

O *Google Earth* na aprendizagem da “Tectónica de Placas”, numa turma de 7.º ano de escolaridade

Relatório de projeto

Raquel Catarina de Sousa Ferreira

Trabalho realizado sob a orientação de

Professora Doutora Rita Alexandra Cainço Dias Cadima

Leiria, setembro 2016

Mestrado em Ciências da Educação – Especialização em Utilização Pedagógica das TIC

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os que contribuíram, direta ou indiretamente, para a concretização deste projeto e, em particular:

À Professora Rita Alexandra Cainço Dias Cadima, minha orientadora, pelo apoio, sugestões, críticas, incentivo e disponibilidade, essenciais para a concretização deste estudo; mas acima de tudo, agradeço a convicção com que acreditou neste projeto.

Aos professores do curso de Mestrado pela sua experiência e por me ajudarem a crescer academicamente.

À Direção do Agrupamento de Escolas Vale Aveiras, em Aveiras de Cima, por ter autorizado a implementação deste estudo.

Aos meus alunos da turma A do 7.º ano de escolaridade, ano letivo 2013/2014, pela participação, entusiasmo e disponibilidade que demonstraram. Aos respetivos encarregados de educação por autorizarem os seus educandos a participar neste estudo, pela confiança e apoio.

Aos meus pais, por todo o apoio, incentivo e investimento na minha formação.

Aos meus sogros, que tantas vezes cuidaram da Filipa e atenuaram a minha ausência junto dela.

Ao Filipe, pelo apoio e compreensão, por acreditar em mim e por me fazer acreditar que a concretização deste projeto seria possível.

À Filipa, que no meio da sua traquinice não me deixou esquecer que deveria dar o exemplo. Esta sim, o meu grande “projeto” de vida.

RESUMO

Este relatório, produzido no contexto do Mestrado em Ciências da Educação – Especialização em Utilização Pedagógica das TIC, apresenta um estudo desenvolvido numa turma do 7.º ano, no âmbito da leção do conteúdo “Tectónica de Placas”. A investigação teve por base a seguinte questão: Quais as potencialidades do *Google Earth* como recurso educativo? Procurando dar resposta a esta questão, foi construído um recurso educativo no *Google Earth*, implementando-o na aprendizagem da “Tectónica de Placas”, numa turma de 7.º ano de escolaridade. De modo a avaliar o sucesso da utilização deste recurso, delinearam-se os seguintes objetivos: analisar a eficácia e eficiência da utilização do recurso educativo concebido no *Google Earth* na aprendizagem da “Tectónica de Placas”; avaliar o grau de motivação e satisfação dos alunos ao utilizarem o *Google Earth* na aprendizagem da “Tectónica de Placas”; identificar dificuldades e desafios inerentes à utilização do *Google Earth* na aprendizagem da “Tectónica de Placas”, numa turma de 7.º ano de escolaridade.

O estudo consubstancia uma investigação sobre a própria prática, seguindo uma metodologia de carácter exploratório de natureza mista. A professora constituiu o principal instrumento de recolha de dados, desempenhando simultaneamente os papéis de professora da turma e de investigadora. Para a recolha de dados foram privilegiados os diários de bordo, as grelhas de observação, o inquérito e as produções dos alunos.

Da análise dos resultados, conclui-se que a utilização do *Google Earth* na leção do conteúdo “Tectónica de Placas” diversificou e potenciou as formas de interação na sala de aula. A gestão do tempo foi otimizada, cumprindo-se o planificado em menos tempo que o previsto. Durante a implementação da atividade, tornou-se visível um desenvolvimento progressivo da capacidade de autonomia dos alunos. Também a aprendizagem

colaborativa conheceu um incremento muito significativo, ao mesmo tempo que o ritmo individual de aprendizagem dos alunos foi inteiramente respeitado. A generalidade dos alunos gostou de explorar o *Google Earth* e de concretizar as questões do guião de trabalho com recurso ao *Google Earth*. Em suma, os alunos tiveram um papel ativo na execução da atividade, revelaram-se motivados e satisfeitos com a mesma, manifestando vontade de repetir esta experiência de aprendizagem aplicada a outras temáticas. Dessa forma, a utilização do *Google Earth* revelou-se eficaz e eficiente no ensino e aprendizagem da “Tectónica de Placas”.

Palavras chave

Google Earth; Recurso educativo digital (RED); Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC); Tectónica de Placas.

ABSTRACT

Produced in the context of a Masters in Educational Studies with specialization in the pedagogical use of ICT, this report presents a study carried out during the learning process of the subject "Plate Tectonics" in a 7th grade class. The research was based on the question: how much potential can *Google Earth* have as an educational tool? In order to answer this question, an educational feature was built in *Google Earth* and then implemented in the learning process of the subject "Plate Tectonics" in a 7th grade class. In order to evaluate the success of the use of this instrument, the following objectives were outlined: analyze the effectiveness and efficiency of the use of the *Google Earth* educational tool in the learning process of the subject "Plate Tectonics"; assess the degree of students' motivation and satisfaction while using *Google Earth* in their learning process about "Plate Tectonics"; identify difficulties and challenges associated with the use of *Google Earth* in the learning process of the subject "Plate Tectonics" in a 7th grade class.

The study is constituted by a practice research, following an exploratory methodology of mixed nature. The teacher was the main tool of data collection, playing simultaneously the roles of classroom teacher and researcher. For the purpose of data collection, logbooks, observation charts, questionnaires and students' output were privileged.

From the analysis of the results, it is possible to conclude that the use of *Google Earth*, in the learning process of the subject "Plate Tectonics", diversified and boosted the forms of interaction in the classroom. Time management was optimized, with the class plan being concluded in less time than expected. During the implementation phase of the activity, a progressive development of the students' autonomy became visible. Collaborative learning also met a significant increase, while the students' individual learning

pace was fully respected. Most students liked to explore *Google Earth* and answered the questions presented in the work guide, using the *Google Earth* tool. In conclusion, the students had an active role in the implementation of the activity, feeling motivated and satisfied and expressing their willingness to repeat this learning experience applied to other subjects. Therefore, the use of *Google Earth* proved to be effective and efficient in the teaching and learning of the subject "Plate Tectonics".

Keywords

Google Earth; Digital Educational Tool (DET); Information and Communication Technologies (ICT); Plate Tectonics.

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos	iii
Resumo	v
Abstract.....	vii
Índice Geral	ix
Índice de Figuras	xii
Índice de Quadros	xiv
Índice de Tabelas	xv
Índice de Gráficos.....	xvi
Índice de Anexos	xvii
Capítulo I - Introdução	1
1. Pertinência do estudo	1
2. Questão de investigação e Objetivos	2
3. Organização do relatório.....	3
Capítulo II - Enquadramento teórico	5
1. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em contexto educativo ...	5
2. Novas tecnologias em Ciências Naturais.....	6
3. <i>Google Earth</i> como recurso na aprendizagem.....	8
3.1. Apresentação do Google Earth.....	8
3.2. Exemplos de aplicação do Google Earth na educação.....	9
Capítulo III – Metodologia	15
1. Opções metodológicas	15
1.1. Estudo Exploratório	15
1.2. Investigação Mista	16
1.3. Investigação sobre a prática	16
2. Participantes do estudo e meio envolvente	17

3. Técnicas de recolha de dados	19
3.1. Observação participante com registo em grelhas de observação e diário de bordo	20
3.2. Produções dos alunos	21
3.3. Inquérito por questionário	22
4. Técnicas de tratamento de dados	23
5. O recurso educativo digital concebido no <i>Google Earth</i>	24
5.1. A conceção do recurso educativo digital	24
5.2. Guião de trabalho	35
5.3. Relação entre o recurso educativo digital e o guião de trabalho.....	36
5.4. Implementação do recurso educativo concebido no Google Earth, numa turma de 7.º ano de escolaridade.....	37
Capítulo IV – Apresentação, análise e discussão de resultados	39
1. Dinâmicas de interação na sala de aula	39
2. Gestão do tempo	51
3. Aprendizagem do tema com recurso ao <i>google earth</i>	52
3.1. Autonomia.....	54
3.2. Aprendizagem colaborativa	61
3.3. Ritmo individual de aprendizagem	64
4. Motivação e satisfação dos alunos.....	66
5. O papel do professor	69
Capítulo V - Conclusões.....	71
1. Considerações finais	71
2. Limitações do estudo	77
3. Recomendações.....	78
Bibliografia.....	79
Anexos	1
Anexo 1 – Inquérito por Questionário no <i>Google Drive</i> aplicado aos alunos.....	2

Anexo 2 – Grelhas de Observação (GO)	6
Anexo 3 – Diários de Bordo (DB)	13
Anexo 4 – Guião de Trabalho	46
Anexo 5 – Teste de Avaliação de Conhecimentos	63
Anexo 6 – Planificação Curricular (Excerto)	72
Anexo 7 – Pormenor das Figuras.....	73
Anexo 8 – Autorização da Aplicação do Inquérito em Meio Escolar	83
Anexo 9 – Pedido de Autorização aos Encarregados de Educação	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Imagem A: Visualização global da camada “Morfologia dos Fundos Oceânicos”.....	27
Figura 1 – Imagem B: Visualização da camada “Plataforma Continental”, com a definição, imagem e <i>links</i> para saber mais.	27
Figura 1 – Imagem C: Visualização da plataforma continental, bem como da planície abissal, alguns dos constituintes da “Morfologia dos Fundos Oceânicos”.....	27
Figura 1 – Imagem D: Relação da idade das rochas da litosfera oceânica com a proximidade / afastamento do rifte.	27
Figura 2 – Imagem A: Visualização da camada “Correntes de Convecção”, com a definição/explicação do fenómeno, imagem e <i>link</i> para um vídeo do <i>youtube</i> para saber mais sobre as mesmas.	28
Figura 2 – Imagem B: Visualização da camada “Correntes de Convecção”, com o vídeo do <i>youtube</i> para saber mais sobre as mesmas.....	28
Figura 3 – Imagem A: Visualização da camada “Tectónica de Placas”, com referência às sete placas litosféricas principais e a algumas placas de menores dimensões, bem como à classificação de placas oceânicas e continentais, e respetiva imagem.	29
Figura 3 – Imagem B: Visualização da camada “Placa Africana”.....	29
Figura 4 – Imagem A: Visualização da camada “Limites convergentes entre duas placas oceânicas (Placa Pacífica e Placa das Filipinas)”, com explicação, respetiva imagem e <i>link</i> para saber mais.....	31
Figura 4 – Imagem B: Visualização da camada “Limites convergentes entre uma placa oceânica e uma placa continental (Placa Pacífica e Placa da América do Sul)”, com explicação, respetiva imagem e <i>link</i> para saber mais.	31

Figura 4 – Imagem C: Visualização da camada “Limites convergentes entre duas placas continentais (Placa Euro-asiática e Placa Indiana)”, com explicação, respetiva imagem e <i>link</i> para saber mais.....	31
Figura 4 – Imagem D: Visualização da camada “Limites convergentes entre duas placas continentais”, com informação adicional disponibilizada através de um <i>link</i> .	31
Figura 4 – Imagem E: Visualização da camada “Limites divergentes”, com explicação e respetiva imagem.	31
Figura 4 – Imagem F: Localização das ilhas dos Açores ao longo de rifte e o afastamento dos grupos devido aos limites divergentes que as placas onde se localizam experimentam.....	31
Figura 4 – Imagem G: Visualização da camada “Limites conservativos ou transformantes”, com explicação, respetiva imagem e <i>link</i> para saber mais.....	31
Figura 4 – Imagem H: Visualização da camada “Limites conservativos ou transformantes”, com a informação adicional disponibilizada através do <i>link</i> para saber mais.	31
Figura 5 – Visualização da camada “Sismos em Tempo Real”, neste caso particular ao longo da falha de Santo André, nos EUA, permitindo o visionamento da monitorização dos sismos que aconteceram há uma hora, um dia ou mesmo uma semana atrás.....	34
Figura 6 – Imagem A: Visualização das camadas “Tremores de terra” e “Vulcões”, dentro da camada “Galeria”, permitindo o visionamento do registo histórico de sismos e vulcões de todo o mundo e, neste caso particular, numa zona do Anel de Fogo do Pacífico, bem como a sua acentuada e coincidente distribuição ao longo dos limites das placas tectónicas.	35
Figura 6 – Imagem B: Visualização das camadas “Tremores de terra” e “Vulcões”, dentro da camada “Galeria”, permitindo o visionamento do registo histórico de sismos e vulcões de todo o mundo e, neste caso particular, nos Açores, bem como a sua acentuada e coincidente distribuição ao longo dos limites das placas tectónicas.	35

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Organização da primeira camada principal “Morfologia dos fundos oceânicos” do RED concebido no <i>Google Earth</i>	26
Quadro 2 – Organização da segunda camada principal “Correntes de Convecção” do RED concebido no <i>Google Earth</i>	28
Quadro 3 – Organização da terceira camada principal “Tectónica de Placas” do RED concebido no <i>Google Earth</i>	29
Quadro 4 – Organização da quarta camada principal “Limites entre Placas Litosféricas” do RED concebido no <i>Google Earth</i>	30
Quadro 5 – Organização da quinta camada principal “Sismos em Tempo Real” disponibilizada pelo <i>Google Earth</i>	33
Quadro 6 – Organização da sexta camada principal “Base de dados principal – Galeria: Tremores de Terra e Vulcões” disponibilizada pelo <i>Google Earth</i>	34

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Utilização que os alunos dão ao computador	18
Tabela 2 – Resultados do Guião de Trabalho e da Ficha de Avaliação	53
Tabela 3 – Opinião dos alunos sobre a aprendizagem da “Tectónica de Placas” com recurso ao <i>Google Earth</i>	53
Tabela 4 – Opinião dos alunos acerca da utilização do <i>Google Earth</i> na aprendizagem da “Tectónica de Placas”	60
Tabela 5 – Comparação do grau de concordância dos alunos face à utilização do <i>Google Earth</i> na aprendizagem da “Tectónica de Placas” consoante o género	61
Tabela 6 – Opinião dos alunos acerca da utilização do <i>Google Earth</i> na aprendizagem da “Tectónica de Placas”, ao nível da inovação e motivação	67
Tabela 7 – Grau de satisfação dos alunos ao longo da utilização do <i>Google Earth</i> na aprendizagem da “Tectónica de Placas”	67
Tabela 8 – Opinião dos alunos sobre se gostariam de repetir esta experiência de aprendizagem.....	68

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Tempo que os alunos passam, em média por semana, na Internet.....	19
Gráfico 2 – Resposta dos alunos à questão “Já alguma vez tinhas explorado o <i>Google Earth</i> ?”	57
Gráfico 3 – Frequência de exploração do <i>Google Earth</i> enquanto estudaram a “Tectónica de Placas”	57
Gráfico 4 – Tempo dedicado em média e por semana à exploração do <i>Google Earth</i>	58
Gráfico 5 – Exploração autónoma do <i>Google Earth</i> pelos alunos em casa	58
Gráfico 6 – Realização prévia de tarefas com o <i>Google Earth</i> em sala de aula.....	59

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 – Inquérito por questionário no <i>Google Drive</i> aplicado aos alunos	2
Anexo 2 – Grelhas de Observação (GO)	6
Anexo 3 – Diário de Bordos (DB).....	13
Anexo 4 – Guião de Trabalho.....	46
Anexo 5 – Teste de Avaliação de Conhecimentos	63
Anexo 6 – Planificação Curricular (Excerto)	72
Anexo 7 – Pormenor das Figuras	73
Anexo 8 – Autorização da aplicação do Inquérito em Meio Escolar	83
Anexo 9 - Pedido de autorização aos Encarregados de Educação	84

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

1. PERTINÊNCIA DO ESTUDO

De acordo com Ribas e Meirinhos (2012), a utilização educativa das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) pode ser encarada como um apoio para a aprendizagem em contexto escolar e permite a extensão desta para contextos extraescolares (plataformas de *e-learning* e outras ferramentas da *Web 2.0*). Porém, professores com uma visão de ensino mais tradicional e transmissiva, tendem a utilizar as TIC para reforçar as suas estratégias de apresentação e de transmissão dos conteúdos; já os professores com uma perspetiva mais ativa ou construtivista tendem a usar as TIC em atividades de exploração, indagação dos alunos, em trabalho autónomo e trabalho colaborativo. Nos nossos dias, a inclusão das TIC na sala de aula permite o desenvolvimento de estratégias de ensino inovadoras, bem como novas formas de aprendizagem, valorizando o trabalho autónomo e colaborativo na construção do conhecimento (Pereira, 2013).

O *Google Earth* apresenta-se como uma das muitas ferramentas da *Web 2.0*, gratuita, interativa, envolvente, com uma base de dados de pontos de interesse constituída por camadas de informação de base georreferenciada. Esta informação está em constante atualização. São exemplos dessas camadas: oceanos (que permite a visualização da morfologia do fundo oceânico); o registo histórico de sismos e vulcões de todo o mundo, a monitorização da atividade sísmica em tempo real e a localização das placas litosféricas ou tectónicas, entre outras possibilidades (Antunes, 2013). Acresce, ainda, o facto de o *Google Earth* se apresentar como um *software* personalizável (Pantazes, 2008), permitindo conceber um recurso educativo digital, organizar uma grande quantidade de informação e disponibilizá-la aos alunos, que podem, por sua vez, explorar, seleccionar, partilhar e consultar a informação tantas vezes quantas forem necessárias. O *Google Earth* gera, assim um ensino em ambiente virtual, em tempo real e para além do espaço/tempo de aula (Zhong, Hu, Tan & Sun, 2009).

Ao longo dos anos em que a docente tem vindo a lecionar a disciplina de Ciências Naturais no 7º ano de escolaridade, vem constatando que a aprendizagem do conteúdo

“Tectónica de Placas” é usualmente complexa, difícil de assimilar e desinteressante para muitos alunos desta faixa etária. Daqui resulta a necessidade de o professor desenvolver estratégias de ensino-aprendizagem inovadoras, que sejam potenciadoras da aprendizagem, possibilitando ao aluno ser o centro da mesma e o construtor do seu próprio conhecimento. Neste contexto, e face às características acima descritas, a possibilidade de integração do *Google Earth* na planificação do tema foi evidenciando a sua pertinência.

Com a decisão de conceber um recurso educativo digital no *Google Earth* para lecionar o conteúdo “Tectónica de Placas”, a docente pretendeu precisamente introduzir, ao longo de várias aulas, uma metodologia inovadora com recurso às Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) para potenciar a aprendizagem. Nessa medida, Freitas (2010) afirma que é possível tornar o currículo atraente, criando ambientes de aprendizagem mais ricos, que ofereçam novas e melhores formas de aprender, em que a tecnologia surge como um aliado. A introdução desta ferramenta da *Web 2.0* possibilita a implementação de práticas pedagógicas inovadoras, em que os alunos podem ser os construtores do seu conhecimento através da exploração do recurso educativo concebido no *Google Earth*, com a recolha, análise, seleção e partilha da informação. A professora assume o papel de mediadora, facilitadora, incentivadora, desafiadora, investigadora da sua própria prática e da aprendizagem dos alunos. No seu estudo, Pereira (2013) constatou que as ferramentas digitais, e particularmente o *Google Earth*, forçam mudanças nas metodologias de ensino, são facilitadoras da aquisição de conhecimentos e desempenham um papel importante na promoção da inovação da qualidade do processo de ensino e aprendizagem.

2. QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO E OBJETIVOS

Considerando o referido anteriormente, a investigação realizada teve por base a seguinte questão de investigação:

- Quais as potencialidades do *Google Earth* como recurso educativo?

Procurando dar resposta a esta questão, foi concebido um recurso educativo digital no *Google Earth* no sentido de o aplicar ao conteúdo “Tectónica de Placas”, respeitando o programa da disciplina de Ciências Naturais para o 7.º ano de escolaridade, a planificação curricular aprovada no Agrupamento de Escolas Vale Aveiras para o respetivo ano, bem como o manual adotado, no que concerne à unidade didática “Dinâmica Interna da Terra” e, em particular, ao conteúdo “Tectónica de Placas”.

De modo a avaliar o sucesso da utilização deste recurso, delinearam-se os seguintes objetivos:

1. Analisar a eficácia e eficiência da utilização do recurso educativo concebido no *Google Earth* na aprendizagem da “Tectónica de Placas”.
2. Avaliar o grau de motivação e satisfação dos alunos ao utilizarem o *Google Earth* na aprendizagem da “Tectónica de Placas”.
3. Identificar dificuldades e desafios inerentes à utilização do *Google Earth* na aprendizagem da “Tectónica de Placas”, numa turma de 7.º ano de escolaridade.

3. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO

Este estudo encontra-se estruturado em cinco capítulos. No primeiro, “Introdução”, são descritas as motivações que conduziram à realização deste estudo e apresenta-se a questão de investigação, bem como os objetivos definidos com vista a avaliar o sucesso da utilização do recurso educativo digital concebido no *Google Earth*.

No segundo capítulo, “Enquadramento Teórico”, é feita uma abordagem das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em contexto educativo. Com base na revisão da literatura, salienta-se a importância das novas tecnologias em Ciências Naturais. Por último, são postas em evidência as principais características do *Google Earth*, apresentando-se, concomitantemente, alguns exemplos de aplicação desta ferramenta na educação, nomeadamente, no que respeita às vantagens e desvantagens da sua utilização.

No terceiro capítulo, “Metodologia”, são descritas, fundamentalmente, as opções metodológicas que sustentam a investigação apresentada neste relatório. Caracterizam-

se os participantes, apresentam-se as técnicas e os principais instrumentos de recolha de dados, procedendo-se a uma caracterização sucinta dos mesmos e descreve-se a forma como os dados foram analisados. Os procedimentos adotados na conceção do recurso educativo digital no *Google Earth* são ainda, neste ponto, referenciados.

No quarto capítulo, “Apresentação, análise e discussão de resultados”, são analisados os dados recolhidos, com base nas categorias definidas e em estreita articulação com os objetivos propostos, procurando dar resposta à questão de investigação.

No quinto capítulo, “Conclusões”, são apresentadas as principais conclusões obtidas com este projeto, algumas reflexões que apontam para certas limitações da investigação levada a cabo e breves recomendações para futuros estudos.

O relatório é complementado por uma lista bibliográfica e por um conjunto de anexos, onde constam os documentos que apoiaram o desenvolvimento da presente investigação.

CAPÍTULO II - ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Neste capítulo, organizado em três secções, com base na revisão da literatura, é feita uma abordagem das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em contexto educativo. Posteriormente, salienta-se a importância das novas tecnologias em Ciências Naturais. Por último, são postas em evidência as principais características do *Google Earth*, apresentando-se, alguns exemplos de aplicação do *Google Earth* na educação.

1. AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) EM CONTEXTO EDUCATIVO

As ferramentas cognitivas são consideradas por Jonassen (2007) como aplicações informáticas que exigem aos alunos pensar de forma significativa, de modo a utilizarem a aplicação para representar o que aprenderam. Segundo este autor, as ferramentas cognitivas representam uma forma eficiente e eficaz de incluir as tecnologias em contexto escolar, levando ao desenvolvimento do pensamento complexo. Defende, ainda, que os alunos aprendam a partir dos computadores e não sobre computadores.

Em Portugal, o Plano Tecnológico da Educação (PTE) foi aprovado em 2007, pelo XVII Governo Constitucional, visando reforçar as qualificações e as competências dos portugueses, ingredientes indispensáveis na edificação da sociedade do conhecimento. Contudo, no que se refere ao uso das TIC como recurso educativo, Portugal continuava muito atrás dos países mais desenvolvidos ao nível da União Europeia. Francisco (2011) reitera esta ideia e mostra que a existência de meios tecnológicos não é por si só condição suficiente para que os professores procedam a uma utilização eficiente das TIC em contexto educativo, referindo que até os docentes com mais competências tecnológicas não recorrem frequentemente a estas ferramentas como recurso de ensino e aprendizagem. Em finais de setembro de 2010, inserido na atuação do PTE, o Ministério da Economia da Inovação e do Desenvolvimento criou em Portugal a Agenda Digital 2015, que acrescentou medidas para difundir a utilização generalizada de ferramentas, mecanismos de comunicação e conteúdos de interesse educativo por alunos, professores e encarregados de educação, até 2015 (Francisco, 2011).

Perante a revolução tecnológica a que assistimos nos últimos anos, têm-se verificado modificações nas nossas políticas educativas, tanto ao nível do equipamento das escolas, com mais e melhores tecnologias, como do encorajamento para a sua utilização (Ribas & Meirinhos, 2012).

De acordo com Ribas e Meirinhos (2012), a utilização educativa das TIC pode ser encarada como um apoio para a aprendizagem em contexto escolar e permite a extensão desta para contextos extraescolares (plataformas de *e-learning* e outras ferramentas da *Web 2.0*). Defendem, no entanto, que esta utilização depende da visão que os professores têm dos processos de ensino e aprendizagem. Assim, professores com uma perspetiva mais tradicional e transmissiva do ensino, tendem a utilizar as TIC para reforçar as suas estratégias de apresentação e de transmissão dos conteúdos enquanto professores com uma visão mais ativa ou construtivista, tendem a utilizar as TIC em atividades de exploração, indagação dos alunos, em trabalho autónomo e trabalho colaborativo.

Neste contexto, um docente será considerado exemplar no que concerne à utilização das TIC, quando as utilizar frequentemente para suprimir as suas necessidades pessoais e para melhorar o seu desempenho profissional e pedagógico, implementando com os alunos atividades com as TIC que promovam a aquisição e construção do seu próprio conhecimento, bem como o desenvolvimento de competências disciplinares e transversais (Gonçalo, 2010). A mudança pedagógica em contexto educativo posiciona as tecnologias como um processo inovador na criação de uma outra linguagem da aprendizagem (Pestana & Pacheco, 2013). Nos nossos dias, a inclusão das tecnologias na sala de aula permite o desenvolvimento de estratégias de ensino inovadoras, bem como formas de aprendizagem diferenciadas, valorizando o trabalho autónomo e colaborativo na construção do conhecimento (Pereira, 2013).

2. NOVAS TECNOLOGIAS EM CIÊNCIAS NATURAIS

Para Martinho e Pombo (2009), a introdução das TIC no ensino e, particularmente, nas Ciências Naturais, gera uma transformação nos papéis de todos os intervenientes do

processo de ensino e de aprendizagem. Esta transformação constitui um apoio no combate à indisciplina e ao insucesso escolar, bem como no incremento da motivação dos alunos e no desenvolvimento de competências. O papel do professor deverá sofrer várias alterações, assumindo cada vez mais um papel de mediador. Tal como defendia Papert (1998), ao docente pede-se que promova a aprendizagem dos seus alunos, para que possam construir o conhecimento num ambiente estimulante e motivador para a pesquisa, a reflexão e a descoberta de conceitos relacionados com os problemas que desenvolvem. Mas o papel do aluno também sofre algumas transformações, no sentido de afinar o seu sentido crítico, as suas capacidades de análise, de síntese e a sua autonomia. As novas tecnologias devem ser trabalhadas pelo aluno de uma forma hábil e competente, tornando-se num organizador do seu conhecimento, num consumidor e produtor de informação e, como característica mais inovadora deste processo, num editor da informação que o próprio produz (Martinho & Pombo, 2009).

Segundo Chagas (2001), a ênfase do ensino das Ciências situa-se na resolução de problemas autênticos, na investigação e nas atividades experimentais, no trabalho colaborativo e na abordagem interdisciplinar de temas contemporâneos, sendo que as inter-relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade têm particular importância. O movimento Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) para o ensino das Ciências demonstra a importância do ensinar a resolver problemas, a confrontar pontos de vista, a analisar criticamente argumentos, a discutir os limites de validade de conclusões alcançadas, a saber formular novas questões (Martins, 2002). Sobre isto, Lokken, Cheek e Hastings (2003) referem que o uso das tecnologias em ambiente de sala de aula constitui uma ferramenta útil para alcançar aqueles objetivos. Para Fontes & Silva (2004), o ensino das ciências, numa abordagem CTS, é estruturado à volta de temáticas científicas com implicações sociais, que visam promover a curiosidade, a exploração, a pesquisa e a discussão, destacando a questão da responsabilidade e autonomia do discente e a importância do processo de aprendizagem sobre o produto dessa mesma aprendizagem.

Segundo Osborne e Hennessy (2003) o potencial das TIC, quando usadas no ensino das Ciências, está relacionado com a reestruturação do currículo e a redefinição das pedagogias de ensino. As tecnologias facilitam o acesso a um inúmero conjunto de informações e recursos, cuja utilização acarreta o desenvolvimento de capacidades de

avaliação, de interpretação e de reflexão crítica. A utilização das TIC no ensino das Ciências resume-se a uma abordagem interativa e investigativa que se socorre de ferramentas de recolha e processamento de dados, software multimédia, sistemas de informação, ferramentas de edição de texto e de apresentação, tecnologia para projecção. Na perspetiva destes autores, a utilização adequada das TIC tem nitidamente um potencial de transformação na educação em Ciência e na aprendizagem do aluno, sendo apenas visível pontualmente em alguns professores. Assim, as TIC necessitam de se enraizar nas estratégias implementadas por todos os professores.

As TIC podem ser integradas no ensino das Ciências como: uma ferramenta no preenchimento de tabelas, na construção de gráficos e bases de dados adequadas à faixa etária dos alunos; uma fonte de referência utilizando informação contida em CDROM e na Internet; um meio de comunicação através do uso do correio electrónico, da discussão *online*, das apresentações em *PowerPoint*, da apresentação de imagens digitais e da utilização de quadros interativos; um meio para exploração com recurso a programas de programação básica e de simulação (Murphy, 2003). Em suma, e segundo Santos (2007), os principais benefícios do uso das TIC no ensino das Ciências são: o ensino torna-se mais interessante, autêntico e relevante; liberta mais tempo para dedicar à observação, discussão e análise; e gera mais oportunidades para implementar situações de comunicação e colaboração. Também Martinho e Pombo (2009), num estudo que pretendeu demonstrar as potencialidades das TIC, ao nível do ensino das Ciências Naturais, referem que acreditam que a natureza inovadora das práticas letivas com recurso às ferramentas *Web 2.0* gera nos professores novas perspetivas de utilização das TIC junto dos alunos, contribuindo assim para uma integração mais efetiva das mesmas em contexto educativo.

3. *GOOGLE EARTH* COMO RECURSO NA APRENDIZAGEM

3.1. APRESENTAÇÃO DO *GOOGLE EARTH*

Segundo Antunes (2013), o principal objetivo da *Google* era criar uma ferramenta gratuita que servisse de navegador para os computadores e que permitisse a partilha de dados entre utilizadores, além de publicitar os vários pontos de interesse. Foi então

criado um globo virtual a partir de milhares de imagens de satélite, fotografias aéreas e modelos digitais de terreno 3D, permitindo localizar e visualizar toda a informação georreferenciada do planeta. Desde 2001 que têm existido diferentes versões deste programa, sendo a última *Google Earth 7.0*, de novembro de 2012.

Através da utilização do *Google Earth* é possível localizar qualquer local no globo terrestre pela latitude e longitude, configurar a sua própria janela do mundo, determinar o tamanho real dos objetos e analisar o histórico de imagens de satélite. Uma característica importante é o modo *zoom-in-out*, que o torna interativo e envolvente. Outra das características do *Google Earth* é a sua base de dados de pontos de interesse constituída por uma grande quantidade de elementos georreferenciados de todo o mundo. Esta informação está em constante atualização. São exemplos de camadas de informação de base georreferenciada: fronteiras e etiquetas (dedicado à localização e descrição de lugares); fotografias (fotografias publicadas); registo da *Wikipédia* (os conteúdos desta enciclopédia gratuita estão georreferenciados nos mapas desta plataforma); edifícios 3D (torna possível recriar no *Google Earth* um objeto ou um ser vivo em 3D); oceanos (surgiu a partir da versão 5.0 a possibilidade de visualizar as profundezas aquáticas em 3D); consciência global (nesta é possível visualizar programas humanitários e ambientais). Outras camadas de interesse são o registo histórico de sismos e vulcões de todo o mundo, a monitorização da atividade sísmica em tempo real e a localização das placas litosféricas. As visitas virtuais constituem outra das suas possibilidades (Antunes, 2013).

3.2. EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DO GOOGLE EARTH NA EDUCAÇÃO

Um exemplo da aplicação do *Google Earth* na educação é o projeto “*Google Lit Trips*”, desenvolvido por Jerome Burg, em 2006, que desenvolve uma aplicabilidade do *Google Earth*, criando recursos educativos para utilizar em contexto de sala de aula, na área da Literatura Mundial (Burg, 2006).

Segundo Besser (2007), os alunos podem usar projetos existentes no *Google Earth*, que incluem imagens, *links* e textos descritivos, para estudar uma grande variedade de tópicos. Podem também utilizar ferramentas de visualização de distâncias nos mapas, recriar locais históricos, criar os seus próprios projetos, anexando imagens e narrativas,

podendo guardar os mesmos como um arquivo KML ou KMZ, para um futuro acesso ou para partilhar na internet. O *Google Earth* permite a organização de grandes quantidades de informação, facilitando a aprendizagem.

No contexto da disciplina de Português, destaca-se o projeto “*Viagens Literárias*”, que se inspirou no “*Google Lit Trips*”, desenvolvido pela professora Teresa Pombo, em 2008. O mesmo desenvolve uma aplicabilidade do *Google Earth*, criando recursos educativos para utilizar em contexto de sala de aula, na área da literatura para o ensino do Português ao nível do Básico e Secundário. Posteriormente, dada a riqueza e as potencialidades desta ferramenta, o conceito alargou-se à criação de recursos educativos digitais aproveitando a georreferenciação e a articulação com diferentes ferramentas *Google* (Pombo, 2008).

Pantazes (2008), num estudo sobre o uso do *Google Earth* numa aula de Estudos Sociais, enumera algumas vantagens e desvantagens dessa utilização. Destaca então, como principais vantagens: o modo enérgico e emocionante de apresentar mapas na sala de aula e a sua particular valia no caso de alunos com dificuldades visuais; a possibilidade de exploração de muitos mapas no mesmo lugar com um simples clique; a sua configuração enquanto *software* personalizável, que permite introduzir a informação necessária de modo a mostrar aos alunos apenas o que é necessário aprender; a sua interatividade; o desenvolvimento da criatividade na aprendizagem; o envolvimento dos alunos nos temas a aprender. Como desvantagens, o mesmo autor menciona: a imensa variedade de opções que o *Google Earth* proporciona, dificultando a escolha dos professores; o tratar-se de um programa de domínio complexo; a escassez de bons recursos *online* que auxiliem os professores numa utilização mais desafiadora do programa; o facto de não constituir um bom arquivador de ficheiros KML ou outras adições; a exigência de muito tempo para a planificação de aulas que envolvam criações, por parte dos alunos, no *Google Earth*.

Zhong, Hu, Tan e Sun (2009), num estudo de aplicação do *Google Earth* na educação, referem que, ao nível da Astronomia, a visualização do céu no *Google Earth* permite aos utilizadores observarem corpos celestes, nomeadamente estrelas, constelações, galáxias, planetas e a Lua da Terra. Este facto possibilita aos utilizadores a compreensão do movimento, do ciclo de vida, bem como outras informações dos planetas. No âmbito da História, reconhecem que o *Google Earth* permite marcar intuitivamente e vivenciar

os locais onde os eventos históricos aconteceram, incluindo imagens, áudios e vídeos, o que pode aumentar o interesse dos alunos e melhorar a eficiência do ensino. Os mesmos autores concluem que o *Google Earth* permite explorar, recolher e partilhar materiais, possibilitando assim um ensino em rede, em ambiente virtual, em tempo real e para além do espaço/tempo de aula, e uma aprendizagem colaborativa. Todas estas potencialidades levam a considerar o *Google Earth* como uma plataforma de aprendizagem.

Também Clagett (2009), num estudo sobre Globos Virtuais como plataforma para o desenvolvimento da literacia espacial, aponta como aspetos positivos da utilização do *Google Earth*: o carácter intuitivo e simples da interface; *software* em versão gratuita disponível na internet; fácil de compreender e manusear; suporta animações; permite ter aulas com informação em tempo real; permite aos alunos partilhar dados com o mundo, tornando-os mais significativos; desperta interesse, autoestima e espírito crítico nos alunos sobre determinadas matérias; os alunos passam de agentes passivos para ativos; o professor passa de detentor de todo o conhecimento para guia; contribui para a melhoria do aproveitamento pedagógico dos alunos; desperta interesse sobre o uso e importância das tecnologias no dia-a-dia; permite a abordagem de determinados conteúdos de forma a mantê-los mais simples; possibilita a elaboração de material didáctico para as aulas; contribui para a tomada de consciência dos alunos sobre as mudanças climáticas, desastres naturais, efeito de estufa, catástrofes e suas consequências para a Humanidade; auxilia na prevenção desses efeitos nocivos; constitui uma ferramenta com elevado potencial didáctico. O mesmo autor apresenta como desvantagens: a exigência de, pelo menos, um computador; a dependência do sinal de internet; a ausência de ferramentas de análise sofisticadas; a reduzida capacidade cartográfica quando comparada ao GIS desktop; a facilidade com que gera a distração; a dificuldade no controlo das aulas devido às inúmeras possibilidades a que os alunos ficam expostos com esta tecnologia.

Amade (2010), num estudo sobre a utilização do *Google Earth* como ferramenta de auxílio à disciplina de Geografia, constatou que o nível de entusiasmo dos alunos aumentou relativamente à matéria e à tecnologia. Reis (2010) reconhece a importância e pertinência das visitas de estudo virtuais através do *Google Earth*, como atividades de enriquecimento curricular nas geociências. Acrescenta, ainda, que este tipo de atividade

prática suscita nos alunos a curiosidade e a motivação necessárias para, de forma autónoma, realizarem uma investigação ativa, onde a recolha, a análise e a seleção da informação lhes possibilite resolver problemas e consolidar saberes teóricos/práticos. No entanto, a adequação da ferramenta utilizada ao conteúdo programático pretendido é fundamental para se poder designar de “ferramenta pedagógico-didáctica”. O uso do *Google Earth* no ensino da Geografia, segundo Oliveira (2010), constitui uma estratégia motivadora para a abordagem dos conteúdos, possibilita o desenvolvimento da autonomia, bem como do ritmo de aprendizagem dos alunos.

Existem também estudos de utilização do *Google Earth* na disciplina de Estudo do Meio, ao nível do primeiro ciclo. Freitas (2010) refere que, quando se usa o *Google Earth*, as crianças aprendem com mais facilidade através da sua visualização e é possível criar um ambiente de aprendizagem construtivista e construcionista.

Pereira (2011), ao utilizar o *Google Earth* nas disciplinas de História e Geografia, no 8.º ano de escolaridade, verificou que os alunos manifestavam um maior domínio dos conceitos, assim como grande satisfação e motivação. Constataram, ainda, que a ferramenta se tinha revelado eficaz na gestão do tempo e do comportamento. Curto (2011), num estudo sobre a utilização de *websig* no ensino da Geografia ao nível do terceiro ciclo, nomeadamente do *Google Earth*, concluiu que são ferramentas que permitem: a adopção de metodologias mais ativas, que possibilitam aos alunos desta faixa etária, colaborando entre si e orientados pelo professor, resolver problemas específicos e concretos; a sua utilização fora da sala de aula, isolada ou em articulação com outras ferramentas de carácter colaborativo e social; a exploração da componente afetiva propiciando um maior envolvimento e motivação na sua utilização, por parte dos alunos; a potencialização de maior criatividade no processo de ensino-aprendizagem, já que permite uma maior autonomia do aluno, na aquisição de conhecimentos e competências. Pereira e Silva (2012), num projeto que envolveu o uso de ferramentas digitais como recurso didático, evidenciou que o *Google Earth* pode ser uma eficiente ferramenta no processo de ensino-aprendizagem e propicia o envolvimento dos alunos durante a realização das atividades propostas, para o ensino de Geografia e da Geomorfologia, especificamente. Macêdo et al. (2012), num estudo que implicou o uso das ferramentas *Google Earth* e *Google Imagens* como suporte no ensino de Geografia,

constatarem que os alunos demonstraram grande interesse na aprendizagem de conteúdos.

Pinto (2012), no seu projeto de criação de narrativas digitais com o *Google Earth*, pôde verificar que se trata de uma ferramenta eficaz e motivadora para alunos e professores em aprendizagens relacionadas com diversas áreas de conhecimento, desenvolvendo várias competências, utilizando metodologias que desenvolvam o trabalho individual e colaborativo.

Pereira (2013), no seu estudo sobre a avaliação formativa e desenvolvimento da literacia geográfica com recurso às tecnologias no processo de aprendizagem, realizado numa turma do 7.º ano de escolaridade, constatou que as ferramentas digitais e, nomeadamente, o *Google Earth*, são facilitadoras da aquisição de conhecimentos geográficos, podendo desempenhar um importante papel na promoção da inovação e da melhoria da qualidade do processo de ensino-aprendizagem. Esta ferramenta favoreceu a aprendizagem colaborativa, a autonomia, os alunos trabalharam com maior empenho e motivação, revelaram maior criatividade e desenvolveram competências cognitivas, metacognitivas, digitais e sociais. Os alunos assumiram um papel ativo, e o professor o papel de orientador no processo de descoberta dos alunos e no apoio às suas dificuldades, o que conduziu a aprendizagens significativas. Magalhães (2014), na sua investigação *Desenvolver aprendizagens significativas em História e Geografia através do Google Earth*, concluiu que os alunos manifestam grande receptividade perante a introdução de estratégias inovadoras nas práticas quotidianas de aprendizagem, atribuem outro significado à aprendizagem a realizar quando são envolvidos na mesma, revelam interesse e desenvolvem a autonomia. Salienta, ainda, que o programa informático *Google Earth* se apresenta como um recurso didático com validade para ser incluído nas estratégias de ensino-aprendizagem atuais.

Em suma, constata-se que o *Google Earth* pode ser considerado como uma plataforma de aprendizagem, eficaz e motivadora para alunos e professores, em aprendizagens relacionadas com diversas áreas de conhecimento.

CAPÍTULO III – METODOLOGIA

Neste capítulo, organizado em cinco secções, descrevem-se os procedimentos adotados para alcançar os objetivos propostos, bem como a questão de investigação suscitada por este estudo. Nesse sentido, indicam-se as opções metodológicas seguidas na investigação, apresentam-se as características dos participantes no estudo e do meio envolvente, discriminam-se os instrumentos de recolha de dados e os procedimentos que foram adotados para a recolha de dados. Finalmente, descreve-se a forma como os dados foram analisados e a conceção do recurso educativo digital no *Google Earth*.

1. OPÇÕES METODOLÓGICAS

Atendendo à natureza da questão formulada, bem como aos objetivos definidos, adotou-se uma metodologia de carácter exploratório de natureza mista, baseada numa investigação sobre a própria prática profissional, em que o investigador foi um observador participante.

1.1. ESTUDO EXPLORATÓRIO

Enquanto estudo de natureza exploratória, a presente investigação visa reunir informações sobre a utilização de um recurso educativo digital concebido no *Google Earth* na aprendizagem do conteúdo “Tectónica de Placas”, numa turma do 7.º ano de escolaridade, sendo que se trata de uma área que se encontra ainda pouco explorada.

Os estudos exploratórios não elaboram hipóteses a serem testadas no trabalho, mas antes procuram definir objetivos e reunir o máximo de informações possível sobre determinado assunto. Segundo Cohen, Manion e Morrison (2001) os estudos exploratórios não compreendem hipóteses que podem, no entanto, surgir durante ou no final da pesquisa. O objetivo principal de um estudo exploratório é fornecer pistas para estudos futuros (Coutinho, 2014).

1.2. INVESTIGAÇÃO MISTA

A este estudo está subjacente uma metodologia mista uma vez que recorre, simultaneamente, a técnicas e métodos de recolha de dados quantitativos e qualitativos, transpondo a dicotomia entre estes paradigmas tradicionais, com vista a alcançar uma resposta mais correta às questões de investigação. Neste contexto, e tal como defende Coutinho (2014), numa “(...) investigação com enfoques mistos (...) trata-se de adotar, num mesmo estudo, uma metodologia que pode combinar técnicas e métodos de recolha de dados, quer de um, quer de outro referencial metodológico (...)” (p.355).

Também Reichardt e Cook (1979) defendem a possibilidade de uma combinação de métodos quantitativos e qualitativos, sustentando que um investigador, para melhor resolver um problema de investigação, não tem de se restringir a um dos dois paradigmas tradicionais, podendo adotar uma combinação dos atributos de cada um deles, com recurso a métodos de cariz quantitativo e qualitativo.

1.3. INVESTIGAÇÃO SOBRE A PRÁTICA

Foi adotada uma estratégia de investigação sobre a própria prática, tendo em conta que um dos aspetos que mais preocupa a docente se relaciona com problemas prementes do processo de ensino e aprendizagem. Enquanto professora e investigadora, ao conceber um recurso educativo digital no *Google Earth* para lecionar o conteúdo “Tectónica de Placas”, a docente pretendeu precisamente introduzir, ao longo de várias aulas, uma metodologia inovadora com recurso às Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) para potenciar a aprendizagem. Neste contexto, e tal como defende Ponte (2002), este tipo de investigação “visa resolver problemas profissionais e aumentar o conhecimento relativo a estes problemas” (p.8).

A investigação sobre a prática pode ter dois principais tipos de objetivos: alterar algum aspeto da prática, quando se reconhece a necessidade de mudança, e compreender a natureza dos problemas que afetam essa mesma prática, tendo em vista, num momento posterior, a implementação de uma nova estratégia (Ponte, 2002).

A investigação do docente sobre a sua própria prática, para além de constituir uma condição imprescindível ao desenvolvimento de uma prática profissional de qualidade,

traz consigo uma série de outras potencialidades, nomeadamente: contribui fortemente para o desenvolvimento profissional dos professores envolvidos e para o desenvolvimento organizacional das respetivas instituições; gera conhecimentos relativos aos processos educativos que se revestem de grande importância, também para outros professores (Ponte, 2002).

2. PARTICIPANTES DO ESTUDO E MEIO ENVOLVENTE

A investigação desenvolvida decorreu no ano letivo 2013/14, na Escola Básica Vale Aveiras, sede do Agrupamento de Escolas Vale Aveiras, situada na freguesia de Aveiras de Cima, concelho de Azambuja, distrito de Lisboa. O Agrupamento de Escolas acolheu um total de 639 alunos, sendo 19 alunos do Jardim de Infância, 285 alunos do 1.º ciclo distribuídos por 14 turmas, 125 alunos do 2.º ciclo divididos por 6 turmas, 210 alunos do 3.º ciclo repartidos por 10 turmas (3 turmas do 7.º ano, 3 turmas do 8.º ano, 3 turmas do 9.º ano de escolaridade e 1 turma do Curso de Educação e Formação).

Esta investigação incidiu sobre uma turma do 7.º ano de escolaridade, constituída por um total de 24 alunos, sendo 12 do sexo feminino e 12 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os doze e os treze anos; apenas um aluno apresentava 14 anos de idade. Existia na turma um aluno repetente do 7.º ano de escolaridade e dois alunos com necessidades educativas especiais, abrangidos por um Programa Educativo Individual ao abrigo do Decreto-Lei n.º 3/2008 de 7 de janeiro. Um dos alunos com necessidades educativas especiais usufruía, ainda, de Currículo Específico Individual (CEI), artigo 21, tendo, no entanto, participado neste estudo.

Com base nos resultados do questionário aplicado (anexo 1) foi possível verificar que a totalidade dos alunos afirmou que tinha computador em casa com acesso à Internet. Quando questionados sobre a utilização que fazem do computador verificamos, pelos dados que constituem a tabela 1, que 41,7% dos alunos afirma que usa o computador diariamente para realizar pesquisa de informação na Internet, resultado seguido de 33,3% que o faz semanalmente; 41,6% utiliza semanalmente o computador para elaborar trabalhos em *Word*, seguindo-se 29,2% que raramente dá esta utilização ao

computador e de 25,0% que o faz mensalmente; a elaboração de apresentações em *PowerPoint* é feita semanalmente por 45,8% dos alunos, seguindo-se 25,0% que dá esta utilização ao computador mensalmente ou raramente; 45,8% nunca trabalhou em *Excel* e 33,3% raramente faz este tipo de trabalhos; a edição de imagens no *Paint* raramente é feita por 45,8% dos alunos, mas é-o e semanalmente por 29,2%; a maioria dos alunos, concretamente 58,3%, utiliza o computador diariamente para jogar; a consulta de *email* é feita semanalmente por 33,3% dos alunos, seguindo-se 25,0% que utiliza o computador para este efeito, mensal ou diariamente; 54,2% usa o computador diariamente para ir às redes sociais; 41,7% nunca utiliza o computador para frequentar ambientes virtuais, seguindo-se 25,0% que raramente o faz.

Tabela 1 – Utilização que os alunos dão ao computador (valores em %; n = 24)

	N	R	M	S	D
Realizar pesquisa de informação na internet.	0,0	8,3	16,7	33,3	41,7
Elaborar trabalhos no <i>Word</i> .	0,0	29,2	25,0	41,6	4,2
Fazer apresentações em <i>PowerPoint</i> .	0,0	25,0	25,0	45,8	4,2
Trabalhar em <i>Excel</i> .	45,8	33,3	4,2	16,7	0,0
Editar imagens no <i>Paint</i> .	12,5	45,8	8,3	29,2	4,2
Jogar.	0,0	16,7	8,3	16,7	58,3
Ir ao <i>email</i> .	0,0	16,7	25,0	33,3	25,0
Ir às redes sociais (por exemplo: <i>facebook</i>).	0,0	8,3	16,7	20,8	54,2
Frequentar ambientes virtuais (por exemplo: <i>Second Life</i>).	41,7	25,0	8,3	16,7	8,3

Legenda: **N** – Nunca; **R** – Raramente; **M** – Mensalmente; **S** – Semanalmente; **D** - Diariamente.

Quando inquiridos sobre quantas horas por semana, em média, passam na Internet obtém-se uma grande diversidade de respostas (gráfico 1). Verificamos que 33,3% refere tempos entre 2 e 5 horas por semana, 29,2% utiliza a Internet mais de 10 horas por semana e 25,0% passa entre 5 e 10 horas por semana na Internet.

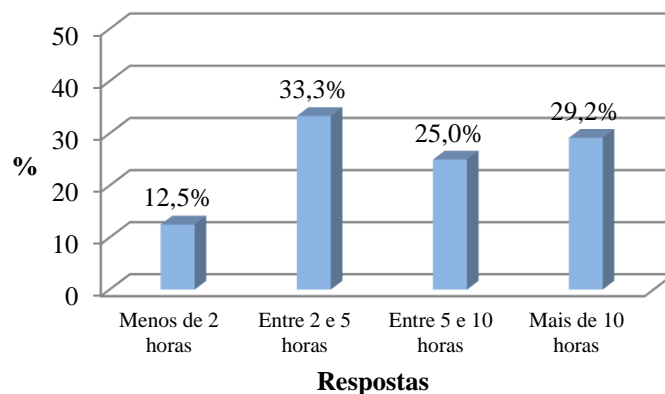


Gráfico 1 - Tempo que os alunos passam, em média, por semana, na Internet

De referir que a turma do sétimo ano com a qual se implementou o projeto apresentava, na globalidade das disciplinas, comportamento adequado, avaliado em Satisfaz, e aproveitamento avaliado em Satisfaz Bem. Relativamente à disciplina de Ciências Naturais, no final do ano letivo, dos 24 alunos, 16 obtiveram nível três, 4 alunos alcançaram nível quatro e 4 alunos atingiram nível cinco. Todos os alunos da turma transitaram para o oitavo ano de escolaridade.

A investigadora deste estudo foi, simultaneamente, Diretora de Turma e professora da turma, à disciplina de Ciências Naturais.

3. TÉCNICAS DE RECOLHA DE DADOS

Teddlie e Tashakkori (2009) defendem que em estudos mistos podemos recorrer a variadas técnicas de recolha de dados que podem ser usadas separadamente ou combinadas nas diferentes fases do estudo. Os mesmos autores destacam: as técnicas de observação (participante e não participante, estruturada ou não estruturada); os métodos não interferentes que incluem artefactos, arquivos, observação não-reativa; os grupos de enfoque; as entrevistas; os questionários; e os testes (de aptidões, de desempenho, as rubricas). Assim, de acordo com os objetivos da investigação, escolheram-se diversas fontes de recolha de dados que se indicam, seguidamente: observação participante com registo em grelhas de observação (anexo 2) e diários de bordo (anexo 3); produções dos

alunos (respostas dadas no guião de trabalho e teste) (anexos 4 e 5, respetivamente); inquérito por questionário (anexo 1).

A recolha dos dados decorreu durante as aulas de Ciências Naturais, na biblioteca da escola, aquando da abordagem do conteúdo “Tectónica de Placas”, inserido na unidade “Dinâmica Interna da Terra”.

3.1. *OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE COM REGISTO EM GRELHAS DE OBSERVAÇÃO E DIÁRIO DE BORDO*

Neste estudo, a observação foi do tipo participante, uma vez que a investigadora foi uma participante ativa no estudo, interagindo com os alunos. Segundo Coutinho (2014), na “(...) observação participante, o investigador assume um papel ativo (...)” (p. 138). A mesma autora defende que um investigador pode ser um observador participante “ (...) quando o investigador interage com os participantes mas não é um membro do grupo (...)” (p. 331).

Na observação que fazia dos seus alunos, em cada uma das aulas em que decorreu a implementação do projeto, a investigadora utilizou uma grelha (anexo 2), estruturada de acordo com os itens que pretendia observar. Essa grelha, elaborada e utilizada pela investigadora, apresentava treze itens a serem observados nos diferentes pares de alunos, a saber:

- Revelaram dúvidas relativamente à informação disponibilizada no guião de trabalho;
- Concretizaram as tarefas proposta (hora de finalização das tarefas / página do guião em que ficaram);
- Realizaram as tarefas propostas autonomamente;
- Revelaram dúvidas ao realizar as tarefas propostas com recurso ao *Google Earth*;
- Acederam às informações disponibilizadas no *Google Earth* rapidamente;
- Navegaram/exploraram facilmente no *Google Earth*;
- Manifestaram dificuldades no que respeita à apresentação gráfica do *Google Earth*;
- Revelaram dúvidas na identificação dos recursos de navegação (ícones, barra de ferramentas, comandos de navegação);

- Manifestaram conhecimento prévio relativamente ao *Google Earth* ou já tiveram aulas com exploração do *Google Earth*;
- Mantiveram-se empenhados, interessados e atentos ao longo da atividade;
- Manifestaram satisfação na realização da atividade;
- Trabalharam em pares. Existiu colaboração entre os elementos do grupo;
- Respeitaram as regras.

Apesar do considerável número de itens que constituíam a grelha de observação, o preenchimento da mesma foi exequível em cada uma das aulas, uma vez que os mesmos eram de simples e rápido registo. Coutinho (2014) defende que “no caso da observação estruturada, o investigador parte para o terreno com um protocolo de observação pré-definido e estruturado em função das dimensões que pretende observar (...)” (p. 136). A mesma autora refere que “Exemplo deste tipo de instrumentos são as chamadas grelhas de observação, usadas pelos professores de diferentes disciplinas dos ensinos básico e secundário (...) em que o observador se limita a seleccionar e registar na grelha a categoria que melhor se aplica ao comportamento manifestado pelo estudante” (p.137).

Para complementar a sua observação, a investigadora utilizou ainda diários de bordo (anexo 3) onde tomava nota dos acontecimentos significativos que iam surgindo no decorrer da aula. Este registo era feito preferencialmente após a realização da tarefa, uma vez que a implementação do projeto ocorreu sempre à sexta-feira, ao último bloco da tarde, pelo que a docente conseguia fazê-lo. Segundo Ponte (2002) é no diário de bordo que “o investigador regista os acontecimentos relevantes que vão surgindo no decurso do trabalho, bem como as ideias e preocupações que lhe vão surgindo” (p. 14).

3.2. *PRODUÇÕES DOS ALUNOS*

Coutinho (2014) defende que “os testes são uma técnica de recolha de dados que se destina à avaliação de conhecimentos, inteligência, raciocínio abstracto, criatividade, entre muitas outras variáveis do foro cognitivo e mesmo sociafetivo” (p.144).

Após a implementação do projeto, os alunos realizaram um teste de aproveitamento (anexo 5) sobre o conteúdo da “Tectónica de Placas”. O mesmo foi construído pela investigadora, incluía itens de resposta fechada (escolha múltipla, verdadeiro/falso) e

questões de resposta aberta. A docente procurou ir ao encontro das questões constantes no guião de trabalho que os alunos tinham previamente respondido com base na exploração, em pequeno grupo, do recurso educativo construído no *Google Earth*.

O teste de aproveitamento permitiu avaliar conhecimentos adquiridos sobre a temática, após a implementação desta metodologia inovadora na prática da docente. Segundo Coutinho (2014) os testes de aproveitamento “procuram medir/avaliar conhecimentos adquiridos sobre factos já conhecidos e são exemplos os exames e os testes desenvolvidos pelos professores para avaliarem os estudantes.” (p.144).

Cabe aqui referir, ainda, o guião de trabalho (anexo 4) que foi elaborado com o propósito de constituir um auxiliar de exploração do recurso digital construído no *Google Earth*, bem como um dos meios para avaliar se os objetivos de aprendizagem tinham sido alcançados pelos alunos. No final da atividade, o guião de trabalho foi entregue para correção e avaliação. De salientar que todos os alunos tinham conhecimento de que o mesmo constituía um elemento de avaliação, com um peso de 10%. O referido guião de trabalho foi corrigido pela docente e investigadora, classificado e entregue aos alunos antes do teste que abordava a referida temática.

3.3. INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO

O inquérito por questionário foi uma das técnicas utilizadas para a recolha de dados nesta investigação. Dessa forma, a investigadora elaborou um questionário (anexo 1) no *Google Drive*, com o objetivo principal de analisar a perspetiva dos alunos acerca da eficácia e eficiência da utilização do *Google Earth* na aprendizagem do conteúdo “Tectónica de Placas”, bem como avaliar o grau de motivação e satisfação dos alunos ao utilizar o *Google Earth*.

Através do questionário utilizado pretendia-se obter a opinião dos alunos acerca de questões fundamentais como: se a realização das tarefas com recurso ao *Google Earth* tinha sido fácil; se a realização das tarefas com recurso ao *Google Earth* tinha sido rápida; se a navegação/exploração no/do *Google Earth* tinha sido fácil; se a navegação no *Google Earth* tinha sido intuitiva; se tinham surgido dúvidas na navegação/exploração do *Google Earth*; se a temática “Tectónica de Placas” tinha sido

abordada de uma forma inovadora; se o estudo do tema através do *Google Earth* tinha sido mais motivador; se sentiram que desta forma tinham aprendido muito sobre a “Tectónica de Placas”; se, por terem usado o *Google Earth*, ficaram a saber melhor a matéria; se, por terem aprendido o tema desta forma acreditavam que não iriam esquecer-se da matéria; se tinham gostado de realizar as tarefas propostas; se tinham gostado de realizar as tarefas com recurso ao *Google Earth*; se tinham gostado de navegar/explorar (n) o *Google Earth*; se gostariam de repetir esta experiência de aprendizagem aplicada a outras temáticas.

Após a conclusão da atividade *Google Earth*, no âmbito da aprendizagem do conteúdo “Tectónica de Placas”, os alunos responderam ao inquérito no *Google Drive*, de forma anónima, através do respetivo *link* (https://docs.google.com/forms/d/1CrjeHuHxQsCJSAc-DCLOfJgimpSknN-K7-kigWOu1oQ/viewform?usp=drive_web&edit_requested=true), fornecido no computador em que cada par de alunos trabalhava.

Neste contexto, Coutinho (2014) defende que “com a proliferação do uso do computador, a Internet passou a ser a forma mais popular de administrar o questionário, o que traz manifestas vantagens para o investigador em termos de rapidez de resposta e economia de custos (...)” (p. 139).

4. TÉCNICAS DE TRATAMENTO DE DADOS

Os dados recolhidos com recurso aos diversos instrumentos utilizados – grelha de observação (anexo 2), diário de bordo (anexo 3), guião de trabalho (anexo 4), teste (anexo 5) e inquérito por questionário (anexo 1) dirigido aos alunos – serão analisados através de análise de conteúdo e análise estatística.

A análise de conteúdo é um método empregue quando os dados recolhidos assumem a forma de texto escrito (Coutinho, 2014). Para a consecução deste tipo de análise, definiram-se as seguintes categorias: dinâmicas de interação na sala de aula; gestão do tempo; aprendizagem do tema com recurso ao *Google Earth*: autonomia, aprendizagem

colaborativa e ritmo individual de aprendizagem; motivação e satisfação dos alunos; o papel do professor.

O inquérito por questionário foi alvo de análise estatística através do *Excel* e do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) na versão 22.0 de 2014. No estudo, foram utilizadas técnicas da estatística descritiva e da estatística inferencial, nomeadamente: apresentação em tabelas, quadros e gráficos de frequências (absolutas e/ou percentuais) e cálculo de medidas de tendência central (como a média aritmética).

5. O RECURSO EDUCATIVO DIGITAL CONCEBIDO NO *GOOGLE EARTH*


Atendendo à natureza das questões formuladas, pretendeu-se construir um recurso educativo no *Google Earth* e implementá-lo na aprendizagem da “Tectónica de Placas”, numa turma de 7.º ano de escolaridade. Nesta medida, descrevem-se seguidamente os procedimentos envolvidos na conceção do recurso educativo digital no *Google Earth*, na elaboração do guião de trabalho, na correlação entre o recurso educativo digital e o guião de trabalho e na implementação do referido recurso.


5.1. A CONCEÇÃO DO RECURSO EDUCATIVO DIGITAL





Neste trabalho, procurando dar resposta à questão de investigação, foi construído um recurso educativo no *Google Earth*, implementando-o na aprendizagem da “Tectónica de Placas”, numa turma de 7.º ano de escolaridade. O recurso educativo digital no *Google Earth* foi concebido respeitando o programa da disciplina de Ciências Naturais para o sétimo ano de escolaridade, o plano curricular aprovado no Agrupamento de Escolas Vale Aveiras (anexo 6) para o respetivo ano, bem como o manual adotado, no que respeita à unidade didática “Dinâmica Interna da Terra” e, em particular, ao conteúdo “Tectónica de Placas”.

O referido recurso educativo foi planificado no sentido de permitir atingir os seguintes objetivos de aprendizagem: conhecer a morfologia dos fundos oceânicos; relacionar a idade das rochas da litosfera oceânica e a sua relação com a proximidade/afastamento

















do rifte; identificar as correntes de convecção como responsáveis pelos movimentos das placas litosféricas; compreender que as correntes de convecção são geradas pelo calor interno da Terra; compreender a Tectónica de Placas; identificar as principais placas tectónicas; reconhecer os riftes e as fossas oceânicas como limites de Placas Litosféricas; descrever o que sucede ao nível dos limites divergentes, convergentes e conservativos; interpretar a mobilidade das placas litosféricas, segundo a Teoria da Tectónica de Placas, quanto a possíveis consequências nos seus limites convergentes (formação de montanhas/destruição de litosfera / sismos e vulcões), nos seus limites divergentes (expansão dos fundos oceânicos / formação de litosfera / sismos e vulcões) e nos seus limites conservativos (não há formação nem destruição de litosfera / atividade sísmica violenta); localizar geograficamente, a nível mundial, zonas de maior risco sísmico e de vulcões ativos, associando-as aos limites das placas litosféricas.

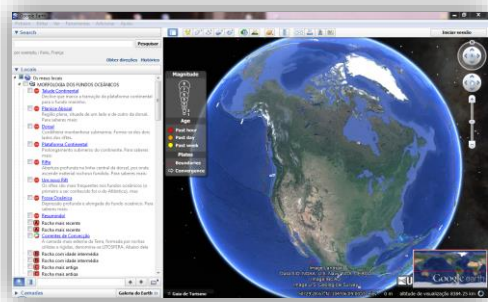
A docente organizou o recurso digital no *Google Earth* em seis camadas principais, a saber: “Morfologia dos Fundos Oceânicos”, “Correntes de Convecção”, “Tectónica de Placas”, “Limites entre Placas Litosféricas”, “Sismos em Tempo Real” e “Base de Dados principal – Galeria - Tremores de Terra (sismos) e Vulcões”. A terminologia atribuída a cada camada principal corresponde ao título constante quer do plano curricular, quer do manual adotado. Cada camada principal é composta ainda por várias outras camadas, correspondendo cada uma destas a conteúdos em que aquela se desdobra. A simbologia utilizada para identificar as camadas principais foi , informando assim os alunos de que, dentro desta, existiam outras por explorar. Para a construção de cada camada, a docente selecionou as definições/explicações/descrições relevantes para o estudo do tema, bem como imagens elucidativas do assunto em questão, complementando com *links* (de sites de informação, vídeos do *youtube*, entre outros) que permitissem aos alunos saber mais. No fundo, foram selecionados recursos que permitissem aos alunos alcançar os objetivos de aprendizagem definidos.

A primeira camada principal,  **Morfologia dos Fundos Oceânicos** (conforme quadro 1 e figura 1A), possibilitava aos alunos conhecer a morfologia dos fundos oceânicos. Esta camada compreendia várias outras camadas correspondendo cada uma delas a uma parte constituinte do fundo oceânico (plataforma continental, dorsal, rifte, fossa oceânica, talude continental e planície abissal). Cada uma destas (sub)camadas comportava o termo/conteúdo, a definição/explicação, a imagem, ou disponibilizava um

link para saber mais (conforme figura 1B) e a visualização correspondente diretamente no *Google Earth* (conforme figura 1C). A (sub)camada “Resumindo”, compreendia um esquema sumário que comportava uma imagem globalizante do fundo oceânico, a respetiva legenda e definição. O símbolo utilizado para identificar cada uma destas (sub)camadas foi  (conforme quadro 1), indicando aos alunos que as mesmas constituíam paragem obrigatória. As três últimas camadas, assinaladas com as letras ,  e  (conforme quadro 1) representavam rochas da litosfera oceânica, que se encontravam a diferentes distâncias relativamente ao rifte (conforme figura 1D). As mesmas possibilitavam ao aluno relacionar a idade das rochas com a proximidade/afastamento do rifte.

Quadro 1 – Organização da primeira camada principal “Morfologia dos Fundos Oceânicos” do RED concebido no *Google Earth*.

Simbologia/Designação da camada	Tipologia do conteúdo da camada	Objetivos de aprendizagem visados
 Os meus locais		
 MORFOLOGIA DOS FUNDOS OCEÂNICOS		
 Talude continental	Na imagem que o próprio <i>Google Earth</i> disponibiliza dos fundos oceânicos foram acrescentadas camadas com informação sob a forma de: <input checked="" type="checkbox"/> Texto (definição/descrição). <input checked="" type="checkbox"/> Imagem (devidamente legendada). <input checked="" type="checkbox"/> <i>Link</i> (para saber mais...)	<input type="checkbox"/> Conhecer a morfologia dos fundos oceânicos.
 Planície abissal		
 Dorsal		
 Plataforma Continental		
 Rifte		
 Um novo Rifte		
 Fossa Oceânica		
 RESUMINDO!	Nesta camada está presente uma imagem global, sintetizadora da morfologia dos fundos oceânicos, legendada com os respetivos termos e aos quais se associou a correspondente definição.	
 Rocha mais recente	Cada letra  ,  e  corresponde a uma rocha, com determinada idade. Os alunos observam as mesmas e consideram a posição destas relativamente ao rifte, tirando assim conclusões acerca da idade das rochas.	<input type="checkbox"/> Relacionar a idade das rochas da litosfera oceânica com a proximidade/afastamento do rifte.
 Rocha com idade intermédia		
 Rocha mais antiga		



Fontes: *Print screens* do recurso educativo digital concebido no *Google Earth*; site www.infoescola.com

Imagem A

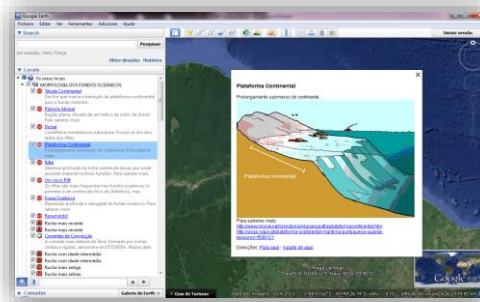
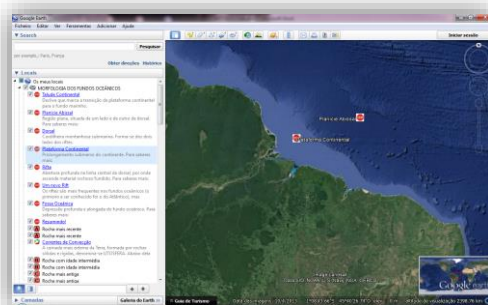


Imagem B



Fontes: *Print screens* do recurso educativo digital concebido no *Google Earth*.

Imagem C

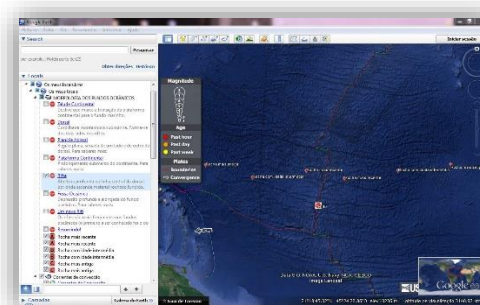







Imagem D

Figura 1 (anexo 7) – Imagem A: Visualização global da camada “Morfologia dos Fundos Oceânicos”. Imagem B: Visualização da camada “Plataforma Continental”, com a definição, imagem e *links* para saber mais. Imagem C: Visualização da plataforma continental, bem como da planície abissal, alguns dos constituintes da “Morfologia dos Fundos Oceânicos”. Imagem D: Relação da idade das rochas da litosfera oceânica com a proximidade / afastamento do rifte.

A segunda camada principal (quadro 2),  Correntes de Convecção, compreendia a explicação do fenómeno, uma imagem elucidativa do mesmo (figura 2A) e um *link* para um vídeo do *youtube* onde era possível visualizar este fenómeno e as suas consequências (figura 2B). A principal finalidade desta camada era permitir aos alunos identificar as correntes de convecção como responsáveis pelos movimentos das placas litosféricas ou tectónicas. O símbolo utilizado para identificar esta camada foi , indicando aos alunos o movimento das correntes de convecção ao nível da astenosfera que são geradas pelo calor interno da Terra.

Quadro 2 – Organização da segunda camada principal “Correntes de Convecção” do RED concebido no *Google Earth*.

Simbologia/Designação da camada	Tipologia do conteúdo da camada	Objetivos de aprendizagem visados
 Os meus locais		
 CORRENTES DE CONVECÇÃO		
 Correntes de convecção	<p>Nesta camada foi adicionada informação sobre a forma de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Texto (explicação). <input checked="" type="checkbox"/> Imagem (devidamente legendada). <input checked="" type="checkbox"/> <i>Link</i> – Vídeo do <i>youtube</i>, explicativo da formação das correntes de convecção e suas consequências. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identificar as correntes de convecção como responsáveis pelos movimentos das placas tectónicas.




Fontes: *Print screens* do recurso educativo digital concebido no *Google Earth*; site www.cienciaviva.pt.
Imagem A

















Imagem B

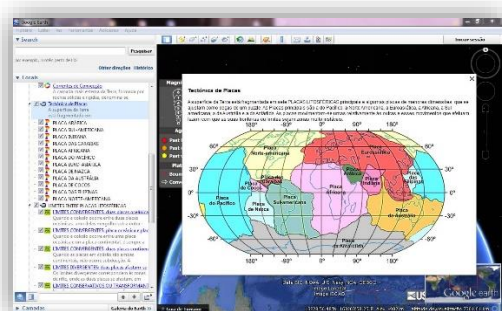
Figura 2 (anexo 7) – Imagem A: Visualização da camada “Correntes de Convecção”, com a definição/explicação do fenómeno, imagem e *link* para um vídeo do *youtube* para saber mais sobre as mesmas. Imagem B: Visualização da camada “Correntes de Convecção”, com o vídeo do *youtube* para saber mais sobre as mesmas.

A terceira camada principal (conforme quadro 3),  Tectónica de Placas, contemplava um texto explicativo, um planisfério com as setes placas tectónicas principais e algumas de menores dimensões e respetiva designação (conforme figura 3A), possibilitando aos alunos perceber que a superfície da Terra está fragmentada em sete placas litosféricas principais e algumas placas de menores dimensões, que se ajustam como peças de um puzzle. Permitia, ainda, constatar que cada placa pode ser constituída exclusivamente por fundo oceânico (placa oceânica), como a Placa do Pacífico, ou por oceano e

continente (placa continental), como a Placa Norte-Americana. Esta camada integrava ainda várias camadas correspondendo cada uma delas a uma Placa Tectónica. Estas subcamadas permitiam aos alunos visualizar e viajar, no *Google Earth*, pela respetiva placa (conforme figura 3B). Cada placa estava devidamente legendada e identificada pelo símbolo 🌍, indicando aos alunos a inicial da palavra Placa.

Quadro 3 – Organização da terceira camada principal “Tectónica de Placas” do RED concebido no *Google Earth*.

Simbologia/Designação da camada	Tipologia do conteúdo da camada	Objetivos de aprendizagem visados
 Os meus locais		
 TECTÓNICA DE PLACAS  Placa Árábica  Placa Sul-Americana  Placa Indiana  Placa das Caraíbas  Placa Africana  Placa do Pacífico  Placa Euro-Asiática  Placa de Nazca  Placa da Austrália  Placa de Cocos  Placa das Filipinas  Placa Norte-Americana	<p>Nesta camada foi inserida informação sobre a forma de: Imagem – Planisfério com as 7 placas tectónicas principais representadas e algumas placas de menores dimensões.</p> <hr/> <p>Cada uma destas camadas permite aos alunos viajar pelas diferentes placas tectónicas, num globo virtual.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Compreender a teoria da Tectónica de Placas. <input type="checkbox"/> Identificar as principais placas tectónicas. <input type="checkbox"/> Reconhecer os riftes e as fossas oceânicas como limites de placas litosféricas. <input type="checkbox"/> Distinguir placa oceânica de placa continental.



Fontes: *Print screens* do recurso educativo digital concebido no *Google Earth*; site www.lneg.pt.



Imagem A














Imagem B

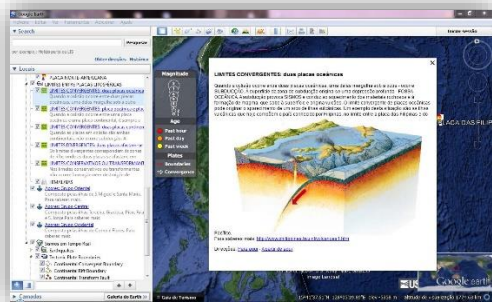
Figura 3 (anexo 7) – Imagem A: Visualização da camada “Tectónica de Placas”, com referência às sete placas litosféricas principais e a algumas placas de menores

dimensões, bem como à classificação de placas oceânicas e continentais, e respetiva imagem. Imagem B: Visualização da camada “Placa Africana”.

A quarta camada principal (conforme quadro 4),  Limites entre Placas Litosféricas, abrange cinco camadas, duas das quais, por sua vez, comportam ainda outras camadas. Cada uma destas camadas apresentava um texto explicativo sobre o limite a que dizia respeito, uma imagem elucidativa do mesmo e um *link* informativo que permitia aos alunos saber mais. Estas camadas tinham como principal finalidade permitir ao aluno interpretar a mobilidade das placas litosféricas, segundo a Teoria da Tectónica de Placas, quanto a possíveis consequências nos seus limites convergentes, figura 4A, 4B e 4C (formação de montanhas, como os Himalaias, figura 4D / destruição de litosfera / sismos e vulcões), nos seus limites divergentes (expansão dos fundos oceânicos / formação de litosfera / sismos e vulcões), figura 4E e 4F e nos seus limites transformantes ou conservativos (verifica-se ao longo de uma falha / não há formação nem destruição da litosfera / ocorrem sismos violentos), conforme figura 4G e 4H. A simbologia utilizada para as mesmas foi a seguinte , indicando aos alunos que estavam perante um limite de placa.

Quadro 4 – Organização da quarta camada principal “Limites entre Placas Litosféricas” do RED concebido no *Google Earth*.

Simbologia/Designação da camada	Tipologia do conteúdo da camada	Objetivos de aprendizagem visados
 Os meus locais		
 LIMITES ENTRE PLACAS LITOSFÉRICAS		
 Limites convergentes entre duas placas oceânicas  Limites convergentes entre uma placa oceânica e uma placa continental.  Limites convergentes entre duas placas continentais.  HIMALAIAS  Limites divergentes.  Açores Grupo Oriental  Açores Grupo Central  Açores Grupo Ocidental  Limites conservativos ou transformantes	Nestas camadas foi adicionada informação sobre a forma de: <input checked="" type="checkbox"/> Texto (explicação/descrição). <input checked="" type="checkbox"/> Imagem (devidamente legendada). <input checked="" type="checkbox"/> <i>Link</i> (para saber mais...).	<input type="checkbox"/> Descrever o que acontece ao nível dos limites divergentes, convergentes e conservativos. <input type="checkbox"/> Relacionar os movimentos das placas tectónicas com a formação de dobras, falhas e montanhas.



Fontes: *Print screens* do recurso educativo digital concebido no *Google Earth*; site www.cientic.com; site www.espaciociencias.com.pt, site www.10-1-modulosrecorrente.blogspot.pt.

Imagem A

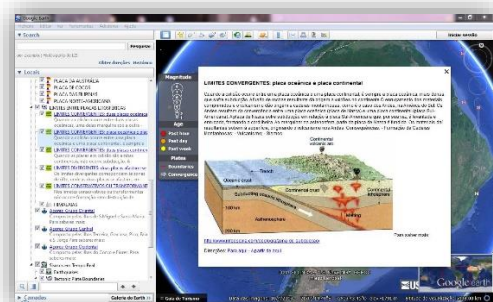
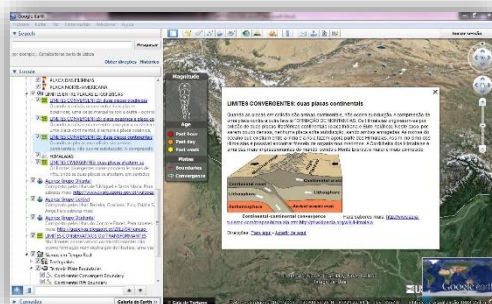


Imagem B

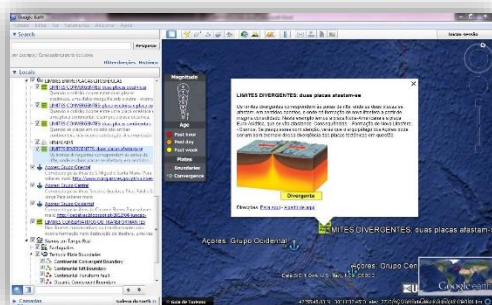


Fontes: *Print screens* do recurso educativo digital concebido no *Google Earth*; site www.certificate.uio.ucl.ac.uk

Imagem C



Imagem D



Fontes: *Print screens* do recurso educativo digital concebido no *Google Earth*; site www.cientic.com.

Imagem E

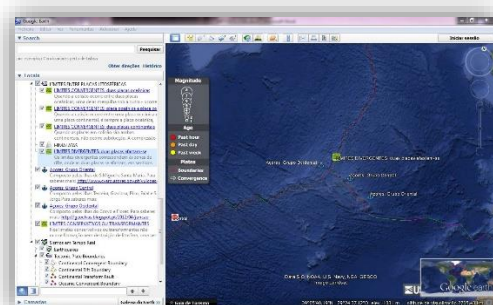
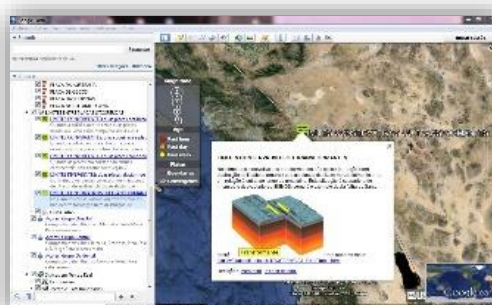


Imagem F



Fontes: *Print screens* do recurso educativo digital concebido no *Google Earth*; site www.cientic.com.






Imagem G



Imagem H

Figura 4 (anexo 7) – Imagem A: Visualização da camada “Limites convergentes entre duas placas oceânicas (Placa Pacífica e Placa das Filipinas)”, com explicação, respetiva imagem e *link* para saber mais. Imagem B: Visualização da camada “Limites

convergentes entre uma placa oceânica e uma placa continental (Placa Pacífica e Placa da América do Sul)”, com explicação, respetiva imagem e *link* para saber mais. Imagem C: Visualização da camada “Limites convergentes entre duas placas continentais (Placa Euro-asiática e Placa Indiana)”, com explicação, respetiva imagem e *link* para saber mais. Imagem D: Visualização da camada “Limites convergentes entre duas placas continentais”, com informação adicional disponibilizada através de um *link*. Imagem E: Visualização da camada “Limites divergentes”, com explicação e respetiva imagem. Imagem F: Localização das ilhas dos Açores ao longo de rifte e o afastamento dos grupos devido aos limites divergentes que as placas onde se localizam experimentam. Imagem G: Visualização da camada “Limites conservativos ou transformantes”, com explicação, respetiva imagem e *link* para saber mais. Imagem H: Visualização da camada “Limites conservativos ou transformantes”, com a informação adicional disponibilizada através do *link* para saber mais.














De salientar que a quinta e a sexta camadas principais (conforme quadro 5 e 6, respetivamente),  Sismos em tempo real e  Base de dados principal –  Galeria -  Tremores de terra (sismos) e  Vulcões, constituem camadas que o próprio *Google Earth* disponibiliza. A simbologia é inerente ao próprio programa. Por conseguinte, a docente aproveitou esta mais-valia do *Google Earth* para disponibilizar aos alunos os limites e localização das placas litosféricas, a monitorização da atividade sísmica em tempo real (figura 5), bem como o registo histórico e a distribuição de sismos e vulcões por todo o mundo (figura 6A e 6B). Estas últimas camadas tinham como principal finalidade permitir aos alunos a constatação de que:

- existem três regiões da Terra onde a atividade sísmica e vulcânica é mais intensa, a saber: Região Circumpacífica ou Anel de Fogo do Pacífico – faixa que delimita o oceano Pacífico e que corresponde em grande parte a zonas de convergência de placas e onde se situa mais de metade dos vulcões do planeta e ocorre cerca de 80% dos sismos; Região Média do Oceano Atlântico – faixa localizada na parte central do oceano Atlântico, que corresponde a um limite divergente, inclui os vulcões dos Açores, Islândia e Cabo Verde, sendo os sismos, geralmente, de menor intensidade; Região Mediterrânico-Asiática –

faixa que se estende do Mediterrâneo até às Filipinas e que inclui os vulcões do sul de Itália, corresponde a um limite convergente e nela se registam cerca de 15% dos sismos mundiais;

- a distribuição dos vulcões ativos coincide com a distribuição da ocorrência de sismos;
- tanto os vulcões como os sismos são mais frequentes nos limites das placas litosféricas do que no interior das placas, uma vez que é nos limites que a dinâmica interna da Terra se manifesta com maior intensidade;
- os Açores são a única região de Portugal onde podemos encontrar vulcanismo ativo e maior risco sísmico por se situarem no ponto de encontro de três placas litosféricas: Norte-Americana, Euro-Asiática e Africana.

Quadro 5 – Organização da quinta camada principal “Sismos em Tempo Real” disponibilizada pelo *Google Earth*.






Simbologia/Designação da camada	Tipologia do conteúdo da camada	Objetivos de aprendizagem visados
 Os meus locais		
 SISMOS EM TEMPO REAL		
<ul style="list-style-type: none">  Earthquakes  Tectonic Plate Boundaries  Continental Convergent Boundary  Continental Rift Boundary  Continental Transform Fault  Oceanic Convergent Boundary  Oceanic Transform Fault  Subduction Zone  Plate Convergence  USGS logo  Legend 	<p>Camadas que o próprio <i>Google Earth</i> disponibiliza – “Limites e localização das placas litosféricas e monitorização da actividade sísmica em tempo real”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Localizar geograficamente, a nível mundial, zonas de maior risco sísmico e de vulcões ativos, associando-as aos limites das placas litosféricas.

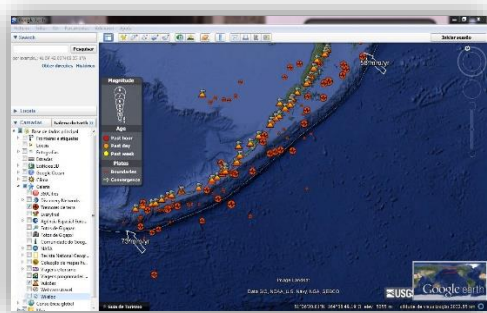


Fontes: Print screen do recurso educativo digital concebido no *Google Earth*.

Figura 5 (anexo 7) - Visualização da camada “Sismos em Tempo Real”, neste caso particular ao longo da falha de Santo André, nos EUA, permitindo o visionamento da monitorização dos sismos que aconteceram há uma hora, um dia ou mesmo uma semana atrás.

Quadro 6 – Organização da sexta camada principal “Base de dados principal – Galeria: Tremores de Terra e Vulcões” disponibilizada pelo *Google Earth*.

Simbologia/Designação da camada	Tipologia do conteúdo da camada	Objetivos de aprendizagem visados
 Os meus locais		
 Base de dados principal  Galeria  Tremores de terra  Vulcões	Camadas que o próprio <i>Google Earth</i> disponibiliza – Registo histórico e distribuição de sismos e vulcões por todo o mundo.	<input type="checkbox"/> Localizar geograficamente, a nível mundial, zonas de maior risco sísmico e de vulcões ativos, associando-as aos limites das placas litosféricas.



Fontes: Print screens do recurso educativo digital concebido no *Google Earth*.

Imagem A

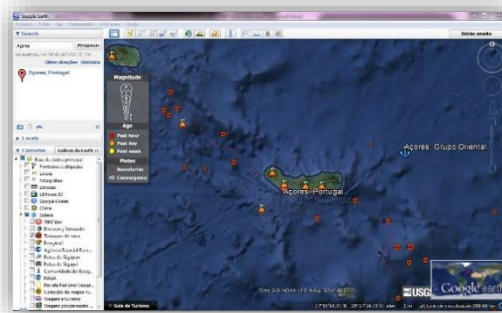


Imagem B

Figura 6 (anexo 7) – Imagem A: Visualização das camadas “Tremores de terra” e “Vulcões”, dentro da camada “Galeria”, permitindo o visionamento do registo histórico de sismos e vulcões de todo o mundo e, neste caso particular, numa zona do Anel de Fogo do Pacífico, bem como a sua acentuada e coincidente distribuição ao longo dos limites das placas tectónicas. Imagem B: Visualização das camadas “Tremores de terra” e “Vulcões”, dentro da camada “Galeria”, permitindo o visionamento do registo histórico de sismos e vulcões de todo o mundo e, neste caso particular, nos Açores, bem como a sua acentuada e coincidente distribuição ao longo dos limites das placas tectónicas.

5.2. GUIÃO DE TRABALHO



O guião de trabalho (anexo 4) foi elaborado para ser um auxiliar de exploração do recurso digital construído no *Google Earth*, bem como um dos meios para avaliar se os objetivos de aprendizagem foram alcançados pelos alunos.

O guião de trabalho incluía um total de 17 páginas, entre orientações de exploração ao longo das diversas camadas e questões com espaço para a respetiva resposta, finda a exploração, pesquisa, recolha, análise, seleção e partilha de informação em pequeno grupo.

Num primeiro momento, era apresentado um título coincidente com o nome da camada principal, seguido de uma série de orientações de exploração, com imagem alusivas ao que o *Google Earth* poderia apresentar, e, posteriormente, uma série de questões de tipologia aberta e fechada, às quais os alunos tinham de dar resposta.

No final da atividade, o guião de trabalho foi entregue para correção e avaliação. Refira-se que todos os alunos tinham conhecimento de que o mesmo constituía um elemento de avaliação. O referido guião de trabalho foi corrigido pela docente e investigadora, classificado e entregue aos alunos antes do teste que abordava esta temática.

5.3. RELAÇÃO ENTRE O RECURSO EDUCATIVO DIGITAL E O GUIÃO DE TRABALHO.

 ➔ 		
Páginas 2 e 3	<ul style="list-style-type: none"> - Breve introdução; - Apresentação do guião como auxiliar de exploração e de trabalho; - Indicações de exploração do <i>Google Earth</i> - Camada “Morfologia dos Fundos Oceânicos”. - Imagens elucidativas. 	➔ Ficheiro Kmz “Os meus locais.kmz” <ul style="list-style-type: none"> - Camada “Morfologia dos Fundos Oceânicos”
Página 4	<ul style="list-style-type: none"> - Responde às seguintes questões: Constituída por 5 questões com espaço próprio para a resposta, envolvendo definição, legendagem correspondência, seleção e justificação. 	↙
Página 5	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução; - Objetivos; - Indicações de exploração do <i>Google Earth</i> - Camada “Correntes de Convecção”; - Imagens elucidativas. 	➔ - Camada “Correntes de Convecção”
Página 6	<ul style="list-style-type: none"> - Responde às seguintes questões: Constituída por quatro questões com espaço próprio para a resposta, abrangendo definição, designação de camada/mecanismo, causa de mecanismo. 	↙
Páginas 7 e 8	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução; - Objetivos; - Indicações de exploração do <i>Google Earth</i> - Camada “Tectónica de Placas” e “Limite entre Placas Litosféricas”; - Imagens elucidativas. 	➔ <ul style="list-style-type: none"> - Camada “Tectónica de Placas” - Camada “Limites entre Placas Litosféricas”
Páginas 9, 10, 11, 12 e 13	<ul style="list-style-type: none"> - Responde às seguintes questões: Constituída por quinze questões com espaço próprio para a resposta, abrangendo definição, designação da placa litosférica, classificação das placas em oceânica ou continental, seleção, correspondência, identificação de placas, identificação do tipo de limites e explicação de fenómenos. 	↙

Páginas 14 e 15	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução; - Objetivos; - Indicações de exploração do <i>Google Earth</i> – Camadas “Sismos em Tempo Real” e “Base de dados principal – Galeria – Tremores de Terra (sismos) e Vulcões”; - Imagens elucidativas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Camada “Sismos em Tempo Real” - Camada “Base de dados principal – Galeria - Tremores de terra (sismos) e Vulcões” <p>Constituem camadas que o próprio <i>Google Earth</i> disponibiliza.</p>
Página 16	<ul style="list-style-type: none"> - Responde às questões seguintes: Constituída por cinco questões com espaço próprio para a resposta, estabelecendo comparações de distribuição geográfica dos vulcões ativos e dos sismos, comparações entre a quantidade de vulcões e de sismos no interior das placas litosféricas e nos seus limites, justificações para estes factos, identificação da única região de Portugal com vulcanismo ativo e grande risco sísmico e justificação para esta realidade. 	
Página 17	<ul style="list-style-type: none"> - Texto conclusivo; - Finalização da “expedição” pela Tectónica de Placas através do <i>Google Earth</i>. 	

5.4. IMPLEMENTAÇÃO DO RECURSO EDUCATIVO CONCEBIDO NO GOOGLE EARTH, NUMA TURMA DE 7.º ANO DE ESCOLARIDADE.

Esta investigação desenvolveu-se em fases distintas. Numa primeira fase, solicitei autorização à Diretora do Agrupamento de Escolas Vale Aveiras, para a concretização do estudo. Submeti o inquérito “*Google Earth* na aprendizagem da Tectónica de Placas” para apreciação da Direção-Geral da Educação (DGE), através do sistema de Monitorização de Inquéritos em Meio Escolar (MIME), <http://mime.gepe.min-edu.pt>, alojado na página da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC), tendo o Diretor de Serviços de Projetos Educativos autorizado a aplicação do inquérito em meio escolar (anexo 8). Posteriormente, informei a turma do 7.º ano de que, no âmbito da realização de um Mestrado, a temática da “Tectónica de Placas” seria abordada com um recurso educativo digital construído no *Google Earth*. Por fim, formalizei um pedido de autorização aos Encarregados de Educação (anexo 9), a fim de os seus educandos serem participantes deste estudo e de a investigadora poder proceder à recolha de dados, garantido o anonimato, bem como a confidencialidade das informações prestadas pelos mesmos. Todos os Encarregados de Educação deram autorização para a participação dos seus educandos no estudo.

O recurso educativo concebido pela docente e investigadora, ao longo de um mês, no *Google Earth*, foi utilizado em contexto de sala de aula na aprendizagem do conteúdo “Tectónica de Placas”, numa turma do 7.º ano de escolaridade, na biblioteca da Escola Básica Vale Aveiras, no segundo período, sob conhecimento e autorização dos encarregados de educação de todos os alunos da mesma turma. A sua aplicação decorreu ao longo de quatro aulas (tal como previsto, sendo que na última aula foi feito o preenchimento *online* do questionário de avaliação), sempre à sexta-feira, última aula do dia, quando a turma estava em desdobramento, isto é, metade da turma (12 alunos) de cada vez, durante cinquenta minutos. Os alunos estavam organizados em pares constituindo um total de seis grupos em cada turno, distribuídos por seis computadores (sendo um da professora e os restantes cinco da biblioteca escolar).

CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados e analisados os dados recolhidos, usando as técnicas de tratamentos de dados descritas no capítulo anterior. Assim, apresenta-se a análise de dados com base nas categorias definidas e com base nas evidências constantes das grelhas de observação, dos diários de bordo, das produções dos alunos (respostas dadas no guião de trabalho e teste) e do inquérito por questionário, instrumentos de recolha de dados também referenciados no capítulo antecedente.

1. DINÂMICAS DE INTERAÇÃO NA SALA DE AULA

A sala de aula é, sem dúvida, um local excepcional para o estabelecimento de interações, quer ao nível do relacionamento interpessoal (professor-aluno e aluno-aluno), quer ao nível do relacionamento mediatizado (*media* e Tecnologias da Informação e da Comunicação).

Neste âmbito, Silva e Calda (2002) defendem que:

(...) a sala de aula é um dos contextos privilegiados em que a interacção se revela, nomeadamente nas relações professor-aluno(s)/turma e nas relações aluno-aluno. No entanto, os actos didácticos são, muitas vezes, mediatizados, pelo que um novo elemento deverá conjugar-se na relação educativa. Os meios tecnológicos da comunicação intervêm nessa interacção pessoal, que passa a ser mediada e criam-se novas formas de relação, a interacção Homem-Média (p. 920).

O recurso educativo digital (RED) concebido no *Google Earth* para lecionar o conteúdo “Tectónica de Placas” pretendeu introduzir uma metodologia inovadora, na sala de aula, com recurso às Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), no sentido de potenciar a aprendizagem. Ao longo da implementação, foram visíveis diferentes tipos de interacção na sala de aula: professor-aluno, aluno-aluno e aluno-professor-computador.

A interação professor-aluno esteve presente, com maior ou menor frequência, em todas as aulas. Estas interações ocorreram quer por iniciativa da docente, quer por solicitação dos alunos.

Quando a interação professor-aluno surgiu por iniciativa da docente, foi no sentido de orientar, reforçar positivamente os alunos, verificar se existiam dúvidas e/ou dificuldades, apurar se já alguma vez tinham explorado o *Google Earth*, e de observar o trabalho desenvolvido pelos diferentes grupos de trabalho ao longo da implementação desta metodologia inovadora na prática da docente. Os excertos dos diários de bordo que se seguem evidenciam este tipo de interação no ensino e aprendizagem, a propósito do conteúdo em estudo “Tectónica de Placas”.

Excertos exemplificativos dos diários de bordo quando a intencionalidade da interação professor-aluno foi no sentido de orientar e/ou de reforçar positivamente:

No decorrer da aula...

Professora: Desloquei-me para junto do grupo e observei (15h45).

Filipa: Professora, isto é fantástico, então os Himalaias e os Andes resultam da colisão, ou do movimento convergente entre placas litosféricas!?

Professora: É isso mesmo. Quer dizer que o limite convergente é comum à formação dos Andes e dos Himalaias. E qual é a grande diferença?

Camila: É fácil, na formação dos Himalaias estão envolvidas a Placa Indiana e a Placa Euro-Asiática e na formação dos Andes estão envolvidas a Placa de Nazca e a placa Sul-Americana.

Professora: E estas placas são continentais ou oceânicas?

Camila: No caso dos Himalaias, as duas placas litosféricas são continentais e no caso dos Andes a Placa de Nazca é uma placa oceânica e a Placa Sul-Americana é uma placa continental.

Professora: Muito bem, vejo que fizeram uma excelente exploração do *Google Earth*. E já agora vamos viajar novamente até aos Andes.

Filipa: Já cá estamos.

Camila: Isto é demais, tão de repente estamos nos Himalaias como nos Andes... É muito fixe!

Professora: Vamos diminuir a ampliação um bocadinho para ficarmos com uma imagem das duas placas envolvidas na formação dos Andes. Conseguimos ver a seta que representa o movimento convergente. Vejam, por curiosidade, de quanto é essa convergência por ano.

Filipa: É de 79 mm por ano.

Professora: Muito bem.

Grupo 6 do 1.º Turno (15h10 – 16h00), DB2, Anexo 3.

No decorrer da aula...

Professora: É isso mesmo, estão no bom caminho!

Diogo: Nunca tínhamos mexido no *Google Earth*. Achei que não íamos conseguir, mas até que é muito fácil.

Alexandre: E interessante.

Grupo 4 do 1.º Turno (15h10 – 16h00), DB1, Anexo 3.

Excertos exemplificativos do diário de bordo quando a intencionalidade da interação professor-aluno foi no sentido de verificar a existência de dúvidas e/ou dificuldades, bem como de apurar se já tinham explorado o *Google Earth*:

No decorrer da aula...

Professora: Então já alguma vez tinham trabalhado com o *Google Earth*?

Adriana e Carolina: Nunca professora.

Professora: Têm dúvidas? Precisam de ajuda?

Adriana e Carolina: Por enquanto não.

Carolina: Até agora está tudo muito claro.

Grupo 3 do 1.º Turno (15h10 – 16h00), DB1, Anexo 3.

No decorrer da aula...

Professora: Vejo que já estão nas questões. Foi fácil até aqui? Sentiram alguma dificuldade até agora?

António: Sim professora, já estamos na página das questões. Mas, eu já tinha conhecimento relativamente ao *Google Earth*.

Professora: Em que contexto, António?

António: Exploro o *Google Earth* em casa, a primeira vez foi com o meu pai e agora já o faço sozinho. Gosto muito, acho-o muito interessante.

Professora: Muito bem. E tu Marta?

Marta: Eu nunca tinha explorado o *Google Earth*, mas com a ajuda do meu colega tem sido muito fácil e até rápido.

Professora: Então força, vamos lá continuar a atividade.

Grupo 5 do 1.º Turno (15h10 – 16h00), DB1, Anexo 3.

No decorrer da aula...

Professora: Isso mesmo, clicam sobre a camada que pretendem e ela abre.

Duarte: Stora, isto é que são aulas fixes.

Vicente: Mesmo!

Professora: Já conheciam o *Google Earth*?

Duarte: Já, mas nunca assim numa aula.

Vicente: Eu já tinha ouvido falar mas nunca mexi.

Professora: Muito bem, vamos continuar a trabalhar.

Grupo 5 do 2.º Turno (16h00 -16h50), DB1, Anexo 3.

Excerto exemplificativo do diário de bordo quando a intencionalidade da interação professor-aluno foi no sentido de observar o trabalho desenvolvido:

Inicialmente...

Abriram o guião de trabalho na página 14 e a camada “Sismos em Tempo Real”, no recurso educativo concebido no *Google Earth*.

No decorrer da aula...

Desloquei-me junto ao grupo e observei (15h45).

Ana: Se reparares, a única região de Portugal onde há vulcanismo ativo e maior risco sísmico é nos Açores.

Camila: E isso estará relacionado com o quê?

Ana: Repara (apontando com o cursor do rato), o arquipélago dos Açores está situado no ponto de encontro de três placas litosféricas. Esta é a Norte-Americana, esta outra é a Euro-Asiática e esta é a Africana.

Camila: Já respondemos a tudo e ainda temos tempo para voltar aos sismos em tempo real.

Ana: Boa ideia! Também achei muito fixe. Pega tu no rato.

Camila: Olha aqui (apontando com o cursor do rato) há imensos.

Ana: Sim, é natural, é um limite convergente. Clica em cima do símbolo vermelho.

Camila: Foi um sismo com uma magnitude de 6,6 e no Chile.

Continuaram a exploração pelos sismos em tempo real.

Grupo 6 do 1.º Turno (15h10 – 16h00), DB3, Anexo 3.

De referir ainda que, na primeira aula de implementação da atividade, este tipo de interação também foi suscitado pela necessidade que existiu de proceder a um controlo mais apertado, no sentido de garantir que os alunos não se dispersavam na exploração do *Google Earth*, devido às inúmeras possibilidades que este recurso oferece. Os excertos dos diários de bordo que, de seguida, se apresentam são particularmente sintomáticos quanto ao exposto.

No decorrer da aula...

Professora: O que estão a fazer?

Luís e Beatriz: Desculpe professora!

Luís: É que isto é tão fixe que não resistimos.

Professora: E até onde foram? O que estão a ver?

Beatriz: Fomos até Paris.

Professora: Mas têm trabalho para fazer.

Luís e Beatriz: Sim professora, vamos já começar.

A partir daqui estiveram empenhados na atividade. Seguiram as orientações do guião e foram respondendo às questões.

Grupo 2 do 2.º Turno (16h00 -16h50), DB1 conforme Anexo 3.

No decorrer da aula...

Professora: Já acabaram tudo? O que estão a fazer?

Filipe: Já fizemos até à página número 4 e achámos que podíamos viajar um bocadinho por Aveiras de Cima, ver as nossas casas e as dos amigos.

Professora: Vamos lá regressar ao trabalho.

Eduardo: Stora, sabe, eu já conhecia o *Google Earth* e estava a mostrar ao Tiago como é que ele podia ir até à sua casa, por exemplo.

Professora: Tudo bem, vamos lá continuar a trabalhar.

Grupo 3 do 2.º Turno (16h00 -16h50), DB1 conforme Anexo 3.

Apesar desta dispersão face ao conteúdo em estudo, na primeira aula foi interessante perceber a forma entusiasta com que os alunos mostravam as suas casas, observavam a casa dos seus amigos e visitavam países do seu interesse. Neste contexto, Curto (2011) refere que o *Google Earth* proporciona uma componente afetiva:

O prazer de mostrar a sua casa, ou a casa dos avós, algures numa povoação, ou o local onde passaram férias ou foram passear, explora esta componente afectiva propiciando um maior envolvimento e motivação na sua utilização, por parte dos alunos (p. 108).

No sentido de ultrapassar a dispersão em relação ao estudo da “Tectónica de Placas”, no início da segunda aula a docente informou os alunos de que poderiam divagar na exploração do *Google Earth*, de acordo com os seus interesses, apenas nos últimos cinco minutos da aula, o que se revelou benéfico, pois todos os alunos manifestaram concordância e seguiram esta orientação. As grelhas de observação (anexo 2) e os excertos dos diários de bordo que se seguem são, quanto a isto, esclarecedores.

O que fizeram...

Leram as informações e orientações das páginas 7 e 8 do guião de trabalho, responderam a todas as questões da página 9, 10, 11, 12 e 13 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 14 e 15 e ficaram na questão número 1, da página 16 do guião de trabalho (16h00 – Final da aula). Este grupo esteve a trabalhar até ao final da aula.

Grupo 1 do 1.º Turno (15h10 – 16h00), DB2, Anexo 3.

O que fizeram...

Responderam a todas as questões da página 6, leram as informações e seguiram as orientações das páginas 7 e 8 do guião de trabalho, responderam a todas as questões da página 9, 10 e 11 do guião de trabalho (15h55 – Final da aula).

Quando faltavam 5 minutos para o final da aula, viajaram através do *Google Earth* para Roma e Paris, cidades que gostariam de visitar.

Grupo 4 do 1.º Turno (15h10 – 16h00), DB2, Anexo 3.

O que fizeram...

Leram as informações e orientações das páginas 7 e 8 do guião de trabalho, responderam a todas as questões da página 9, 10, 11, 12 e 13 do guião de trabalho. (16h45 – Final da aula).

Quando faltavam 5 minutos para o final da aula, viajaram através do *Google Earth* para a localidade onde residem, visualizaram as suas casas e as dos amigos.

Grupo 2 do 2.º Turno (16h00 -16h50), DB2, Anexo 3.

O que fizeram...

Seguiram as orientações das páginas 14 e 15. Responderam a todas as questões da página 16. Leram as informações presentes na página 17 (15h55 – final da aula).

Nos 5 minutos que restavam até ao final da aula, o grupo de trabalho continuou na exploração da camada “Sismos em Tempo Real”. Viajou por diversas parte do planeta Terra, observando onde estavam a ocorrer sismos e qual a sua magnitude.

Grupo 6 do 1.º Turno (15h10 – 16h00), DB3, Anexo 3.

Enquanto docente e investigadora foi aliciante constatar que se, na aula inicial, os alunos apenas viajavam até às suas casas ou até países que faziam parte dos seus interesses, na segunda e terceira aulas passaram a ser verdadeiros "alpinistas" em cordilheiras montanhosas como os Himalaias ou os Andes. Manifestaram ainda muito interesse e curiosidade pela monitorização dos sismos em tempo real, explorando o *Google Earth* no sentido de encontrar um sismo que estivesse a acontecer ou tivesse acontecido há pouco tempo.

A interação professor-aluno por solicitação dos alunos ocorreu sobretudo na primeira aula, no momento em que um grupo de trabalho manifestou dúvidas que se deveram essencialmente à ausência de leitura, ou à leitura incompleta quer das orientações e questões do guião de trabalho, quer da informação constante do recurso educativo no *Google Earth*. Mediante a presença da docente junto do grupo de trabalho e a orientação da mesma para uma leitura em voz alta do que era pedido, os elementos do grupo

facilmente ultrapassavam as suas dúvidas. A grelha de observação n.º 1, 2.º turno (Anexo 2) e o excerto do diário de bordo que se segue é revelador desta situação:

Quase no final da aula (16h43min)...

Luís: Professora, pode aqui chegar, por favor?

Professora: Claro que sim. - Dirigi-me para junto do grupo, verifiquei que estavam na página 6 do guião de trabalho e que a camada das correntes de convecção estava ativa.

Professora: Então digam, em que posso ajudar?

Beatriz: Não sabemos responder à questão 1.8, da página 6.

Luís: E já lemos e voltámos a ler a informação da camada das correntes de convecção.

Professora: Muito bem, então vamos por partes. Responderam à questão 1.7.1?

Beatriz: Sim

Professora: O que responderam?

Beatriz: Que o mecanismo representado por X recebe o nome de correntes de convecção.

Professora: Muito bem. Então Luís lê, por favor, a questão 1.8.

Luís: Indica a causa do mecanismo representado em X, na figura 1, página 4.

Professora: Que é a mesma coisa que perguntar o que origina as correntes de convecção.

Beatriz: Pois, mas continuamos a não saber responder.

Professora: Beatriz, lê, por favor, a informação que está nessa camada das correntes de convecção.

Beatriz: "... existem correntes de convecção, geradas pelo calor interno da Terra, que explicam o movimento da litosfera."

Luís: Então é isso, o que causa as correntes de convecção é o calor interno da Terra.

Professora: Muito bem.

Grupo 2 do 2.º Turno (16h00 -16h50), DB1, Anexo 3

De facto, a interação professor-aluno levou a que professor e alunos se aproximassem, que os alunos partilhassem as suas ideias, esclarecessem dúvidas, se sentissem encorajados e entusiasmados, num crescendo, ao longo das aulas em que exploravam o recurso educativo digital concebido no *Google Earth* inerente ao ensino e aprendizagem do conteúdo "Tectónica de Placas".

A interação aluno-aluno gerou-se ao longo de todas as aulas em que esta metodologia foi implementada. Os alunos trabalharam em pequeno grupo (de dois elementos), ao mesmo tempo, partilhando saberes, explorando o recurso educativo concebido no *Google Earth*, realizando uma investigação ativa conjunta, sendo que a recolha, a análise e a seleção de informação permitiram aos alunos resolver as questões propostas no guião de trabalho e adquirir e consolidar saberes. De salientar que, a partir da

segunda aula, o desenvolvimento da interação entre grupos foi notório. Os diferentes grupos de trabalho privilegiaram a interação entre si, para ultrapassar dúvidas e dificuldades, em detrimento da solicitação da professora. A grelha de observação n.º 2, 1.º turno (Anexo 2) e os excertos dos diários de bordo que a seguir se apresentam comprovam estas circunstâncias.

No decorrer da aula...

Catarina: Nunca trabalhei com o *Google Earth*. E tu?

Francisca: Nunca.

Catarina: Havemos de conseguir.

Francisca: Claro que sim, vamos começar.

Catarina: São as partes constituintes dos fundos oceânicos e tem informação para cada uma delas.

Francisca: Então vamos ler, porque depois temos uma série de questões para responder.

Catarina: Já leste? Podemos passar para o seguinte?

Francisca: Sim.

Catarina: Olha aqui as rochas que estão mais próximas do rifte são mais recentes.

Francisca: Pois é.

Catarina: Então vamos agora responder às questões.

Francisca: A 1.1. é simples.

Catarina: Pois é, é a Teoria da Tectónica de Placas.

Francisca: Temos de voltar à camada e fazer a correspondência aqui com a figura 1 para conseguir fazer a legenda.

Catarina: Então vamos lá.

Francisca: o rifte aí corresponde ao número 5 da figura.

Catarina: e a dorsal ao número 6.

Francisca: e o talude continental só pode ser o número 2 da figura.

Grupo 2 do 1.º Turno (15h10 – 16h00), DB1, Anexo 3

Passado algum tempo...

Pedro: Tenho dúvidas na questão 1.8, da página 6.

Francisco: Também eu, mas a resposta tem de estar aqui.

Pedro: E está, olha aqui (apontando com a “setinha” do rato sobre a camada correntes de convecção “... geradas pelo calor interno da Terra ...”

Francisco: Boa!

Grupo 4 do 2.º Turno (16h00 -16h50), DB1, Anexo 3.

No decorrer da aula...

Andreia: Talvez seja melhor voltarmos a ver a camada das “Correntes de Convecção” para assim respondermos às questões da página 6.

Isabel: Sim, concordo contigo.

Andreia: Vamos então.

Isabel: Lemos e respondemos ao mesmo tempo.

Andreia: Sim, é melhor assim.

Isabel: A 1.5 é só transcrever a definição de litosfera que consta nesta camada.

Andreia: Pois é. E a 1.6 também tiramos daí.

Isabel: Não estou a ver.

Andreia: Então olha aqui (a aluna apontou com o dedo a camada aberta onde se encontrava a resposta).

Isabel: E também aqui está a resposta à questão 1.7.1.

Andreia: Sim, pois é, são as correntes de convecção.

Isabel: E a 1.8?

Andreia: Também não sei.

Isabel: Perguntamos ao grupo do António e da Dalila (grupo 5).

Andreia: Ó António e Dalila, o que responderam na questão 1.8, da página 6 do guião de trabalho?

António (grupo 5): Eu vou aí.

O António deslocou-se até ao grupo 1, pegou no rato, abriu a camada das correntes de convecção.

António: Vamos a esta camada correntes de convecção, agora vamos ler aqui (apontou com o dedo) “É ao nível da astenosfera que existem correntes de convecção, geradas pelo calor interno da Terra, que explicam o movimento da litosfera.”

Isabel: Então a causa das correntes de convecção é o calor interno da Terra.

Andreia: Obrigadinha, António.

António: Se precisarem digam.

Grupo 1 do 1.º Turno (15h10 – 16h00), DB 2, Anexo 3.

No decorrer da aula...

Carolina: Pergunta lá àquele grupo (grupo 2) a resposta à questão 1.8, da página 6.

Adriana: Ó Catarina, ó Francisca (grupo 2), já fizeram a 1.8, da página 6?

Catarina (grupo 2): Sim. Abram a camada das correntes de convecção e diz lá a dada altura que as correntes de convecção são geradas pelo calor interno da Terra.

Ora vejam!

Carolina: Sim, já encontrei.

Adriana: Obrigada, valeu!

Grupo 3 do 1.º Turno (15h10 – 16h00), DB2, Anexo 3.

Em suma, a interação aluno-aluno foi pautada pela colaboração entre os dois elementos do grupo de trabalho que atuaram conjuntamente na exploração do recurso educativo concebido no *Google Earth* e na resolução das questões propostas no guião de trabalho. Acresce, ainda, que a interação aluno-aluno também se gerou entre elementos de grupos diferentes que cooperaram no sentido de ultrapassar dúvidas e dificuldades. A este respeito, Franco (2013) defende que:

(...) a participação activa dos alunos em tarefas de grupo com utilização de RED que exijam interação com os colegas, estimula a cooperação, o respeito pelo

colega e desenvolve a comunicação e competências sociais que favorecem a aprendizagem (p. 22).

Podemos ainda considerar que o relacionamento mediatizado (aluno-professor-computador) esteve presente ao longo de toda a atividade, na medida em que os elementos do grupo de trabalho, bem como elementos de grupos de trabalho distintos interagiram com o recurso educativo concebido no *Google Earth*, assim como o professor interagiu com os grupos de trabalho através do mesmo. Os excertos dos diários de bordo apresentados são exemplos reveladores destas interações.

No decorrer da aula...

António: Isto é muito fixe! Olha que neste local (apontando com o cursor do rato) há uma hora ocorreu um sismo.

Marta: Clica em cima do símbolo vermelho para ver se nos dá alguma informação.

António: Brutal! Conseguimos saber a magnitude e o nome preciso do local. Neste caso foi no Nepal e a magnitude foi de 7,8.

Marta: Tanto! Agora vai à Galeria e seleciona “Tremores de Terra” e “Vulcões”. Viaja pelos limites das placas e pelo seu interior.

António: Olha, os limites das Placas Tectónicas estão carregadinhos de sismos e no interior são mínimos.

Marta: E repara que os sismos e os vulcões apresentam uma distribuição geográfica coincidente.

António: O que é normal se pensarmos que os limites são zonas de grande instabilidade, que experimentam movimentos.

Marta: Vai até aos Açores.

António: Se reparares é a única região de Portugal onde podemos encontrar vulcanismo ativo e maior risco sísmico.

Continuaram a exploração....

Grupo 5 do 1.º Turno (15h10 – 16h00), DB3, Anexo 3.

No decorrer da aula...

Filipe: Já podemos dizer que estivemos na mais alta cadeia montanhosa do mundo.

Eduardo: Quem diria.

Filipe: Olhando para isto (apontou com o cursor do rato), vemos que as placas que chocam são a Placa Indiana e a Placa Euro-Asiática.

Eduardo: Sim e o limite é convergente.

Filipe: Vamos até aos Andes.

Eduardo: Quem diria que, no mesmo dia, íamos dos Himalaias para os Andes...

Filipe: E olha que o limite associado à sua formação também é convergente.

Eduardo: As Placas são as de Nazca e a Sul-Americana.

Filipe: Uma é oceânica e a outra é continental.

Continuaram na exploração...

Grupo 3 do 2.º Turno (16h00 -16h50), DB3, Anexo 3.

No decorrer da aula...

Desloquei-me junto ao grupo e observei (15h30).

António: Isto é brutal! Então a mais alta cadeia montanhosa do mundo, os Himalaias, tal como outras montanhas, forma-se devido à colisão de placas litosféricas.

Professora: Certíssimo!

Peguei no rato, aproveitei a camada dos Himalaias que estava aberta e diminuí a imagem para permitir visualizar as duas placas tectónicas. Questionei:

Olhando agora para esta imagem do *Google Earth* são capazes de me dizer se os Himalaias resultam da colisão entre duas placas litosféricas continentais ou entre uma placa litosférica oceânica e uma placa litosférica continental?

António: Placas litosféricas continentais.

Professora: Muito bem. Marta consegue identificar essas placas a partir da mesma imagem?

Marta: Claro professora, as placas litosféricas são a Placa Indiana e a Placa Euro-Asiática.

Professora: Muito bem. São estas duas placas que participam na formação dos Himalaias, ao colidirem.

António: Então estamos perante um limite convergente!?

Professora: O que achas, Marta?

Marta: Eu acho que o limite é convergente.

Professora: E está correto. E se observarem o que diz esta seta (aponte com o dedo), que representa a colisão, saberão de quanto é essa convergência.

António: Brutal! É de 48 mm por ano.

Professora: Muito bem! Vamos lá continuar.

Grupo 5 do 1.º Turno (15h10 – 16h00), DB 2, Anexo 3.

No decorrer da aula...

Desloquei-me junto ao grupo e observei (15h30).

António: Isto é brutal! Então a mais alta cadeia montanhosa do mundo, os Himalaias, tal como outras montanhas, forma-se devido à colisão de placas litosféricas.

Professora: Certíssimo!

Peguei no rato, aproveitei a camada dos Himalaias que estava aberta e diminuí a imagem para permitir visualizar as duas placas tectónicas. Questionei:

Olhando agora para esta imagem do *Google Earth* são capazes de me dizer se os Himalaias resultam da colisão entre duas placas litosféricas continentais ou entre uma placa litosférica oceânica e uma placa litosférica continental?

António: Placas litosféricas continentais.

Professora: Muito bem. Marta consegue identificar essas placas a partir da mesma imagem?

Marta: Claro professora, as placas litosféricas são a Placa Indiana e a Placa Euro-Asiática.

Professora: Muito bem. São estas duas placas que participam na formação dos Himalaias, ao colidirem.

António: Então estamos perante um limite convergente!?

Professora: O que achas, Marta?

Marta: Eu acho que o limite é convergente.

Professora: E está correto. E se observarem o que diz esta seta (aponte com o dedo), que representa a colisão, saberão de quanto é essa convergência.

António: Brutal! É de 48 mm por ano.

Professora: Muito bem! Vamos lá continuar.

Grupo 5 do 1.º Turno (15h10 – 16h00), DB 2, Anexo 3.

O recurso educativo digital concebido no *Google Earth* revelou-se um facilitador e intensificador da interação aluno-professor e aluno-aluno. Neste contexto, Silva e Caldas (2002) defendem que:

Os meios tecnológicos de comunicação cumprem uma dupla função: servem de mediadores na comunicação interpessoal e estabelecem uma relação, eles próprios, com o aluno e com o professor. Os *media* assumem, assim, um duplo papel nos processos educativos: facilitam a comunicação entre os indivíduos e estabelecem novas formas de interação indivíduo-*media* (p. 927).

Foi então possível constatar, ao longo da implementação desta atividade para a leção do conteúdo “Tectónica de Placas” com recurso educativo concebido no *Google Earth* que a dinâmica de interação na sala de aula foi pautada por diferentes tipos de interações: professor-aluno(s), aluno-aluno e aluno-professor-computador, diversidade esta que se revelou extremamente profícua no processo de aprendizagem. Neste âmbito, Silva e Caldas (2002) defendem que a interação na sala de aula:

(...) entre alunos, professor-alunos e interação mediada devem ser utilizados conjuntamente como caminhos convergentes na educação cuja finalidade seja promover a aprendizagem significativa, a socialização e o desenvolvimento da identidade pessoal e social dos alunos (p. 928).

A utilização de recursos didáticos na sala de aula facilita e intensifica a participação e interação de alunos e professores, o que contribui para a construção da aprendizagem. Nesta conjuntura, o papel do professor reveste-se de especial importância, no sentido em que é o mediador entre o aluno e a informação disponibilizada, desenvolvendo nos alunos a capacidade de contextualizar e de conferir significados às informações. O professor contribui para o desenvolvimento cognitivo do aluno e auxilia-o na construção de uma consciência crítica, fundamental para a compreensão das informações (Pereira & Silva, 2012).

2. GESTÃO DO TEMPO

No que concerne à implementação da atividade propriamente dita, a metodologia utilizada não apenas permitiu o cumprimento do tempo previsto para a realização da atividade como até a sua antecipação. Das quatro aulas de 50 minutos previstas, os grupos de trabalho apenas precisaram de três para a sua conclusão. As grelhas de observação n.ºs 1, 2, 3 e 4 (anexo 2), bem como o excerto do diário de bordo referente à quarta e última aula destinada à atividade, permitem comprovar esta situação:

4.ª e última aula prevista para a atividade:

- Estaria programada como uma aula para a finalização da atividade, mas todos os grupos finalizaram a mesma na aula anterior.
- Entregaram os guiões de trabalho para avaliação.
- Responderam ao questionário *online*

O questionário foi construído no *Google Formulário*. A professora disponibilizou o link

(https://docs.google.com/forms/d/1CrjeHuHxQsCJSAc-DCLOfJgimpSknN-K7-kjgWOu1oQ/viewform?usp=drive_web&edit_requested=true) aos alunos, que individualmente acederam, responderam e o submeteram, não manifestando dúvidas. Neste dia faltaram dois alunos que se encontravam numa atividade do Desporto Escolar, mas que responderam ao mesmo na aula seguinte.

No pouco tempo que restou os alunos exploraram autonomamente, de acordo com os seus interesses e com entusiasmo, o *Google Earth*.

DB4, Anexo 3.

Neste contexto, Pereira (2011) afirma que a utilização do *Google Earth*, como recurso didático, melhora eficazmente a gestão do tempo na leção dos conteúdos. Pantazes (2008) defende que uma das vantagens do *Google Earth* é ser um *software* personalizável, que permite introduzir a informação imprescindível, de modo a disponibilizar aos alunos apenas o que é necessário aprender. Neste sentido, Pinto (2012) afirma que o *Google Earth* permite organizar uma grande quantidade de informação, facilitando a aprendizagem, e constata que graças a esta possibilidade, os alunos dispensam menos tempo de pesquisa, encontram rapidamente resposta para as questões, conseguem selecionar o que pretendem consultar, bem como consultar rapidamente a informação o número de vezes necessário para reforçar a mesma.

Para a abordagem do conteúdo “Tectónica de Placas” estavam previstas na planificação curricular da disciplina (anexo 6) onze aulas, de 50 minutos. A leção deste conteúdo com a implementação desta nova metodologia implicou quatro aulas, o teste

de avaliação envolveu duas aulas, a entrega e correção foram feitas também em duas aulas, perfazendo um total de oito aulas. Constata-se assim que a implementação da atividade permitiu rentabilizar três aulas face ao previsto na planificação curricular.

Na criação do recurso educativo digital no *Google Earth* juntamente com a elaboração do guião de trabalho, o tempo disponibilizado pela docente e investigadora excedeu, em muito, o que seria dispensável para uma aula sem recurso aos mesmos. Todo este trabalho foi desenvolvido ao longo de um mês, compreendendo tudo o que lhe esteve inerente (disponibilidade de tempo para descobrir e aprender a manusear o *Google Earth*, investigação, preparação dos materiais, triagem da informação, seleção de imagens, textos, vídeos, sites, entre outros considerados pertinentes para incluir no recurso educativo e criação do recurso). Relativamente à conceção de um recurso educativo digital Franco (2013) refere que:

O ponto de partida para a construção de recursos educativos digitais visto da perspectiva do seu produtor, deverá ser a adequação científica e conformidade aos conteúdos programáticos, bem como ter em atenção as características dos destinatários e a idade do público-alvo. (...) Elaborar um recurso educativo digital pode ser um desafio para o professor, visto que é um processo que exige formação adequada, proficiência na utilização de computadores e dos programas em que vão realizar os recursos, disponibilidade de tempo para investigação e preparação de materiais pedagógicos e, principalmente, a existência de equipamentos que permitam a sua utilização na aula (p. 4).

3. APRENDIZAGEM DO TEMA COM RECURSO AO *GOOGLE EARTH*

Ao longo da realização da atividade com o *Google Earth* na aprendizagem da “Tectónica de Placas”, os alunos foram o centro da aprendizagem e os construtores do seu conhecimento. Os alunos estavam motivados, completamente envolvidos na exploração, pesquisa, recolha, análise, seleção e partilha de informação, num trabalho colaborativo em pequeno grupo.

Perante os resultados obtidos no guião de trabalho e na ficha de avaliação, constantes na Tabela 2, é possível verificar que os resultados foram muito satisfatórios uma vez que

95,9 % dos alunos obteve nível igual ou superior a três no guião de trabalho e 70,8% dos alunos obteve nível igual ou superior a três na ficha de avaliação.

Tabela 2 – Resultados do Guião de Trabalho e da Ficha de Avaliação (n=24)

Valores em %	Menção	Nível	Guião de Trabalho		Ficha de Avaliação	
			Nº de Alunos	Valores em %	Nº de Alunos	Valores em %
0 - 19	Fraco	1	0	0,0	0	0,0
20 - 49	Não Satisfaz	2	1	4,2	7	29,2
50 - 69	Satisfaz	3	4	16,7	9	37,5
70 - 89	Satisfaz Bem	4	12	50,0	5	20,8
90 - 100	Excelente	5	7	29,2	3	12,5

Com base nos resultados do questionário aplicado (Anexo 1) relativamente à atividade “O *Google Earth* na aprendizagem da Tectónica de Placas” (conforme tabela 3), foi possível verificar que a maioria dos alunos concorda totalmente com as afirmações: «senti que aprendi muito sobre a Tectónica de Placas» (70,8%), «por ter usado o *Google Earth* fiquei a saber melhor esta matéria» (58,3%) e «por ter aprendido sobre a Tectónica de Placas desta forma, acredito que não me vou esquecer da mesma» (62,5%).

Tabela 3 – Opinião dos alunos sobre a aprendizagem da “Tectónica de Placas” com recurso ao *Google Earth* (valores em %; n=24)

	DT	D	NCND	C	CT
Senti que aprendi muito sobre a Tectónica de Placas.	0,0	0,0	0,0	29,2	70,8
Por ter usado o <i>Google Earth</i> fiquei a saber melhor esta matéria.	0,0	0,0	4,2	37,5	58,3
Por ter aprendido sobre a Tectónica de Placas desta forma, acredito que não me vou esquecer da mesma.	0,0	0,0	12,5	25,0	62,5

Legenda: DT – Discordo totalmente; D – Discordo; NCND – não concordo nem discordo; C – Concordo; CC – Concordo completamente.

O *Google Earth*, ao apoiar a visualização de conceitos, permite aos alunos relacionar e comparar essa informação com a disponibilizada, facilitando portanto, a estruturação do pensamento e a compreensão desses conceitos. O conhecimento adquirido desta forma tem, assim, mais significado e é lembrado por mais tempo porque foi experienciado (Freitas, 2010). Segundo Pinto (2012), o *Google Earth* é uma ferramenta facilitadora e

orientadora das aprendizagens, que permite o acesso rápido a informação, a repetição da visualização da informação pretendida, possibilitando assim uma (re)formulação das aprendizagens. Magalhães (2014) acrescenta, ainda, que o *Google Earth* “(...) possibilita a mudança de protagonismo no modelo de ensino-aprendizagem, uma vez que o professor deixa de ser o dono do saber e o aluno assume um papel principal na sua aprendizagem” (p. 40). Defende, ainda, que ao professor compete organizar previamente a atividade que vai desenvolver, uma vez que aulas bem planificadas facilitam a aprendizagem, tornando os conteúdos mais significativos e atrativos para os alunos.

Pelos resultados obtidos no guião de trabalho e na ficha de avaliação, bem como pelas respostas dadas no questionário parece-nos que a utilização do *Google Earth* como metodologia de ensino-aprendizagem da “Tectónica de Placas” se revela uma ferramenta que facilita a aprendizagem deste conteúdo programático. Os próprios alunos afirmam que sentiram que aprenderam muito sobre a “Tectónica de Placas”, que por ter utilizado o *Google Earth* ficaram a saber melhor esta matéria e que por ter aprendido sobre este conteúdo desta forma, acreditam que não se vão esquecer da mesma.

3.1. AUTONOMIA

Na implementação desta metodologia inovadora na prática pedagógica da docente, a capacidade de autonomia dos alunos foi visível ao nível da exploração do *Google Earth* e ao nível da resolução das questões inerentes à “Tectónica de Placas”, propostas no guião de trabalho com recurso ao *Google Earth*.

Os alunos ligavam os computadores, acediam ao ficheiro KMZ no ambiente de trabalho e iniciavam a exploração do *Google Earth*, em pequeno grupo. É de salientar que se na primeira aula houve algumas orientações da docente nesse sentido, a partir da segunda aula os alunos já se tinham apropriado da aula, sabiam exatamente o que fazer. Apesar de apenas quatro alunos (16,67%) afirmarem que já tinham explorado o *Google Earth*, autonomamente, em casa, a totalidade parecia dominar esta ferramenta da *web 2.0*. Exploravam, sem receios, abriam e fechavam camadas, observavam e viajavam na informação. Foi evidente a facilidade e rapidez com que exploraram o *Google Earth*. As

grelhas de observação n.^{os} 1, 2 e 3 (anexo 2), bem como os excertos que se apresentam são reveladores desta circunstância.

No decorrer da aula...

Professora: É isso mesmo, estão no bom caminho!

Diogo: Nunca tínhamos mexido no *Google Earth*. Achei que não íamos conseguir, mas até que é muito fácil.

Alexandre: E interessante.

Grupo 4 do 1.º Turno (15h10 – 16h00), DB1, Anexo 3.

No decorrer da aula...

Professora: Vejo que já estão nas questões. Foi fácil até aqui? Sentiram alguma dificuldade até agora?

António: Sim professora, já estamos na página das questões. Mas, eu já tinha conhecimento relativamente ao *Google Earth*.

Professora: Em que contexto, António?

António: Exploro o *Google Earth* em casa, a primeira vez foi com o meu pai e agora já o faço sozinho. Gosto muito, acho-o muito interessante.

Professora: Muito bem. E tu Marta?

Marta: Eu nunca tinha explorado o *Google Earth*, mas com a ajuda do meu colega tem sido muito fácil e até rápido.

Professora: Então força, vamos lá continuar a atividade.

Grupo 5 do 1.º Turno (15h10 – 16h00), DB1, Anexo 3.

Relativamente ao nível de resolução das tarefas propostas no guião de trabalho com recurso a informação disponibilizada no *Google Earth*, o desenvolvimento gradual da capacidade de autonomia dos alunos foi evidente. O alunos pesquisavam, recolhiam, analisavam e selecionavam autonomamente a informação que lhes permitia dar resposta às questões. Apenas na primeira aula houve a solicitação da presença da docente junto de um grupo de trabalho que manifestou dúvidas; nas restantes aulas, as dúvidas eram ultrapassadas dentro do próprio grupo e/ou entre grupos, o que também é sintomático da crescente facilidade e autonomia com que os alunos se envolviam e se apropriavam da aula. São disto reveladoras as grelhas de observação n.^{os} 1, 2, 3 e 4 (anexo 2).

A docente constatou que as dúvidas e/ou dificuldades se deveram essencialmente à ausência de leitura ou à leitura incompleta das orientações e questões do guião de trabalho e/ou da informação constante do recurso educativo no *Google Earth* que lhes permitia dar resposta às questões, tal como mostram os seguintes excertos dos diários de bordo.

Inicialmente...

Abriam o guião de trabalho na página 7 e a camada “Tectónica de Placas” (do recurso educativo concebido no *Google Earth*).

No decorrer da aula...

Pedro: Ó pá, o melhor é ir explorando e tentando responder sem ler o guião.

Francisco: Não sei se conseguimos assim.

Pedro: Vamos ver.

Passado algum tempo...

Francisco: Eu disse-te que assim não conseguíamos.

Pedro: Pois não.

Francisco: Vamos lá seguir as orientações.

Passado algum tempo...

Francisco: Vês, já só faltam 5 min e por causa da tua mania de querer saltar passos não fizemos quase nada.

Pedro: Deixa lá, na próxima aula fazemos tudo.

Grupo 4 do 2.º Turno (16h00 -16h50), DB2, Anexo 3

No decorrer da aula...

Manuel: Tínhamos visto na aula passada que a distribuição geográfica dos vulcões ativos e dos sismos era coincidente. Mas como é que fizemos?

Miguel: Sabes o que é isso? É a tua mania de não ler as indicações... já estamos na camada “Sismos em Tempo Real”, então agora tens de ir à “Galeria” e, dentro desta, selecionar “Tremores de Terra” e “Vulcões”.

Manuel: Já está.

Miguel: Agora viaja pelos limites das placas tectónicas e pelo seu interior.

Manuel: Pois é, há coincidência na distribuição dos sismos e vulcões.

Miguel: E existem em maior quantidade nos limites das placas do que no seu interior.

Manuel: Mas como é que justificamos?

Miguel: Não será porque são os limites que experimentam movimentos, sendo zonas muito instáveis!?

Manuel: Sim, é mesmo isso. Acabámos!

Grupo 1 do 2.º Turno (16h00 -16h50), DB3, Anexo 3.

Com base nas respostas dadas pelos alunos ao questionário (anexo 1), aplicado no final da implementação da atividade para leção do conteúdo “Tectónica de Placas”, com o recurso digital concebido no *Google Earth*, podemos constatar (gráfico 2) que 75,0% dos alunos afirma nunca ter explorado o *Google Earth* antes de o ter feito aquando da leção dos conteúdos inerentes à “Tectónica de Placas” e 25% dos alunos revelou já ter explorado o *Google Earth* anteriormente.

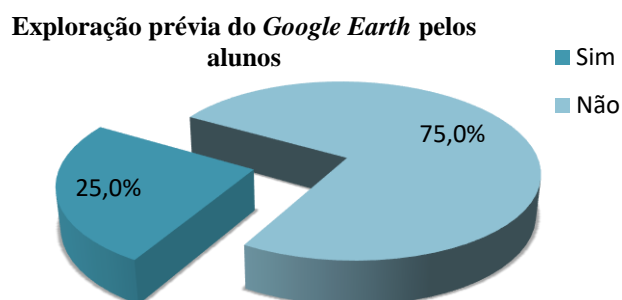


Gráfico 2 – Resposta dos alunos à questão “Já alguma vez tinhas explorado o *Google Earth*?”

Esta informação contraria um pouco aquela que resulta da observação e questionamento da docente em sala de aula e que se encontra registada nas grelhas de observação (anexo 2) e nos diários de bordo (DB1, anexo 3). Em contexto de aula, apenas quatro alunos referiram já ter explorado o *Google Earth*. Após a primeira análise dos resultados do questionário, a docente questionou a turma sobre esta situação e dois alunos responderam que tinham considerado esta experiência.

Ao longo do tempo em que foi desenvolvido o estudo da “Tectónica de Placas”, a maioria dos alunos (66,7%) explorou o *Google Earth* apenas nas aulas, ou seja, uma vez por semana, seguida de 29,2% que afirmou tê-lo feito duas a três vezes por semana (conforme gráfico 3).

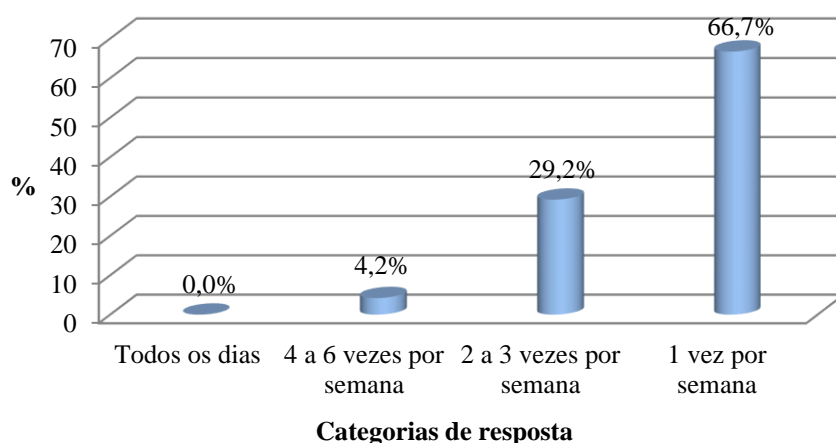


Gráfico 3 - Frequência de exploração do *Google Earth* enquanto estudaram a “Tectónica de Placas”

Relativamente ao tempo dedicado, em média e por semana, a explorar o *Google Earth* enquanto foram lecionados os conteúdos inerentes à “Tectónica de Placas”, verificamos (gráfico 4) que 70,8% dos alunos referiu menos de 1 hora, seguindo-se 25,0% que indicou entre 1 e 3 horas.

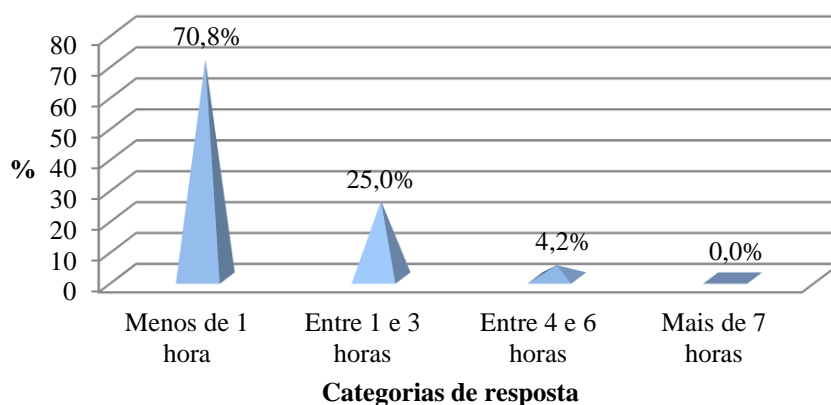


Gráfico 4 - Tempo dedicado em média e por semana à exploração do *Google Earth*.

Questionados acerca do facto de já terem explorado o *Google Earth*, autonomamente, em casa, verificamos (gráfico 5) que 75,0% dos alunos respondeu que não tinha feito essa exploração e um número reduzido (25%) afirma já ter explorado o *Google Earth*, autonomamente, em casa.

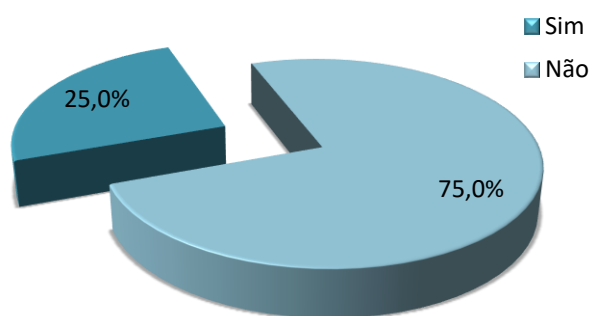


Gráfico 5 – Exploração autónoma do *Google Earth* pelos alunos em casa.

O gráfico 6 evidencia que a maioria dos alunos, concretamente 66,7%, não tinha realizado qualquer tarefa/atividade com recurso ao *Google Earth* em contexto de sala de

aula, enquanto 33,3% afirmou tê-lo feito. Também neste contexto, quando confrontados com esta questão, os alunos referiram ter contabilizado esta experiência de aprendizagem.

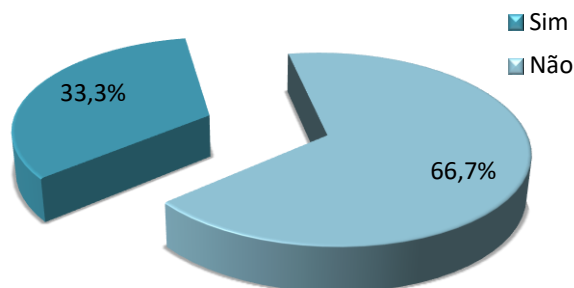


Gráfico 6 – Realização prévia de tarefas com o *Google Earth* em sala de aula.

Quando questionados sobre a atividade “O *Google Earth* na aprendizagem da Tectónica de Placas” (conforme tabela 4), a maioria dos alunos concorda totalmente com o facto de: a informação disponibilizada no guião de trabalho ter sido clara e consistente (79,2%); ter conseguido realizar todas as tarefas propostas no guião de trabalho (70,8%); o acesso às informações do *Google Earth* ter sido rápido (62,5%); o *Google Earth* ter uma apresentação gráfica agradável e legível (62,5%); a navegação no *Google Earth* ter sido intuitiva (58,3%); realizar as tarefas com recurso ao *Google Earth* ter sido rápido (54,2%); a exploração no *Google Earth* ter sido fácil (54,2%), os recursos de navegação (ícones, links e botões) serem claros e fáceis de identificar (54,2%).

De referir, também, que 45,8% dos alunos concorda totalmente e 41,7% concorda que a realização das tarefas com recurso ao *Google Earth* é fácil.

Verifica-se, ainda, uma diversidade de opiniões no que concerne à perspetiva dos alunos relativamente a: ter concretizado todas as tarefas sem ajuda da professora, sendo que 45,8% dos alunos não concorda nem discorda, 16,7% discorda e 16,7% concorda. Constata-se, ainda, divergência de opinião no que concerne ao surgimento de dúvidas na navegação/exploração do *Google Earth*; assim 16,7% dos inquiridos discorda, 29,2% nem concorda nem discorda, 29,2% concorda e 16,7% concorda completamente com a afirmação.

Esta ambiguidade de respostas pode estar relacionada com o facto de as dúvidas e dificuldades que iam surgindo, irem sendo simultaneamente ultrapassadas dentro do grupo e até entre grupos próximos. Acresce, ainda, o facto de a docente, ao longo das aulas, ter circulado de grupo em grupo dando algum reforço positivo, mediando, orientando, elogiando o que estava bem, incentivando a leitura de todos os passos constantes do guião de trabalho, bem como de toda a informação que iam explorando no *Google Earth*, razões que podem ter suscitado incerteza na tomada de posição dos alunos face às afirmações.

Tabela 4 - Opinião dos alunos acerca da utilização do *Google Earth* na aprendizagem da “Tectónica de Placas” (valores em %; n=24)

	DT	D	NCND	C	CT
A informação disponibilizada no “Guião de Trabalho” foi clara e consistente.	0,0	0,0	0,0	20,8	79,2
Consegui realizar todas as tarefas propostas no Guião de Trabalho.	0,0	0,0	4,2	25,0	70,8
Concretizei todas as tarefas sem ajuda da professora.	0,0	16,7	45,8	16,7	20,8
Realizar as tarefas com recurso ao Google Earth foi fácil.	0,0	4,2	8,3	41,7	45,8
Realizar as tarefas com recurso ao Google Earth foi rápido.	4,2	4,2	16,7	20,8	54,2
O acesso às informações do Google Earth foi rápido.	0,0	4,2	12,5	20,8	62,5
A navegação/exploração no/do Google Earth foi fácil.	0,0	0,0	8,3	37,5	54,2
O Google Earth tem uma apresentação gráfica agradável e legível.	0,0	0,0	4,2	33,3	62,5
Os recursos de navegação (ícones, links e botões) são claros e fáceis de identificar.	0,0	0,0	4,2	41,7	54,2
A navegação no Google Earth é intuitiva.	0,0	0,0	12,5	29,2	58,3
Surgiram dúvidas na navegação/exploração do Google Earth.	8,3	16,7	29,2	29,2	16,7

Legenda: **DT** – Discordo totalmente; **D** – Discordo; **NCND** – não concordo nem discordo; **C** – Concordo; **CC** – Concordo completamente.

É de salientar que a utilização do *Google Earth* como metodologia de ensino e aprendizagem da “Tectónica de Placas” parece ter propiciado um crescendo, ao longo das aulas, na autonomia dos alunos. Foi evidente nos alunos um salto qualitativo, progressivo de aula para aula, na facilidade e rapidez com que exploravam o *Google Earth* e com que localizavam a informação. O *Google Earth* apresenta-se assim como uma ferramenta que facilita a aprendizagem deste conteúdo programático.

A propósito do *Google Earth*, Curto (2011) afirma que a facilidade de utilização, acessibilidade e flexibilidade para lidar com informação georreferenciada permite, quando utilizado adequadamente, a potencialização de maior criatividade no processo

de ensino-aprendizagem, já que possibilita uma maior autonomia do aluno, na aquisição de conhecimentos e competências. Pinto (2012) constatou no seu estudo que os alunos não sentiram dificuldades na utilização do *Google Earth* e consideraram o seu manuseamento bastante fácil. Ainda, neste contexto, Magalhães (2014), verificou que o uso do *Google Earth* é fácil para os alunos, que o exploram autonomamente e que é fácil aprender através deste programa.

Na tabela 5 apresentamos os resultados da comparação das respostas dadas pelos alunos nas afirmações inerentes à utilização do *Google Earth* na aprendizagem da “Tectónica de Placas”, em função do género. É possível constatar que as raparigas tendem a afirmar mais que surgiram dúvidas na navegação/exploração do *Google Earth*, embora refiram mais do que os rapazes que concretizaram todas as tarefas sem ajuda da professora, assim como tendem a não considerar tanto como os rapazes que a realização das tarefas com recurso ao *Google Earth* seja rápida.

Tabela 5 - Comparação do grau de concordância dos alunos face à utilização do *Google Earth* na aprendizagem da Tectónica de Placas consoante o género.

	Feminino (n = 12) M _{art}	Masculino (n = 12) M _{art}
A informação disponibilizada no “Guião de Trabalho” foi clara e consistente.	4,75	4,83
Conseguir realizar todas as tarefas propostas no Guião de Trabalho.	4,50	4,83
Concretizei todas as tarefas sem ajuda da professora.	3,67	3,17
Realizar as tarefas com recurso ao Google Earth foi fácil.	4,25	4,33
Realizar as tarefas com recurso ao Google Earth foi rápido.	3,83	4,50
O acesso às informações do Google Earth foi rápido.	4,25	4,58
A navegação/exploração no/do Google Earth foi fácil.	4,42	4,50
O Google Earth tem uma apresentação gráfica agradável e legível.	4,50	4,67
Os recursos de navegação (ícones, links e botões) são claros e fáceis de identificar.	4,42	4,58
A navegação no Google Earth é intuitiva.	4,33	4,58
Surgiram dúvidas na navegação/exploração do Google Earth	3,75	2,83

Legenda: M_{art} – Média aritmética.

3.2. APRENDIZAGEM COLABORATIVA

No desenvolvimento desta atividade, os alunos trabalharam sempre em pequeno grupo (de dois elementos), ao mesmo tempo, partilhando saberes, explorando o *Google Earth*,

realizando uma investigação ativa conjunta, em que a recolha, a análise e a seleção de informação permitiram aos alunos ultrapassar dúvidas e dificuldades, resolver as questões propostas, bem como adquirir e consolidar saberes. As grelhas de observação n.ºs 1, 2 e 3 são reveladoras de que os alunos trabalharam em pares ao longo da implementação da atividade e de que existiu colaboração entre os elementos do grupo e entre grupos. Os excertos que se seguem são, também, exemplificativos destas conquistas.

No decorrer da aula...

Andreia: Começo eu?

Isabel: Podes começar, no fundo temos de fazer as duas.

Andreia: “Isto é brutal!”

Isabel: “Mesmo!”

Andreia: Agora é a tua vez de explorar esta camada.

Isabel: Então vamos lá viajar pela morfologia dos fundos oceânicos.

Andreia: Aproveito para ver tudo outra vez, assim responder às questões será mais fácil.

Isabel: Vamos então responder às questões sobre a morfologia dos fundos oceânicos, com base no que acabamos de ver. A questão 1.1. é muito fácil.

Andreia: Já na questão 1.2. vamos ter de voltar à camada que acabámos de explorar para fazer a legenda.

Isabel: Eu vou à camada, vou-te dizendo os nomes, vamos fazendo a correspondência com os números da figura 1, do guião de trabalho, vais escrevendo e eu depois copio por ti.

Andreia: “Certíssimo”.

Isabel: Ora, esta parte aqui chama-se plataforma continental.

Andreia: E aqui, na figura 1, corresponderá ao número 1.

Isabel: Deixa-me ver.

Andreia: Olha aqui, não achas?

Isabel: Concordo. Vamos avançar.

Grupo 1 do 1.º Turno (15h10 – 16h00), DB1, Anexo 3.

Inicialmente...

Abriram o guião de trabalho na página 7 e abriram a camada “Tectónica de Placas” (no recurso educativo concebido no *Google Earth*).

No decorrer da aula...

Luís: Quer dizer que existem limites convergentes entre duas placas oceânicas, entre duas placas continentais ou entre uma placa oceânica e uma placa continental, com várias consequências.

Beatriz: Como assim?

Luís: Podem ter como consequências a formação de montanhas, a destruição de litosferas e ainda a ocorrência de sismos e atividade vulcânica.

Beatriz: Ah! Isso sim, pensei que estavas a falar de mais alguma. E não te esqueças que ainda existem limites divergentes e limites conservativos.

Luís: Não são esses, os limites conservativos que também se podem chamar transformantes?

Beatriz: sim.

Grupo 2 do 2.º Turno (16h00 -16h50), DB2, Anexo 3.

No decorrer da aula...

Duarte: Viajar pelos Andes não é para qualquer um.

Vicente: Pois não, mas agora diminui isso para conseguirmos ter uma visão mais geral.

Duarte: Chega assim?

Vicente: Sim, assim já conseguimos visualizar as duas placas. Uma é a Placa de Nazca, que é oceânica, e a outra é a Placa Sul-Americana, que é continental.

Duarte: E o limite é convergente.

Vicente: Já respondemos a tudo, podemos abrir a camada “Sismos em Tempo Real”

Duarte: Vamos lá.

Vicente: Temos aqui a legenda (apontando com o cursor do rato) e também está no guião de trabalho.

Duarte: E não é que conseguimos ver mesmo os sismos que aconteceram há uma hora, há um dia, há uma semana...

Vicente: Agora clica na Galeria, dentro desta seleciona apenas “Tremores de Terra” e “Vulcões”.

Duarte: Meu Deus! Tantos!

Vicente: Agora vai andando pelos limites das placas e depois vai mais para o interior das placas.

Duarte: Não tem nada a ver ... Existem muitos mais sismos nos limites do que no interior das placas.

Vicente: E se reparares, os sismos e vulcões têm a mesma distribuição geográfica.

Duarte: O arquipélago dos Açores é a região de Portugal onde podemos encontrar vulcanismo ativo e maior risco sísmico.

Vicente: Tem a ver com a sua localização.

Duarte: Stora, acabámos!

Professora: Muito bem! E o que acharam destas aulas?

Duarte: Foram fixes! Eu gostei!

Vicente: E olhe que assim desta forma até que aprendemos.

Professora: Ainda bem! Fico feliz!

Grupo 5 do 2.º Turno (16h00 -16h50), DB3, Anexo 3.

Podemos afirmar que, ao longo da implementação desta metodologia, o trabalho colaborativo foi uma constante. Tal como defendem Leite e Fernandes (2002), o trabalho colaborativo favorece a aprendizagem ativa, promove o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e afetivas, e, concomitantemente, consciencializa os alunos da sua responsabilidade no seu processo de aprendizagem e no dos seus pares. Corroborando esta ideia, Freitas (2010) defende no seu estudo que o trabalho

colaborativo possibilitou que os alunos se ajudassem mutuamente, quer na utilização do *Google Earth*, quer na análise, discussão e construção de conceitos. Pinto (2012) sustenta que, com a utilização do *Google Earth*, podemos proporcionar aos alunos a construção do seu próprio conhecimento, através do diálogo colaborativo, da descoberta, pesquisa, seleção, análise e tratamento da informação. Pereira (2013) comprova através do seu estudo que a aprendizagem em grupo favoreceu a aprendizagem colaborativa, mediante a troca de ideias e a partilha de pontos de vista e de diferentes experiências permitindo o desenvolvimento da sua capacidade de reflexão.

3.3. RITMO INDIVIDUAL DE APRENDIZAGEM

Ao longo da implementação desta atividade constatou-se que os diferentes grupos de trabalho avançaram ativamente de forma diferenciada. O recurso educativo concebido no *Google Earth* possibilitou que cada grupo evoluísse na sua exploração, pesquisa, recolha de informação, análise, seleção e resolução das questões ao seu próprio ritmo. Assim:

- na primeira aula, os grupos tiveram o mesmo ponto de partida e começaram ao mesmo tempo; constatou-se, no entanto, que evoluíram a um ritmo de trabalho diferente. Desta forma, cinco grupos ficaram na página 5 do guião de trabalho; dois grupos ficaram na página 8 e cinco grupos ficaram na página 6 (GO1, Anexo 2; DB1, Anexo 3);
- na segunda aula, cada grupo de trabalho continuou a avançar ao seu ritmo de aprendizagem: dois grupos ficaram na página 9 do guião de trabalho; um grupo ficou na página 10; dois grupos ficaram na página 11; um grupo ficou na página 12; dois grupos ficaram na página 13; dois grupos ficaram na página 14; e dois grupos ficaram na questão 1, da página 16 (GO2, Anexo 2; DB2, Anexo 3);
- na terceira aula, embora todos os grupos tivessem progredido a ritmos diferentes, constatou-se que todos finalizaram as tarefas propostas no guião de trabalho com base na exploração do recurso educativo construído no *Google Earth*, nesta aula (GO3, Anexo 2; DB3, Anexo 3).

A implementação desta metodologia inovadora na prática da docente previa a utilização de quatro aulas. Constatou-se, no entanto, que embora todos os grupos tivessem avançado a um ritmo diferente, todos finalizaram as tarefas propostas no guião de trabalho através da exploração do recurso educativo concebido no *Google Earth*, na terceira aula. Assim, a quarta e última aula de implementação serviu apenas para a entrega dos guiões de trabalho para avaliação, para dar resposta individual e de forma anónima ao questionário *online* e, ainda, para os alunos explorarem autonomamente este recurso, de acordo com os seus interesses. A grelha de observação n.º 4 (anexo 2) e o excerto do diário de bordo que se segue evidencia esta situação.

4.ª e última aula prevista para a atividade

- Estaria programada como uma aula para a finalização da atividade, mas todos os grupos conseguiram concluí-la na aula anterior.
- Foram entregues os guiões de trabalho para avaliação.
- Os alunos responderam ao questionário *online*.
- No pouco tempo que restou, os alunos exploraram autonomamente, de acordo com os seus interesses e com entusiasmo, o *Google Earth*.

DB4, Anexo 3.

Martins (2012) defende que os alunos são seres únicos, com características próprias, com estilos e ritmos de aprendizagem diferentes. Cabe, assim, ao professor assegurar aos alunos a possibilidade de progredirem de acordo com as situações de aprendizagem mais favoráveis para eles. Neste contexto, Silva (2007) defende que o ensino deve ser centrado no aluno, respeitando o seu ritmo e as diferenças individuais, dando-lhe maior liberdade e um papel mais ativo no seu processo de aprendizagem. Esta autora afirma, ainda, que:

A promoção da igualdade de oportunidades e do sucesso individual, o respeito pela individualidade de cada aluno exigem uma diferenciação pedagógica, que não consiste em separar o aluno do grupo, mas em conseguir que cada aluno encontre o seu caminho de aprendizagem dentro do grupo (p.21).

4. MOTIVAÇÃO E SATISFAÇÃO DOS ALUNOS

Ao longo da realização da atividade *Google Earth* na aprendizagem da “Tectónica de Placas”, os alunos envolveram-se na exploração do recurso educativo digital e na concretização das tarefas propostas no guião de trabalho. Os alunos “apropriaram-se da aula”, tiveram um papel ativo na execução da atividade, revelaram-se motivados e satisfeitos com a mesma.

Na primeira aula, os alunos estavam entusiasmados com esta atividade, com a possibilidade de trabalharem de forma diferente, fora da sala de aula, utilizando os computadores, bem como o programa *Google Earth*. Ao longo das aulas, esta metodologia inovadora na prática da docente suscitou a curiosidade e a motivação necessárias para, de forma autónoma, realizarem uma investigação ativa. A recolha, a análise e a seleção de informação possibilitaram aos alunos a resolução das questões do guião de trabalho, aprendendo, assim, sobre a “Tectónica de Placas”. As grelhas de observação n.ºs 1, 2 e 3 (anexo 2) permitem comprovar que os alunos manifestaram satisfação ao longo do desenvolvimento da atividade e que se revelaram empenhados, interessados e atentos. Transcrevem-se, seguidamente, alguns trechos dos diários de bordo suscetíveis de evidenciar esta postura face às aulas.

No decorrer da aula...

Andreia: Começo eu?

Isabel: Podes começar, no fundo temos de fazer as duas.

Andreia: “Isto é brutal!”

Isabel: “Mesmo!”

(...)

Grupo 1 do 1.º Turno (15h10 – 16h00), DB1, Anexo 3.

(...)

Camila: Professora, até acho que as aulas deveriam ser sempre assim.

Professora: Porquê, Camila?

Camila: Porque são diferentes, muito interessantes e até facilitadoras do estudo.

Professora: Ainda bem que têm esta opinião. Vamos lá então continuar no bom caminho.

Grupo 6 do 1.º Turno (15h10 – 16h00), DB1, Anexo 3.

No decorrer da aula...

Manuel: Brutal! Estas aulas é que é!

Miguel: Mesmo! Tu nunca mexeste no *Google Earth*?

(...)

Grupo 1 do 2.º Turno (16h00 -16h50), DB1, Anexo 3

(...)

Professora: Muito bem, meninas, vejo que estão orientadas. Achem interessante esta forma de aprender?

Filipa e Rita: Muito interessante.

Rita: Devia ser sempre assim.

Grupo 6 do 2.º Turno (16h00 -16h50), DB1, Anexo 3.

Com base nas respostas dadas pelos alunos ao questionário (anexo 1), constata-se (conforme tabela 6) que a maioria dos alunos concorda totalmente com o facto de a temática “Tectónica de Placas” ter sido abordada de uma forma inovadora (62,5%) e que o estudo do tema através do *Google Earth* foi mais motivador (70,8%).

Tabela 6 – Opinião dos alunos acerca da utilização do *Google Earth* na aprendizagem da “Tectónica de Placas”, ao nível da inovação e motivação (valores em %; n=24)

	DT	D	NCND	C	CT
A temática (Tectónica de Placas) foi abordada de uma forma inovadora.	0,0	0,0	12,5	25,0	62,5
O estudo do tema através do <i>Google Earth</i> foi mais motivador.	0,0	0,0	4,2	25,0	70,8

Legenda: **DT** – Discordo totalmente; **D** – Discordo; **NCND** – Não concordo nem discordo; **C** – Concordo; **CT** – Concordo completamente.

No que concerne ao grau de satisfação dos alunos relativamente à consecução da atividade (conforme tabela 7), a grande maioria dos alunos deixa expresso que gostou muito de realizar as tarefas propostas (75,0%), de realizar as tarefas com recurso ao *Google Earth* (79,2%) e de navegar/explorar o *Google Earth* (79,2%).

Tabela 7 – Grau de satisfação dos alunos ao longo da utilização do *Google Earth* na aprendizagem da “Tectónica de Placas” (valores em %; n=24)

	NG	GP	I	G	GM
Gostei de realizar as tarefas propostas.	0,0	0,0	0,0	25,0	75,0
Gostei de realizar as tarefas com recurso ao <i>Google Earth</i>	0,0	0,0	0,0	20,8	79,2
Gostei de navegar/explorar o <i>Google Earth</i>	0,0	0,0	0,0	20,8	79,2

Legenda: **NG** – Não gostei; **GP** – Gostei pouco; **I** – Indiferente; **G** – Gostei; **GM** – Gostei muito.

Constata-se que a totalidade dos alunos (100%) respondeu que gostaria de repetir esta experiência de aprendizagem, aplicada a outras temáticas, tal como figura na tabela 8.

Tabela 8 – Opinião dos alunos sobre se gostariam de repetir esta experiência de aprendizagem (valores em %; n=24)

	Sim	Não
Gostaria de repetir esta experiência de aprendizagem aplicado a outras temáticas.	100%	0%

Constata-se que, ao longo da realização desta experiência de ensino e aprendizagem, os alunos gostaram de explorar o *Google Earth* e de concretizar as questões do guião de trabalho com recurso ao *Google Earth*. Em suma, os alunos tiveram um papel ativo na execução da atividade, revelaram-se motivados e satisfeitos com a mesma, manifestando vontade de repetir esta experiência de aprendizagem aplicada a outras temáticas.

Neste contexto, Oliveira (2010) afirma que a utilização do *Google Earth* teve influência no aumento da motivação dos alunos. Curto (2011) menciona que a utilização do *Google Earth* contribuiu para um maior interesse, apoio e motivação dos alunos. Pinto (2012) refere que o *Google Earth* constitui uma ferramenta cheia de potencial para a aprendizagem, pois a sua utilização desperta a motivação e o interesse dos alunos. Pereira (2013) sustenta também que o *Google Earth* representa uma proposta inovadora e de forte motivação para os alunos, contribuindo para melhorar as aprendizagens.

No que concerne ao grau de satisfação dos alunos relativamente à consecução da atividade “O *Google Earth* na aprendizagem da Tectónica de Placas” a maioria concorda totalmente com as afirmações: gostei de navegar/explorar o *Google Earth*; gostei de realizar as tarefas com recurso ao *Google Earth*; gostei de realizar as tarefas propostas. Constata-se que a totalidade dos alunos respondeu que gostaria de repetir esta experiência de aprendizagem aplicada a outras temáticas.

5. O PAPEL DO PROFESSOR

Ao longo dos anos em que a docente tem vindo a lecionar a disciplina de Ciências Naturais, no 7º ano de escolaridade, vem constatando que a aprendizagem da temática da “Tectónica de Placas” é usualmente complexa, difícil e desinteressante para muitos alunos deste nível de escolaridade. Daqui resulta a necessidade de o professor desenvolver estratégias de ensino-aprendizagem inovadoras, que sejam potenciadoras da aprendizagem, possibilitando ao aluno ser o centro da mesma e o construtor do seu próprio conhecimento. Neste contexto, pareceu pertinente integrar o *Google Earth* na planificação do tema.

Nessa medida, Freitas (2010) afirma que é possível tornar o currículo atraente, criando ambientes de aprendizagem mais ricos, que ofereçam novas e melhores formas de aprender, em que a tecnologia surge como um aliado. Destaque-se ainda, neste contexto, a reflexão de Pereira (2013):

O professor assume o papel de orientador das aprendizagens e desempenha também um papel primordial como agente de mudança, na criação de ambientes de aprendizagem inovadores, com recurso às TIC, e que sejam motivadores para os alunos, cabendo-lhe a responsabilidade na formação de atitudes, no despertar o espírito de curiosidade nos alunos, no desenvolvimento da autonomia, no rigor científico e intelectual, criando condições para que aconteçam aprendizagens significativas, e que a sua ação caminhe no sentido da promoção do sucesso escolar (p. 5).

Na implementação desta metodologia pedagógica - o *Google Earth* enquanto recurso educativo na aprendizagem da “Tectónica de Placas”, numa turma de sétimo ano de escolaridade - a docente centrou a aprendizagem no aluno, ao qual coube um papel ativo na construção do seu conhecimento. Desta forma, a professora não foi transmissora de conhecimentos, antes orientou, reforçou positivamente, encorajou quando necessário os alunos ao longo da implementação desta atividade.

A introdução desta ferramenta da *web 2.0* possibilitou a implementação de práticas pedagógicas inovadoras, em que os alunos foram construtores do seu conhecimento através da exploração do recurso educativo concebido no *Google Earth*, com a recolha,

análise, seleção e partilha da informação. A professora assumiu o papel de mediadora, facilitadora, incentivadora, desafiadora, investigadora da sua própria prática e da aprendizagem dos alunos. Desta forma foi possível prestar maior atenção aos alunos, às suas características, às suas interações enquanto grupo de trabalho e entre grupos de trabalho, respeitar o ritmo específico de aprendizagem, observar o envolvimento dos alunos na atividade e nas aprendizagens que iam realizando.

Relativamente ao papel do professor na utilização do *Google Earth* como metodologia de ensino e aprendizagem, Pinto (2012) refere que qualquer professor inovador pode utilizar as vantagens do *Google Earth* para abordar qualquer tema, sendo possível a sua aplicação em várias áreas de ensino. No seu estudo, Pereira (2013) constatou que as ferramentas digitais e, particularmente, o *Google Earth*, forçam a mudanças nas metodologias de ensino, são facilitadoras da aquisição de conhecimentos e desempenham um papel importante na promoção da inovação da qualidade do processo de ensino e aprendizagem.

CAPÍTULO V - CONCLUSÕES

Neste capítulo, são apresentadas as principais conclusões do estudo realizado, atendendo aos resultados obtidos e procurando responder à questão de investigação. Seguidamente, é feita referência às principais limitações que estiveram subjacentes a este trabalho e salientam-se algumas recomendações para trabalhos futuros.

1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação realizada teve por base a questão de investigação: Quais as potencialidades do *Google Earth* como recurso educativo?

Na tentativa de dar resposta a esta questão, a docente e investigadora pesquisou e trabalhou na conceção de um recurso educativo no *Google Earth* e implementou-o no âmbito da lecionação do conteúdo “Tectónica de Placas”, numa turma de 7.º ano de escolaridade.

O recurso educativo concebido no *Google Earth* teve em consideração o programa da disciplina de Ciências Naturais para o 7.º ano de escolaridade, a planificação curricular aprovada no Agrupamento de Escolas Vale Aveiras (anexo 6) para o respetivo ano, bem como o manual adotado, no que respeita à unidade didática “Dinâmica Interna da Terra” e, em particular, ao conteúdo “Tectónica de Placas”.

A aplicação desta atividade decorreu ao longo de quatro aulas (tal como previsto, sendo que na última aula foi feito o preenchimento *online* do inquérito por questionário no *Google Drive*, conforme anexo 1), sempre à sexta-feira, última aula do dia, quando a turma estava em desdobramento, durante cinquenta minutos. Os alunos estavam organizados em pares constituindo um total de seis grupos em cada turno, distribuídos por seis computadores (sendo um da professora e os restantes cinco da biblioteca escolar).

Ao longo do seu percurso profissional, a docente vem constatando que a aprendizagem do conteúdo “Tectónica de Placas” é geralmente complexa, difícil e pouco atrativa para muitos alunos deste nível de escolaridade. Daqui resultou a necessidade de desenvolver estratégias de ensino e aprendizagem inovadoras, que fossem potenciadoras da

aprendizagem deste conteúdo, possibilitando ao aluno ser o centro da mesma e o construtor do seu próprio conhecimento. Neste contexto, a integração do *Google Earth*, face às suas características, na planificação do tema afigurou-se da maior pertinência.

Para a análise do sucesso desta implementação, foram delineados os seguintes objetivos:

- analisar a eficácia e eficiência da utilização do recurso educativo concebido no *Google Earth* na aprendizagem da “Tectónica de Placas”;
- avaliar o grau de motivação e satisfação dos alunos ao utilizarem o *Google Earth* na aprendizagem da “Tectónica de Placas”;
- identificar dificuldades e desafios inerentes à utilização do *Google Earth* na aprendizagem da “Tectónica de Placas”, numa turma de 7.º ano de escolaridade.

Atendendo à natureza da questão formulada, bem como aos objetivos delineados, adotou-se uma metodologia de carácter exploratório de natureza mista, baseada numa investigação sobre a própria prática profissional, em que o investigador foi um observador participante.

No sentido de se avaliar a eficácia e eficiência da utilização do recurso educativo concebido no *Google Earth* na aprendizagem da “Tectónica de Placas”, analisaram-se várias categorias, nomeadamente: dinâmicas de interação na sala de aula; gestão do tempo; aprendizagem do tema com recurso ao *Google Earth*; o papel do professor.

A utilização do *Google Earth* na lecionação da “Tectónica de Placas” gerou diferentes tipos de interação na sala de aula: professor-aluno, aluno-aluno e aluno-professor-computador, diversidade que favoreceu a aprendizagem, aspeto também sublinhado por Silva e Caldas (2002). A interação professor-aluno levou a que professor e alunos se aproximassem, que os alunos partilhassem as suas ideias, esclarecessem dúvidas, se sentissem encorajados e entusiasmados, num crescendo, ao longo das aulas em que exploravam o recurso educativo digital concebido no *Google Earth*. A interação aluno-aluno possibilitou a colaboração entre os dois elementos do grupo de trabalho e até entre elementos de grupos diferentes que atuaram conjuntamente na exploração do recurso educativo concebido no *Google Earth* e na resolução das questões propostas no guião de trabalho, esclarecendo dúvidas, ultrapassando dificuldades e partilhando ideias. O relacionamento mediatizado (aluno-professor-computador) facilitou, potenciou e

intensificou a aproximação entre os diferentes elementos, a partilha de ideias, o esclarecimento de dúvidas, na medida em que os elementos do grupo de trabalho, bem como elementos de grupos de trabalho distintos interagiram com o recurso educativo concebido no *Google Earth*, assim como o professor interagiu com os grupos de trabalho através do mesmo. Constatamos que a atividade desenvolvida diversificou e potenciou as formas de interação na sala de aula, diversidade esta que se revelou extremamente profícua no processo de aprendizagem, despoletando a aprendizagem e a partilha de conhecimentos.

No que concerne à gestão do tempo, a utilização do referido recurso foi indiscutivelmente proveitosa. A implementação desta metodologia não apenas permitiu o cumprimento do tempo previsto para a realização da atividade como a sua antecipação. Consta-se que a implementação da atividade permitiu rentabilizar três aulas do previsto na planificação curricular. Nos seus estudos, Pantazes (2008), Pereira (2011) e Pinto (2012) referiam que a utilização do *Google Earth* como recurso didático melhora eficazmente a gestão do tempo na lecionação dos conteúdos.

A utilização do *Google Earth* na lecionação da “Tectónica de Placas” potenciou a aprendizagem do conteúdo. A implementação desta atividade possibilitou que os alunos fossem o centro da aprendizagem e os construtores do seu conhecimento. Magalhães (2014) defende que o *Google Earth* possibilita que o aluno assuma um papel principal na sua aprendizagem, favorecendo uma mudança de protagonismo no processo de ensino e aprendizagem. Pelos resultados obtidos através do guião de trabalho e da ficha de avaliação, bem como pelas respostas dadas no questionário parece-nos que o *Google Earth* como metodologia de ensino-aprendizagem da “Tectónica de Placas” se revela uma ferramenta que facilita e potencia a aprendizagem deste conteúdo programático. Os próprios alunos expressaram a ideia de que por terem tido esta experiência de aprendizagem aprenderam muito sobre a “Tectónica de Placas”, ficaram a saber melhor esse conteúdo e acreditam que ela vai persistir na sua memória.

O desenvolvimento gradual da capacidade de autonomia dos alunos foi visível, ao longo das aulas, quer ao nível da exploração do *Google Earth*, quer ao nível da resolução das questões inerentes à “Tectónica de Placas”, propostas no guião de trabalho com recurso ao *Google Earth*. O alunos pesquisavam, recolhiam, analisavam e selecionavam autonomamente a informação que lhes permitia dar respostas às questões. O *Google*

Earth apresenta-se assim como uma ferramenta que promove a autonomia e facilita a aprendizagem deste conteúdo programático. Neste âmbito, já tinha sido apontado como uma ferramenta que promove a autonomia por Curto (2011), Pinto (2012), Pereira (2013) e Magalhães (2014). É de salientar que a maioria dos alunos concordou totalmente com a utilização do *Google Earth* como metodologia de ensino e aprendizagem da “Tectónica de Placas” e manifestou a opinião de que o *Google Earth* é uma ferramenta que facilita a aprendizagem (Pereira, 2013) deste conteúdo programático.

No desenvolvimento desta atividade, os alunos trabalharam sempre em pequeno grupo, partilhando saberes, explorando o *Google Earth*, realizando uma investigação ativa conjunta, em que a recolha, a análise e a seleção de informação lhes permitiram ultrapassar dúvidas e dificuldades, resolver as questões propostas, bem como adquirir e consolidar saberes. Conclui-se, desta forma, que a utilização do *Google Earth* permitiu e promoveu a aprendizagem colaborativa, aspeto também sustentado por Pereira (2013). Tal como defendem ainda Leite e Fernandes (2002), o trabalho colaborativo favorece a aprendizagem ativa, promove o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e afetivas, e, concomitantemente, consciencializa os alunos da sua responsabilidade no seu processo de aprendizagem e no dos seus pares. Corroborando esta ideia, Freitas (2010) defende, no seu estudo, que o trabalho colaborativo possibilitou que os alunos se ajudassem mutuamente, quer na utilização do *Google Earth*, quer na análise, discussão e construção de conceitos. Pinto (2012) salienta que, com a utilização do *Google Earth*, podemos proporcionar aos alunos a construção do seu próprio conhecimento, através do diálogo colaborativo, da descoberta, pesquisa, seleção, análise e tratamento da informação. Pereira (2013) sustenta no seu estudo que a aprendizagem em grupo favoreceu a aprendizagem colaborativa, mediante a troca de ideias e a partilha de pontos de vista e de diferentes experiências permitindo o desenvolvimento da sua capacidade de reflexão.

O recurso educativo concebido no *Google Earth* possibilitou que cada grupo evoluísse na sua exploração, pesquisa, recolha de informação, análise, seleção e resolução das questões ao seu próprio ritmo. Neste contexto, Silva (2007) defende que o ensino deve ser centrado no aluno, respeitando o seu ritmo e as diferenças individuais, dando-lhe maior liberdade e um papel mais ativo no seu processo de aprendizagem. Também

Martins (2012) defende que os alunos são seres únicos, com características próprias, com estilos e ritmos de aprendizagem diferentes. Cabe, assim, ao professor assegurar aos alunos a possibilidade de progredirem de acordo com as situações de aprendizagem mais favoráveis para eles.

Durante este processo, a docente centrou a aprendizagem no aluno, ao qual coube um papel ativo na construção do seu conhecimento. Por conseguinte, a professora não foi transmissora de conhecimentos, antes orientou, reforçou positivamente, encorajou quando necessário os alunos ao longo da implementação desta atividade. A professora assumiu o papel de mediadora, facilitadora, incentivadora, desafiadora, investigadora da sua própria prática e da aprendizagem dos alunos. Nesta medida, foi possível prestar maior atenção aos alunos, às suas características, às suas interações enquanto grupo de trabalho e entre grupos de trabalho, respeitar o ritmo específico de aprendizagem, observar o envolvimento dos alunos na atividade e nas aprendizagens que iam realizando. No seu estudo, Pereira (2013) constatou que as ferramentas digitais e, particularmente, o *Google Earth*, conduzem a mudanças nas metodologias de ensino, são facilitadoras da aquisição de conhecimentos e desempenham um papel importante na promoção da inovação da qualidade do processo de ensino e aprendizagem.

Ao avaliar o grau de motivação e satisfação dos alunos com esta intervenção, podemos afirmar que foram notórios a atenção, o interesse e o empenhamento dos alunos na exploração do recurso educativo digital e na concretização das tarefas propostas no guião de trabalho, que se “apropriaram” da aula, revelando motivação e satisfação com a mesma. O desejo de repetir esta experiência de aprendizagem, aplicada a outras temáticas, foi expresso pela turma. Neste âmbito, Oliveira (2010) afirma que a utilização do *Google Earth* teve influência no aumento da motivação dos alunos. Curto (2011) menciona que a utilização do *Google Earth* contribuiu para um maior interesse, apoio e motivação dos alunos. Também Pinto (2012) refere que o *Google Earth* constitui uma ferramenta cheia de potencial para a aprendizagem, pois a sua utilização desperta a motivação e interesse dos alunos. Ainda Pereira (2013) sustenta também que o *Google Earth* representa uma proposta inovadora e de forte motivação para os alunos, contribuindo para melhorar as aprendizagens.

Através desta investigação foi possível identificar dificuldades e desafios inerentes à utilização do *Google Earth* na aprendizagem da “Tectónica de Placas”, numa turma de 7.º ano de escolaridade. A primeira dificuldade residiu na dispersão dos alunos, provocada pela exploração do *Google Earth*, devido às inúmeras possibilidades que este recurso oferece e que ficou patente desde a primeira aula de implementação da atividade. No sentido de ultrapassar este problema, no início da segunda aula a docente impôs restrições à navegação livre do *Google Earth*, limitando-se aos últimos cinco minutos da aula; tal medida revelou-se benéfica, pois todos os alunos manifestaram concordância e seguiram esta orientação.

Na criação do recurso educativo digital no *Google Earth* e na elaboração do guião de trabalho, o tempo disponibilizado pela docente e investigadora excedeu, em muito, o que seria dispendido para uma aula sem recurso aos mesmos. Todo este trabalho foi desenvolvido ao longo de um mês, compreendendo tudo o que lhe esteve inerente (disponibilidade de tempo para descobrir e aprender a manusear o *Google Earth*, investigação, preparação dos materiais, triagem da informação, seleção de imagens, textos, vídeos, sites, entre outros considerados pertinentes para incluir no recurso educativo).

Face ao exposto e no sentido de dar resposta à questão de investigação, Quais as potencialidades do *Google Earth* como recurso educativo?, conclui-se que a utilização do *Google Earth* na lecionação do conteúdo “Tectónica de Placas” se revelou extremamente profícua, com reflexos a várias dimensões.

Primeiramente, possibilitou a implementação de uma prática pedagógica inovadora, conduzindo a uma mudança na metodologia de ensino, uma vez que os alunos foram construtores ativos do seu conhecimento, a aprendizagem esteve centrada no aluno, e desta forma, a professora não foi transmissora de conhecimentos, antes orientou, reforçou positivamente, encorajou quando necessário os alunos ao longo da implementação desta atividade.

Por outro lado, diversificou e potenciou as formas de interação na sala de aula, favorecendo a aprendizagem. Ao nível da gestão do tempo revelou-se benéfico, pois possibilitou o cumprimento da planificação num tempo menor que o inicialmente

definido. Também o desenvolvimento progressivo da capacidade de autonomia dos alunos foi uma conquista significativa. A aprendizagem colaborativa e o respeito do ritmo individual de aprendizagem dos alunos constituíram, ainda, mais-valias.

A generalidade dos alunos gostou de explorar o *Google Earth* e de concretizar as questões do guião de trabalho com recurso ao *Google Earth*. Em suma, os alunos tiveram um papel ativo na execução da atividade, revelaram-se motivados e satisfeitos com a mesma, manifestando vontade de repetir esta experiência de aprendizagem aplicada a outras temáticas.

Apesar das dificuldades apontadas e fazendo o balanço das potencialidades do *Google Earth* na aprendizagem da “Tectónica de Placas” consideramos que a sua utilização se revelou eficaz e eficiente tornando-se facilitadora da aprendizagem do conteúdo “Tectónica de Placas”.

2. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A reflexão sobre a realização deste estudo, em função da análise e discussão dos resultados, permite fazer um balanço bastante positivo. No entanto, alguns fatores de ordem interna e externa ao estudo permitem identificar algumas limitações.

Uma das limitações deste estudo é inerente à metodologia utilizada, que envolveu a observação participante com registo em grelhas de observação e diário de bordo. Conciliar um registo rigoroso e objetivo das observações com o papel de professor e orientador que acompanha o trabalho que os diversos grupos iam realizando, revelou-se uma tarefa complexa e não permite garantir uma total objetividade e imparcialidade do investigador.

Outra limitação deste estudo está relacionada com o reduzido tamanho da amostra, uma vez que envolveu apenas uma turma, não permitindo assim a generalização dos resultados alcançados.

3. RECOMENDAÇÕES

Tendo em conta as limitações apresentadas, seria interessante a aplicação deste recurso a um maior número de turmas de 7.º ano de escolaridade, de modo a analisar a sua abrangência e a sua adequação a vários contextos.

Não menos interessante seria estender a utilização do *Google Earth* a outros conteúdos do 7.º ano de escolaridade, nomeadamente: a “Atividade Vulcânica” e a “Atividade Sísmica”. Também o alargamento desta ferramenta a outros anos de escolaridade, como o 8.º ano, ao nível das áreas protegidas em Portugal e no Mundo, poderia constituir um outro profícuo caminho de investigação.

BIBLIOGRAFIA

- Amade, N. (2010). *Integração dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) no ensino em Moçambique, Google Earth como Ferramenta de Auxílio à Disciplina de Geografia no Ensino*. Beira: Universidade Católica de Moçambique.
- Antunes, L. (2013). *Google Earth na Sala de Aula (uma ferramenta útil, divertida e didáctica)*. Porto: Areal Editores.
- Besser, D. (2007). *The Geography Toolkit for Social Studies Teachers*. Portland: Portland State University.
- Burg, J. (2006). *About Google Lit Trips*. Obtido de Welcome to Google Lit Trips: http://www.googlelittrips.com/GoogleLit/Getting_Started.html
- Chagas, I. (2001). Utilização da Internet na Aprendizagem da Ciência - Que Caminhos Seguir? *Inovação*, 14(3), pp. 14 - 26.
- Clagett, K. (2009). *Virtual Globes as a platform for developing spatial literacy*. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa.
- Cohen, L. M. (2001). *Research Methods in Education (5ª ed.)*. New York: Routledge Falmer.
- Coutinho, C. (2014). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teórica e Prática. 2.ª Edição*. Coimbra: Almedina.
- Curto, J. (2011). *Os websig no ensino da geografia no 3.º Ciclo: Estudo de Caso*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Delgado, C., Canha, P., & Trinca, C. (2012). *À Descoberta da Terra 7*. Lisboa: Texto Editores.
- Fontes, A., & Silva, I. (2004). *Uma Nova Forma de Aprender Ciências - A Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)*. Porto: Edições ASA.

- Francisco, C. (2011). *A utilização educativa das TIC pelos professores (elementos potenciadores e limitativos)*. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Franco, C. (2013). *A Utilização de Recursos Educativos Digitais na Sala de Aula: Um Componente Fundamental no Ensino?* Lisboa: Universidade Nova de Lisboa.
- Freitas, E. (2010). *Ver para aprender com o Google Earth*. Braga: Universidade do Minho.
- Gonçalo, G. (2010). *Utilização das tecnologias de informação e comunicação no ensino das Ciências Físicas e Naturais: 3º Ciclo*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Jonassen, H. (2007). O hipermédia enquanto ferramenta cognitiva. Em J. H. (Ed.), *Computadores, Ferramentas Cognitivas - Desenvolver o pensamento crítico nas escolas*. (pp. 229-230). Porto: Porto Editora.
- Jonassen, H. (2007). Pensamento crítico: o objectivo das ferramentas cognitivas. Em H. Jonassen, *Computadores, Ferramentas Cognitivas - Desenvolver o pensamento crítico nas escolas* (pp. 38 - 39). Porto: Porto Editora.
- Leite, C., & Fernandes, P. (2002). *Avaliação da Aprendizagem: Novos contextos, novas práticas*. Porto: ASA.
- Lokken, S., Cheek, W., & Hastings, S. (2003). The impact of technology training on family and consumer sciences teacher attitudes toward using computer as an instructional medium. *Journal of Family and Consumer Science Education*, 21(1), pp. 18 - 32.
- Macêdo, E., Oliveira, A., Araújo, E., Medeiros, J., Oliveira, L., & Araújo, S. (2012). *O uso das ferramentas Google Earth e Google Imagens como suporte no ensino de geografia na escola estadual*. Ceres: Departamento de Geografia do Ceres – UFRN, Caicó/RN.
- Magalhães, F. (2014). *Desenvolver aprendizagens significativas em História e Geografia através do Google Earth TM*. Porto: Universidade do Porto.

- Martinho, T., & Pombo, L. (2009). Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais - Um estudo de caso. *Revista Eletrónica de Enseñanza de la Ciencia*, 8(2), pp. 527 - 538.
- Martins, A. (2012). *Plano Individual de Trabalho: estratégia de promoção da autonomia*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Martins, I. (2002). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(1), pp. 28 - 39.
- Murphy, C. (2003). *Literature Review in Primary Science and ICT*. Bristol: NESTA Futurelab Series.
- Oliveira, M. (2010). *Os globos virtuais no ensino da Geografia - A noção de espaço em alunos do 3º Ciclo do Ensino Básico*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Osborne, J., & Hennessy, S. (2003). *Literature Review in Science Education and the Role of ICT: Promise, Problems and Future Directions*. Bristol: NESTA Futurelab Series.
- Pantazes, T. (20 de outubro de 2008). *Google Earth in the Social Studies Classroom*. Obtido de OpenStax-CNX: <http://passthru.cnx.org/plone/content/m18054/1.1/>
- Papert, S. (1998). *A Família em Rede*. Lisboa: Relógio d'Água Editores.
- Pereira, J., & Silva, R. (2012). O ensino de geomorfologia na Educação Básica a partir do quotidiano do aluno e o uso de ferramentas digitais como recurso didático. *Revista de Ensino de Geografia, Uberlândia*. v 3, n 4, pp. 69-79.
- Pereira, M. (2013). *Avaliação formativa e desenvolvimento da literacia geográfica com recurso às tecnologias no processo de aprendizagem - Um estudo realizado numa turma do 7º ano de escolaridade*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Pereira, R. (2011). *Como Aprender História e Geografia no 8º ano de escolaridade, usando o Google Earth?* Lisboa: Universidade Lusófona.

- Pestana, T., & Pacheco, J. (jul/dez de 2013). Currículo, tecnologias e inovação: para uma discussão da aprendizagem em contextos educacionais. *Revista Linhas, 14* (27), pp. 45 - 58.
- Pinto, J. (2012). *Criação de narrativas digitais com o Google Earth: Estudo dum caso com criançasdo Ensino Básico*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Pinto, J. P. (2004). Pesquisar para compreender a transformar a nossa própria prática. *Educar em Revista, 24* (pp. 37-66). Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Pombo, T. (27 de dezembro de 2008). *Viagens literárias, o que são?* Obtido de Viagens Literárias... mas não só! Recursos educativos digitais com Google Earth e Google Maps: <http://viagensliterarias.wordpress.com/>
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática: uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Reichardt, C. S., & Cook, T. D. (1979). Beyond qualitative versus quantitative methods. Em C. S. Reichardt, & T. D. Cook, *Qualitative and quantitative methods in program evaluation* (pp. 7-32). Thousand Oaks: Sage.
- Reis, C. (2010). *Visitas de Estudo Virtuais - Como actividades de enriquecimento curricular em Ciências Naturais (7º ano)*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Ribas, A., & Meirinhos, M. (2012). A integração curricular das TIC: diagnóstico de uma escola do Ensino Básico e Secundário. In L. Sousa, João; Meirinhos, Manuel; Valcárcel, Ana; Rodero (Ed.). *Actas da Conferência Ibérica Inovação na Educação com TIC* (pp. 395 - 411). Bragança: Instituto Politécnico de Bragança.
- Santos, A. (2007). *As TIC e o Desenvolvimento de Competências para Aprender a Aprender*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Silva, B., & Caldas, J. (2002). Interacção, Mediação, Identidade. *Actas V Colóquio sobre Questões Curriculares (I Colóquio Luso-Brasileiro)* (pp. 918-930). Braga: Universidade do Minho.

Silva, M. (2007). *Ensino individualizado e escolas de área aberta em Portugal*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Teddlie, C., & Tashakkori, A. (2009). *Foundations of mixed methods research: integrating quantitative and qualitative approaches in the Social and Behavioral Sciences*. Thousand Oaks: Sage.

Zhong, Z., Hu, J., Tan, G., & Sun, C. (2009). The Application of Google Earth in Education. *First International Workshop on Education Technology and Computer Science, 1* (pp. 10 - 13). China: Huazhong University.

ANEXOS

ANEXO 1 – INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO NO *GOOGLE DRIVE* APLICADO AOS ALUNOS

O presente questionário foi aplicado através da ferramenta *Google Drive* e está disponível no link:

https://docs.google.com/forms/d/1CrjeHuHxQsCJSac-DCLOfJgimpSknN-K7-kigWOu1oQ/viewform?usp=drive_web&edit_requested=true

QUESTIONÁRIO

Google Earth na aprendizagem da “Tectónica de Placas”

Para responderes ao presente questionário deverás clicar na opção que no teu entender mais se adequa a tua experiência com o *Google Earth* ao longo das aulas em que o utilizaste para estudar a Tectónica de Placas. O questionário é individual e anónimo.

* Obrigatório

1 - Género.*

- Feminino
 Masculino

2 - Tens computador em casa com acesso à Internet.*

- Sim
 Não

3 - Usas o computador para:*

	Nunca	Raramente	Mensalmente	Semanalmente	Diariamente
Realizar pesquisa de informação na internet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elaborar trabalhos no Word.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fazer apresentações em PowerPoint.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhar em Excel.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Editar imagens no Paint.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jogar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ir ao email.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ir às redes sociais (Por exemplo: facebook).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Frequentar ambientes virtuais (Por exemplo: Second Life).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4 - Quantas horas por semana, em média, passas na Internet?*

- Menos de 2 horas
- Entre 2 a 5 horas
- Entre 5 a 10 horas
- Mais de 10 horas

5 - Já alguma vez tinhas explorado o Google Earth?*

- Sim
- Não

6 - Frequência com que exploraste o Google Earth, ao longo do tempo em que estiveste a estudar a Tectónica de Placas.*

(Deves considerar o tempo dedicado ao trabalho de aula e extra aula)

- Todos os dias
- 4 a 6 vezes por semana
- 2 a 3 vezes por semana
- Apenas nas aulas (1 vez por semana)

7 - Tempo dedicado, em média, à exploração do Google Earth, por semana.*

- Menos de 1 hora
- Entre 1 a 3 horas
- Entre 4 a 6 horas
- Mais de 7 horas

8 - Já alguma vez tinhas explorado o Google Earth, autonomamente, em casa?*

- Sim
- Não

9 - Já alguma vez tinhas realizado alguma tarefa/atividade com recurso ao Google Earth, em sala de aula?*

- Sim
- Não

10 - Na atividade "O Google Earth na aprendizagem da Tectónica de Placas":*

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
A informação disponibilizada no "Guião de Trabalho" foi clara e consistente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conseguí realizar todas as tarefas propostas no Guião de trabalho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Concretizei todas as tarefas sem ajuda da professora.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizar as tarefas com recurso ao Google Earth foi fácil.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizar as tarefas com recurso ao Google Earth foi rápido.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O acesso às informações do Google Earth foi rápido.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A navegação/exploração no/do Google Earth foi fácil.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O Google Earth tem uma apresentação gráfica agradável e legível.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os recursos de navegação (ícones, links e botões) são claros e fáceis de identificar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A navegação no Google Earth é intuitiva.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Surgiram dúvidas na navegação/exploração do Google Earth.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A temática (Tectónica de Placas) foi abordada de uma forma inovadora.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O estudo do tema (Tectónica de Placas) através do Google Earth foi mais motivador.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Senti que aprendi muito sobre a Tectónica de Placas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Por ter usado o Google Earth fiquei a saber melhor esta matéria.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Por ter aprendido sobre a Tectónica de Placas desta forma, acredito que não me vou esquecer da mesma.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11 - Grau de Satisfação*

	Não gostei	Gostei pouco	Indiferente	Gostei	Gostei muito
Gostei de realizar as tarefas propostas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gostei de realizar as tarefas com recurso ao Google Earth.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gostei de navegar/explorar o Google Earth.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12 - Gostarias de repetir esta experiência de aprendizagem aplicada a outras temáticas.*

- Sim
- Não

Obrigado pela tua colaboração!

Submit

ANEXO 2 – GRELHAS DE OBSERVAÇÃO (GO)

Grelha de Observação N° 1 (1.º Turno) – GO1

Agrupamento de Escolas Aveiras de Cima Escola Básica Várzea		Ciências Naturais - 7º ano, Turno A Grelha de Observação					
Google Earth na aprendizagem da "Tectónica de Placas", numa turma de 7.º ano de escolaridade							Aula N° 1 da implementação do projeto Data: 31 de janeiro de 2014
Sumário: Atividade prática: Morfologia dos fundos oceânicos e tectónica de placas explorados com recurso ao Google Earth.							
1º TURNO (15h10 - 16h00)							
	Grupo 1 Andréia e Isabel	Grupo 2 Francisca e Catarina	Grupo 3 Adriana e Carolina	Grupo 4 Diogo e Alexandre	Grupo 5 Aurora e Maria	Grupo 6 Camila e Ana	
Reservaram ábacos relativamente a informação disponibilizada no Google de Trabalho.	Não	Não	Não	Não	Não	Não	
Conceberam as tarefas propostas (Hora de finalização das tarefas / página do Google que que ficaram)	Conceberam todas as questões da página 4 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações contidas na página 5 e ficaram satisfeitos (15:20 - Final da aula). Como ainda faltavam 10 minutos para o final da aula, viajaram através do Google Earth para a localidade onde residem, visualizaram as suas casas e a dos amigos.	Conceberam todas as questões da página 4 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações contidas na página 5 e ficaram satisfeitos (15:20 - Final da aula). Como ainda faltavam 10 minutos para o final da aula, viajaram através do Google Earth para a localidade onde residem, visualizaram as suas casas e a dos amigos.	Conceberam todas as questões da página 4 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações contidas na página 5 (16:00 - Final da aula).	Conceberam todas as questões da página 4 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações contidas na página 5 (16:00 - Final da aula).	Conceberam todas as questões da página 4 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações contidas na página 5, resolveram as questões propostas na página 6, leram as informações e seguiram as orientações contidas na página 7 e 8 (16:00 - Final da aula).	Conceberam todas as questões da página 4 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações contidas na página 5, resolveram as questões propostas na página 6 (16:00 - Final da aula).	
Realizaram as tarefas propostas autonomamente.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Reservaram ábacos ao realizar as tarefas propostas com recurso ao Google Earth.	Não	Não	Não	Não	Não	Não	
Assederam as informações disponibilizadas no Google Earth rapidamente.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Navegaram/Exploraram facilmente no Google Earth.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Manifestaram dificuldades ao que se segue a apresentação gráfica do Google Earth.	Não	Não	Não	Não	Não	Não	
Reservaram ábacos na identificação dos recursos de navegação (tornas, barra de ferramentas, comandos de interação).	Não	Não	Não	Não	Não	Não	
Manifestaram conhecimento relativamente ao GE ou já ter tido aulas com exploração do Google Earth.	Não	Não	Não	Não	Um dos ábacos do grupo (Adriana) manifestou ter o Google Earth e já ter explorado o mesmo anteriormente, em casa.	Não	
Manifestaram-se empolgados, interessados, e atentos ao longo da atividade.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Manifestaram satisfação na realização da atividade.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Trabalharam em pares. Existem colaboração entre os elementos do grupo.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Respetaram as regras.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	

Grelha de Observação Nº 1 (2.º Turno) – GO1

Agrupamento de Escolas: Aveiras de Cima Escola Básica V.ºs Aveiras		Classe: Naturais - 7.º ano, Turma A Grelha de Observação					
Sumário: Atividade prática: Morfologia dos fundos oceânicos e tectónica de placas explorados com recurso ao Google Earth.		Atividade Nº 1 da implementação do projeto Data: 31 de janeiro de 2014					
Google Earth na aprendizagem da "Tectónica de Placas", numa turma de 7.º ano de escolaridade		2.º TURNO (16h00 - 16h50)					
Itens observados	Grupo 1 Mamad e Miguel Não	Grupo 2 Luís e Beatriz Não	Grupo 3 Eduardo e Filipe Não	Grupo 4 Pedro e Francisco Não	Grupo 5 Duarte e Vicente Não	Grupo 6 Filipa e Rita Não	
Revelaram dúvidas relativamente a informação disponibilizada no Guia de Trabalho.	Concentraram-se em questões da página 4 do guia de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 5 (16h50) – Final da aula).	Concentraram-se em questões da página 4 do guia de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 5 (16h50) – Final da aula).	Concentraram-se em questões da página 4 do guia de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 5 (16h50) – Final da aula).	Concentraram-se em questões da página 4 do guia de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 5 (16h50) – Final da aula).	Concentraram-se em questões da página 4 do guia de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 5 (16h50) – Final da aula).	Concentraram-se em questões da página 4 do guia de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 5 (16h50) – Final da aula).	
Realizaram as tarefas propostas autonomamente.	Sim	Quase sempre	Não	Sim	Não	Não	
Revelaram dúvidas ao realizar as tarefas propostas com recurso ao Google Earth.	Não	Apresentaram dúvida apenas no que diz respeito ao questionário 1.8, da página 6, orientado para a leitura das orientações constantes da página 5 (16h50) – Final da aula. Não conseguiram compreender as orientações propostas. Não conseguiram compreender as orientações propostas. Não conseguiram compreender as orientações propostas.	Não	Apresentaram dúvida apenas na questão 1.8, da página 6, por falta de vocabulário. Ultrapassaram em grupo, sem solicitar ajuda da professora.	Não	Não	
Aceitaram as informações disponibilizadas no Google Earth rapidamente.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Navegaram/Exploraram facilmente no Google Earth.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Manifestaram dificuldades no que respeita à apresentação gráfica do Google Earth.	Não	Não	Não	Não	Não	Não	
Revelaram dúvidas na identificação dos recursos de navegação (leaves, barra de ferramentas, comandos de navegação).	Não	Não	Não	Não	Não	Não	
Manifestaram conhecimento relativamente ao GE ou já ter tido aulas com exploração do Google Earth.	Um dos alunos do grupo (Miguel) manifestou já ter explorado o Google Earth, assim como os outros alunos do grupo, em casos de aulas anteriores, bem como outros alunos/ligares/juizes.	Um dos alunos do grupo (Luís) manifestou já ter explorado o Google Earth, assim como os outros alunos do grupo, em casos de aulas anteriores, bem como outros alunos/ligares/juizes.	Um dos alunos do grupo (Eduardo) manifestou já ter explorado o Google Earth, assim como os outros alunos do grupo, em casos de aulas anteriores, bem como outros alunos/ligares/juizes.	Um dos alunos do grupo (Francisco) manifestou já ter explorado o Google Earth, assim como os outros alunos do grupo, em casos de aulas anteriores, bem como outros alunos/ligares/juizes.	Um dos alunos do grupo (Duarte) manifestou já ter explorado o Google Earth, assim como os outros alunos do grupo, em casos de aulas anteriores, bem como outros alunos/ligares/juizes.	Um dos alunos do grupo (Rita) manifestou já ter explorado o Google Earth, assim como os outros alunos do grupo, em casos de aulas anteriores, bem como outros alunos/ligares/juizes.	
Mantiveram-se empenhados, interessados e atentos ao longo da atividade.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Manifestaram satisfação na realização da atividade.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Trabalharam em pares. Existiu colaboração entre os elementos do grupo.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Responderam as regras.	Sim	Foi accedido a presença da professora, ao sentido de garantir que os alunos não se dispersassem na exploração do Google Earth. No decorrer da aula, o grupo viajou (sem autorização da professora) fora da Tectónica e dentro de um país/lugar, e até dentro da sua própria localidade (Aveiras de Cima).	Foi accedido a presença da professora, ao sentido de garantir que os alunos não se dispersassem na exploração do Google Earth. No decorrer da aula, o grupo viajou (sem autorização da professora) fora da Tectónica e dentro de um país/lugar, e até dentro da sua própria localidade (Aveiras de Cima).	Sim	Sim	Sim	

Grelha de Observação N° 2 (1.º Turno) – GO2

Agrupamento de Escolas Avelãs de Cima Escola Básica Vale Azeites	Ciências Naturais - 7.º ano, Turma A Grelha de Observação
---	--

Google Earth na aprendizagem da "Tectónica de Placas", numa turma de 7.º ano de escolaridade

Sumário: Atividade prática: Continuação da realização das tarefas propostas no Guia de Trabalho sobre a "Tectónica de Placas" com recurso ao GE.

Data: 07 de fevereiro de 2014

Itens observados	1.º TURNO (15h10 - 16h00)					
	Grupo 1 Andrés e Isabel Não	Grupo 2 Francisca e Catarina Não	Grupo 3 Adriana e Carolina Não	Grupo 4 Diogo e Alexandre Não	Grupo 5 António e Maria Não	Grupo 6 Camilla e Ana Não
Realizaram atividades relacionadas a informação disponibilizada no Guia de Trabalho.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Realizaram as tarefas propostas autonomamente.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Realizaram atividades ao realizar as tarefas propostas com recurso ao Google Earth.	Sim, mas ultrapassaram os minutos dentro do próprio grupo e entre grupos.	Não	Sim, mas ultrapassaram os minutos dentro do próprio e entre grupos.	Sim, ultrapassaram com a orientação da professora.	Não	Não
Assideram as informações disponibilizadas ao Google Earth rapidamente.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Navegam Exploraram facilmente ao Google Earth.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Manifestaram dificuldades ao que regista a apresentação gráfica do Google Earth.	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Realizaram atividades na identificação dos recursos de navegação (zoom, barra de ferramentas, comandos de navegação).	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Manifestaram-se empolgados, interessados e atentos ao longo da atividade.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Manifestaram satisfação na realização da atividade.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Trabalharam em pares. Existiu colaboração entre os elementos do grupo.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Responderam as regras.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Grelha de Observação N° 2 (2.º Turno) – GO2

Agrupamento de Escolas: Aveiras de Cima Escola Básica Vale Aveiras		Ciência: Naturais - 7.º ano, Turma A Grelha de Observação				
Google Earth na aprendizagem da "Tectónica de Placas", numa turma de 7.º ano de escolaridade						
Sumário: Atividade prática: Morfologia dos fundos oceânicos e tectónica de placas explorados com recurso ao Google Earth.		Aula N.º 2 da implementação do projeto Data: 07 de fevereiro de 2014				
2.º TURNO (16h00 - 16h50)						
Inês observadas	Grupo 1 Mamede e Miguel	Grupo 2 Luís e Beatriz	Grupo 3 Eduardo e Filipe	Grupo 4 Pedro e Francisco	Grupo 5 Duarte e Vicente	Grupo 6 Filipe e Rita
Revelaram através relativamente a informação disponibilizada no Gráfico de Trabalho.	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Concretizaram as tarefas propostas (Hora de finalização das tarefas / página do Gráfico que ficaram).	Responderam às questões da página 6, leram as informações e orientações das páginas 7 e 8 do guião de trabalho, responderam a todas as questões da página 9, 10, 11, 12 e 13 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações contidas na página 14 e 15 e encontraram o número 1, da página 16 do guião de trabalho (16h30 - Final da aula). Este grupo serviu a trabalhar até ao final da aula.	Leram as informações e orientações das páginas 7 e 8 do guião de trabalho, responderam a todas as questões da página 9, 10, 11, 12 e 13 do guião de trabalho (16h45 - Final da aula). Quando fizeram 5 minutos para o final da aula, viajaram através do Google Earth para a localidade onde residem, visualizaram as suas casas e a dos amigos.	Concluíram a página 6, leram as informações e orientações das páginas 7 e 8 do guião de trabalho, responderam a todas as questões da página 9 e 10 do guião de trabalho (16h45 - Final da aula). Quando fizeram 5 minutos para o final da aula, viajaram através do Google Earth para a localidade onde residem, visualizaram as suas casas e a dos amigos.	Leram as informações e orientações das páginas 7 e 8 do guião de trabalho, responderam a todas as questões da página 9, 10 e 11 do guião de trabalho (16h45 - Final da aula). Quando fizeram 5 minutos para o final da aula, viajaram através do Google Earth para a localidade onde residem, visualizaram as suas casas e a dos amigos.	Leram as informações e seguiram as orientações das páginas 7 e 8 do guião de trabalho, responderam a todas as questões da página 9, 10, 11 e 12 do guião de trabalho (16h45 - Final da aula). Quando fizeram 5 minutos para o final da aula, viajaram através do Google Earth para a localidade onde residem, visualizaram as suas casas e a dos amigos.	Leram as informações e seguiram as orientações das páginas 7 e 8 do guião de trabalho, responderam a todas as questões da página 9, 10, 11, 12 e 13 do guião de trabalho. Este grupo trabalhou até ao final da aula.
Realizaram as tarefas propostas autonomamente.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Revelaram através ao realizar as tarefas propostas com recurso ao Google Earth.	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Acederam as informações disponibilizadas no Google Earth rapidamente.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Navegaram Exploraram facilmente no Google Earth.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Manejaram dificuldades ao que respeito a apresentação gráfica do Google Earth.	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Revelaram através na identificação dos recursos de navegação (camara, barra de ferramentas, comandos de arrastar).	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Manejaram-se empunhadors, interweados e atenuos ao longe da atividade.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Manejaram-se empunhadors, interweados e atenuos ao longe da atividade.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Trabalharam em pares. Exatidão colaboração entre os elementos do grupo.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Respeitaram as regras.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Grelha de Observação N° 3 (1.º Turno) – GO3

Agrupamento de Escolas Aveiros de Cima Escola Básica Vale Aveiros		Ciência Naturais - 7.º ano, Turma A Grelha de Observação					
Google Earth na aprendizagem da "Tectónica de Placas", numa turma de 7.º ano de escolaridade		Ata N° 3 da implementação do projeto Ditr: 14 de fevereiro de 2014					
Sumário: Atividade prática: Continuação da realização das tarefas propostas no Guia de Trabalho sobre a "Tectónica de Placas" com recurso ao Google Earth.		1.º TURNO (5510 - 10400)					
Itens observados	Grupo 1 André e Isabel Não	Grupo 2 Francisca e Catarina Não	Grupo 3 Adriana e Carolina Não	Grupo 4 Diego e Alexandre Não	Grupo 5 António e Maria Não	Grupo 6 Carmela e Ana Não	
Revelaram atitudes relativamente a informação disponibilizada no Guia de Trabalho.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Concentraram-se nas tarefas propostas (Ficou de fora a realização das tarefas / página do Guia em que ficavam).	Leitura as informações e seguiram as orientações das páginas 14 e 17 do guia de trabalho. Responderam a todas as questões da página 16 do guia de trabalho, leram as orientações das páginas 17 do guia de trabalho (11490 - Final da aula). Nos 20 minutos que restaram até ao final da aula, o grupo de trabalho continuou a trabalhar com o recurso ao Google Earth - "Simões em Tempo Real". Viagem por diversas partes do planeta Terra, observado cada estratum a ocorrer e qual a sua magnitude.	Responderam a todas as questões da página 10, 11, 12 e 13. Seguiram as orientações das páginas 14 e 15. Responderam a todas as questões da página 16. Leram as informações presentes na página 17 (16500 - Final da aula). Este grupo estava a trabalhar até ao final da aula.	Responderam a todas as questões da página 10, 11, 12 e 13. Seguiram as orientações das páginas 14 e 15. Responderam a todas as questões da página 16. Leram as informações presentes na página 17 (16500 - Final da aula). Este grupo estava a trabalhar até ao final da aula.	Responderam a todas as questões da página 10, 11, 12 e 13. Seguiram as orientações das páginas 14 e 15. Responderam a todas as questões da página 16. Leram as informações presentes na página 17 (16500 - Final da aula). Este grupo estava a trabalhar até ao final da aula.	Responderam a todas as questões da página 10, 11, 12 e 13. Seguiram as orientações das páginas 14 e 15. Responderam a todas as questões da página 16. Leram as informações presentes na página 17 (16500 - Final da aula). Este grupo estava a trabalhar até ao final da aula.	Responderam a todas as questões da página 10, 11, 12 e 13. Seguiram as orientações das páginas 14 e 15. Responderam a todas as questões da página 16. Leram as informações presentes na página 17 (16500 - Final da aula). Este grupo estava a trabalhar até ao final da aula.	
Realizaram as tarefas propostas autonomamente.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Revelaram atitudes ao realizar as tarefas propostas com recurso ao Google Earth.	Não	Não	Sim, mas ultrapassaram o tempo do próprio grupo e entre grupos. Não solicitaram a presença da professora.	Não	Não	Não	
Accederam às informações disponibilizadas no Google Earth rapidamente.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Navegaram facilmente no Google Earth.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Mantiveram dificuldades ao que respecta a apresentação gráfica do Google Earth.	Não	Não	Não	Não	Não	Não	
Revelaram atitudes na identificação dos recursos de navegação (locos, barra de ferramentas, comandos de navegação).	Não	Não	Não	Não	Não	Não	
Mantiveram-se empolgados, interessados e atentos ao longo da atividade.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Mantiveram-se satisfeitos ao realizar as atividades.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Trabalharam em pares. Exerçiam colaboração entre os elementos do grupo.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Responderam às regras.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	

Grelha de Observação Nº 3 (2.º Turno) – GO3

Agrupamento de Escola: Aveiras de Cima Escola Básica V. de Aveiras		Ciências Naturais - 7.º ano, Turma A Grelha de Observação				
Google Earth na aprendizagem da "Tectónica de Placas", numa turma de 7.º ano de escolaridade						
Sumário: Atividade prática: Continuação da realização das tarefas propostas no Guia de Trabalho sobre a "Tectónica de Placas" com recurso ao Google Earth.		Atas Nº 3 da implementação do projeto Data: 14 de fevereiro de 2014				
2.º TURNO (0600 - 1650)						
Item observado	Grupo 1 Manuel e Miguel Não	Grupo 2 Luís e Beatriz Não	Grupo 3 Eduardo e Filippe Não	Grupo 4 Pedro e Francisco Não	Grupo 5 Duarte e Vicente Não	Grupo 6 Filipa e Rita Não
Revelaram dúvidas relativamente a informação disponibilizada no Guia de Trabalho.	Seguiram as orientações da página 14 e 15. Responderam a todas as questões da página 16. Leram as informações presentes na página 17 (0630 - Final da aula). Nos 20 minutos que restavam até ao final da aula, o grupo de trabalho continuou na exploração chamada "Sistemas em Tempo Real". Visões por diversas partes do planeta Terra, observando onde estavam a ocorrer sismos e qual a sua magnitude.	Seguiram as orientações da página 14 e 15. Responderam a todas as questões da página 16. Leram as informações presentes na página 17 (0630 - Final da aula). Nos 20 minutos que restavam até ao final da aula, o grupo de trabalho continuou na exploração chamada "Sistemas em Tempo Real". Visões por diversas partes do planeta Terra, observando onde estavam a ocorrer sismos e qual a sua magnitude.	Concluíram os exercícios e seguiram as orientações da página 11, 12 e 13. Leram e seguiram as orientações da página 14 e 15. Responderam as questões da página 16 e leram as informações presentes na página 17 do guia de trabalho (0645 - Final da aula). Este grupo esteve a aula toda a trabalhar.	Leram as orientações da página 12, responderam a todas as questões da página 13 do guia de trabalho, leram as orientações da página 14 e 15. Responderam as questões da página 16 e leram as informações presentes na página 17 do guia de trabalho (0645 - Final da aula). Nos 5 minutos que restavam até ao final da aula, o grupo de trabalho continuou na exploração chamada "Sistemas em Tempo Real". Visões por diversas partes do planeta Terra, observando onde estavam a ocorrer sismos e qual a sua magnitude.	Responderam a todas as questões da página 13 do guia de trabalho, leram as orientações da página 14 e 15. Responderam as questões da página 16 e leram as informações presentes na página 17 do guia de trabalho (0645 - Final da aula). Nos 5 minutos que restavam até ao final da aula, o grupo de trabalho continuou na exploração chamada "Sistemas em Tempo Real". Visões por diversas partes do planeta Terra, observando onde estavam a ocorrer sismos e qual a sua magnitude.	Leram as informações e seguiram as orientações das páginas 14 e 15 do guia de trabalho, responderam a todas as questões da página 16 do guia de trabalho. Leram a informação da página 17 (0630 - Final da aula). Nos 20 minutos que restavam até ao final da aula, o grupo de trabalho continuou na exploração chamada "Sistemas em Tempo Real". Visões por diversas partes do planeta Terra, observando onde estavam a ocorrer sismos e qual a sua magnitude.
Realizaram as tarefas propostas autonomamente.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Revelaram dúvidas ao realizar as tarefas propostas com recurso ao Google Earth.	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Aceleraram as informações disponibilizadas no Google Earth rapidamente.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Navegararam/Exploraram facilmente no Google Earth.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Manifestaram dificuldades no que respeita à apresentação gráfica do Google Earth.	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Revelaram dúvidas na identificação dos recursos de navegação (lozes, barra de ferramentas, comandos de navegação).	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Mantiveram-se empenhados, interessados e atentos ao longo da atividade.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Manifestaram satisfação na realização da atividade.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Trabalharam em pares. Escuta colaboração entre os elementos do grupo.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Respeitaram as regras.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Grelha de Observação N° 4 (1.º e 2.º Turno) – GO4

<p>Agrupamento de Escolas: Aveiras de Cima Escola Básica Vale Aveiras</p>	<p>Ciências Naturais - 7.º ano, Turma A Grelha de Observação</p>
<p><i>Google Earth</i> na aprendizagem da "Tectónica de Placas", numa turma de 7.º ano de escolaridade</p>	
<p>Sumário: Atividade prática: Preenchimento de um questionário: <i>Google earth</i> na aprendizagem da "Tectónica de Placas"</p>	<p>Aula N.º 4 da implementação do projeto Data: 21 de fevereiro de 2014</p>
<p>Esta aula programada como uma aula para a finalização da atividade, mas todos os grupos finalizaram a mesma na aula anterior. Entregaram os guiões de trabalho para avaliação. Responderam ao questionário online. Não manifestaram dúvidas. Neste dia, faltaram dois alunos que se encontravam numa atividade do Desporto Escolar, mas que responderam ao questionário na aula seguinte. No pouco tempo que restou os alunos exploraram autonomamente, de acordo com os seus interesses e com entusiasmo o <i>Google Earth</i>.</p>	

ANEXO 3 – DIÁRIOS DE BORDO (DB)

Diário de Bordo Nº 1 (DB1)

Data: 31 de janeiro de 2014	Tempo Previsto: 50 min	Tempo Gasto: 50 min
Horário da aula: 15h10 – 16h00 (1.º Turno) e 16h00 – 16h50 (2.º Turno)		
Atividade: O <i>Google Earth</i> na aprendizagem da Tectónica de Placas		

Antes da Aula

Para poder dar início à aula, foram asseguradas as condições necessárias:

- o *Google Earth* foi previamente instalado em todos os computadores, pelo administrador do sistema informático da escola;
- o ficheiro Kmz com o recurso educativo concebido no *Google Earth* foi disponibilizado em todos os computadores, no ambiente de trabalho dos mesmos;
- a turma, composta por 24 alunos, estava dividida em dois turnos, cada um compreendendo 12 alunos. O primeiro turno funcionava das 15h10 às 16h00 e o segundo turno das 16h00 às 16h50. Cada turno foi ainda organizado em pequenos grupos de trabalho, de 2 elementos, perfazendo um total de 6 grupos de trabalho, por cada turno.

Enquanto professora e investigadora tinha a expectativa de que o recurso educativo construído fosse um potenciador da aprendizagem da Tectónica de Placas.

Durante a Aula

Introdução da Tarefa

Instruções aos alunos/Reação dos alunos

1.º e 2.º Turnos

- atribuí um computador a cada grupo de trabalho. A biblioteca dispunha de 5 computadores, pelo que disponibilizei o meu portátil a um dos grupos de trabalho. Desta forma ficou um grupo de dois alunos em cada computador;
- distribuí um Guião de Trabalho a cada aluno onde constavam todas as orientações e questões que teriam de responder;
- relembrar a todos alunos que o tema da “Tectónica de Placas” seria lecionado através da exploração do recurso educativo concebido no *Google Earth*;
- alertei para que lessem com atenção as informações, orientações e questões constantes do guião de trabalho. Salientei que as tinham de ser respondidas, que todas as respostas

estavam, de forma direta ou indireta, no recurso educativo que tinham de explorar e que, no final da atividade, o guião de trabalho seria recolhido para ser avaliado, constituindo 10% da avaliação final do período em avaliação;


- incitei os alunos a explorar, a discutir a informação, a analisar, a esclarecer dúvidas, em grupo de trabalho e/ou entre grupos.
- disponibilizei-me para esclarecer qualquer dúvida que os alunos manifestassem.

Os alunos estavam entusiasmados com esta atividade, com a possibilidade de trabalharem de forma diferente, fora da sala de aula, utilizando os computadores, bem como o programa *Google Earth*. Os alunos revelavam curiosidade, entusiasmo e empenho.

Desenvolvimento da Tarefa

1.º e 2.º turnos

Inicialmente:

- pedi aos alunos que abrissem o guião de trabalho na página número 2;
- os alunos preencheram a sua identificação no guião de trabalho;
- os alunos começaram por ler as orientações fornecidas no guião de trabalho, a saber: neste momento deves ligar o computador, verificar se tens ligação à internet, verificar se no ambiente de trabalho existe um ficheiro kmz, tal como mostra a imagem , fazer um duplo clique sobre o referido ficheiro (abre com o *Google Earth*);
- todos os alunos seguiram as orientações;
- nenhum aluno solicitou, naquele momento, o meu apoio.

No decorrer da aula:

- circulei de grupo em grupo;
- observei, atentamente, a forma como exploravam/trabalhavam individualmente/em grupo;
- fui procedendo ao preenchimento da grelha de observação (que apresentava um preenchimento simples e rápido) e fui tomando notas.

1.º Turno (15h10 – 16h00)

Grupo 1

No decorrer da aula...

Andreia: Começo eu?

Isabel: Podes começar, no fundo temos de fazer as duas.

Andreia: “Isto é brutal!”

Isabel: “Mesmo!”

Andreia: Agora é a tua vez de explorar esta camada.

Isabel: Então vamos lá viajar pela morfologia dos fundos oceânicos.

Andreia: Aproveito para ver tudo outra vez, assim responder às questões será mais fácil.

Isabel: Vamos então responder às questões sobre a morfologia dos fundos oceânicos, com base no que acabamos de ver. A questão 1.1. é muito fácil.

Andreia: Já na questão 1.2. vamos ter de voltar à camada que acabámos de explorar para fazer a legenda.

Isabel: Eu vou à camada, vou-te dizendo os nomes, vamos fazendo a correspondência com os números da figura 1, do guião de trabalho, vais escrevendo e eu depois copio por ti.

Andreia: “Certíssimo”.

Isabel: Ora, esta parte aqui chama-se plataforma continental.

Andreia: E aqui, na figura 1, corresponderá ao número 1.

Isabel: Deixa-me ver.

Andreia: Olha aqui, não achas?

Isabel: Concordo. Vamos avançar.

O que fizeram...

Concretizaram todas as questões da página 4 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 5 e ficaram aqui (16h00 – final da aula).

Grupo 2

No decorrer da aula...

Catarina: Nunca trabalhei com o *Google Earth*. E tu?

Francisca: Nunca.

Catarina: Havemos de conseguir.

Francisca: Claro que sim, vamos começar.

Catarina: São as partes constituintes dos fundos oceânicos e tem informação para cada uma delas.

Francisca: Então vamos ler, porque depois temos uma série de questões para responder.

Catarina: Já leste? Podemos passar para o seguinte?

Francisca: Sim.

Catarina: Olha aqui as rochas que estão mais próximas do rifte são mais recentes.

Francisca: Pois é.

Catarina: Então vamos agora responder às questões.

Francisca: A 1.1. é simples.

Catarina: Pois é, é a Teoria da Tectónica de Placas.

Francisca: Temos de voltar à camada e fazer a correspondência aqui com a figura 1 para conseguir fazer a legenda.

Catarina: Então vamos lá.

Francisca: o rifte aí corresponde ao número 5 da figura.

Catarina: e a dorsal ao número 6.

Francisca: e o talude continental só pode ser o número 2 da figura.

O que fizeram...

Concretizaram todas as questões da página 4 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 5 (15h50 –final da aula).

Faltando ainda 10 minutos para o final da aula, os alunos acabaram por se dispersar, viajando através do *Google Earth* até à localidade onde residem, visualizaram as suas casas e as dos amigos.

Grupo 3

No decorrer da aula...

Professora: Então já alguma vez tinham trabalhado com o *Google Earth*?

Adriana e Carolina: Nunca professora.

Professora: Têm dúvidas? Precisam de ajuda?

Adriana e Carolina: Por enquanto não.

Carolina: Até agora está tudo muito claro.

O que fizeram...

Concretizaram todas as questões da página 4 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 5 e ficaram aqui (16h00 – final da aula).

Grupo 4

No decorrer da aula...

Professora: É isso mesmo, estão no bom caminho!

Diogo: Nunca tínhamos mexido no *Google Earth*. Achei que não íamos conseguir, mas até que é muito fácil.

Alexandre: E interessante.

O que fizeram...

Concretizaram todas as questões da página 4 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 5 e ficaram aqui (16h00 – final da aula).

Grupo 5

No decorrer da aula...

Professora: Vejo que já estão nas questões. Foi fácil até aqui? Sentiram alguma dificuldade até agora?

António: Sim professora, já estamos na página das questões. Mas, eu já tinha conhecimento relativamente ao *Google Earth*.

Professora: Em que contexto, António?

António: Exploro o *Google Earth* em casa, a primeira vez foi com o meu pai e agora já o faço sozinho. Gosto muito, acho-o muito interessante.

Professora: Muito bem. E tu Marta?

Marta: Eu nunca tinha explorado o *Google Earth*, mas com a ajuda do meu colega tem sido muito fácil e até rápido.

Professora: Então força, vamos lá continuar a atividade.

O que fizeram...

Concretizaram todas as questões da página 4 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 5, resolveram as questões presentes na página 6, leram as informações e seguiram as orientações inerentes à página 7 e 8 (16h00 – final da aula).

Grupo 6

No decorrer da aula...

Professora: Então meninas, vejo que estão orientadíssimas.

Ana: Sim, professora. Pelo menos até agora não tivemos qualquer dúvida.

Camila: Professora, até acho que as aulas deveriam ser sempre assim.

Professora: Porquê, Camila?

Camila: Porque são diferentes, muito interessantes e até facilitadoras do estudo.

Professora: Ainda bem que têm esta opinião. Vamos lá então continuar no bom caminho.

O que fizeram...

Concretizaram todas as questões da página 4 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 5, resolveram as questões presentes na página 6 (16h00 – final da aula).

2.º Turno (16h00 -16h50)

Grupo 1

No decorrer da aula...

Manuel: Brutal! Estas aulas é que é!

Miguel: Mesmo! Tu nunca mexeste no *Google Earth*?

Manuel: Já tinha ouvido falar, mas nunca o explorei.

Miguel: Eu já. Às vezes, em casa, lá ando eu a ver “cenas”.

Professora: Então, Duarte, que “cenas” é que vês?

Miguel: A minha casa, a dos meus amigos, outros países e assim.

Professora: Muito bem. E gostas? Achas fácil e interessante?

Miguel: Sem dúvida, professora.

Professora: Muito bem, então vamos lá trabalhar.

O que fizeram...

Concretizaram todas as questões da página 4 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 5 e ficaram aqui (16h50 – final da aula).

Grupo 2

No decorrer da aula...

Professora: O que estão a fazer?

Luís e Beatriz: Desculpe professora!

Luís: É que isto é tão fixe que não resistimos.

Professora: E até onde foram? O que estão a ver?

Beatriz: Fomos até Paris.

Professora: Mas têm trabalho para fazer.

Luís e Beatriz: Sim professora, vamos já começar.

A partir daqui estiveram empenhados na atividade. Seguiram as orientações do guião e foram respondendo às questões.

Quase no final da aula (16h43min)...

Luís: Professora, pode aqui chegar, por favor?

Professora: Claro que sim. - Dirigi-me para junto do grupo, verifiquei que estavam na página 6 do guião de trabalho e que a camada das correntes de convecção estava ativa.

Professora: Então digam, em que posso ajudar?

Beatriz: Não sabemos responder à questão 1.8, da página 6.

Luís: E já lemos e voltámos a ler a informação da camada das correntes de convecção.

Professora: Muito bem, então vamos por partes. Responderam à questão 1.7.1?

Beatriz: Sim

Professora: O que responderam?

Beatriz: Que o mecanismo representado por X recebe o nome de correntes de convecção.

Professora: Muito bem. Então Luís lê, por favor, a questão 1.8.

Luís: Indica a causa do mecanismo representado em X, na figura 1, página 4.

Professora: Que é a mesma coisa que perguntar o que origina as correntes de convecção.

Beatriz: Pois, mas continuamos a não saber responder.

Professora: Beatriz, lê, por favor, a informação que está nessa camada das correntes de convecção.

Beatriz: "... existem correntes de convecção, geradas pelo calor interno da Terra, que explicam o movimento da litosfera."

Luís: Então é isso, o que causa as correntes de convecção é o calor interno da Terra.

Professora: Muito bem.

O que fizeram...

Concretizaram todas as questões da página 4 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 5, resolveram as questões presentes na página 6 (16h50 – final da aula).

Grupo 3

No decorrer da aula...

Professora: Já acabaram tudo? O que estão a fazer?

Filipe: Já fizemos até à página número 4 e achámos que podíamos viajar um bocadinho por Aveiras de Cima, ver as nossas casas e as dos amigos.

Professora: Vamos lá regressar ao trabalho.

Eduardo: Stora, sabe, eu já conhecia o *Google Earth* e estava a mostrar ao Tiago como é que ele podia ir até à sua casa, por exemplo.

Professora: Tudo bem, vamos lá continuar a trabalhar.

O que fizeram...

Concretizaram todas as questões da página 4 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 5, resolveram até à questão 1.5 da página 6 (16h50 – final da aula).

Grupo 4

No decorrer da aula...

Professora: Pedro e Francisco já estão na página 5 do guião de trabalho?

Francisco: Sim stora, está a ser muito fácil. Basta explorar o recurso no *Google Earth*, as respostas estão todas lá.

Professora: Muito bem. E no vosso entender acham interessante a utilização deste tipo de recurso no *Google Earth* para abordar conteúdos?

Francisco: Se achamos interessante? Ó professora, é brutal!

Pedro: As aulas podiam ser sempre assim! Seriam espetaculares.

Professora: Muito bem, vamos lá continuar.

Passado algum tempo...

Pedro: Tenho dúvidas na questão 1.8, da página 6.

Francisco: Também eu, mas a resposta tem de estar aqui.

Pedro: E está, olha aqui (apontando com a “setinha” do rato sobre a camada correntes de convecção “... geradas pelo calor interno da Terra ...”

Francisco: Boa!

O que fizeram...

Concretizaram todas as questões da página 4 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 5, resolveram as questões presentes na página 6, leram as informações e seguiram as orientações inerentes à página 7 e 8 (16h50 – final da aula).

Grupo 5

No decorrer da aula...

Professora: Isso mesmo, clicam sobre a camada que pretendem e ela abre.

Duarte: Stora, isto é que são aulas fixes.

Vicente: Mesmo!

Professora: Já conheciam o *Google Earth*?

Duarte: Já, mas nunca assim numa aula.

Vicente: Eu já tinha ouvido falar mas nunca mexi.

Professora: Muito bem, vamos continuar a trabalhar.

O que fizeram...

Concretizaram todas as questões da página 4 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 5, resolveram as questões presentes na página 6 (16h50 – final da aula).

Grupo 6

No decorrer da aula...

Filipa: Ora temos de fazer duplo clique na camada correntes de convecção.

Rita: Sim, e depois temos de observar a imagem e ler a informação para respondermos às questões da página 6.

Professora: Muito bem, meninas, vejo que estão orientadas. Acham interessante esta forma de aprender?

Filipa e Rita: Muito interessante.

Rita: Devia ser sempre assim.

O que fizeram...

Concretizaram todas as questões da página 4 do guião de trabalho, leram e seguiram as

orientações constantes da página 5, resolveram as questões presentes na página 6 (16h50 – final da aula).

Dificuldades evidenciadas pelos alunos

- as questões colocadas pelos alunos nunca se prenderam com os conteúdos propriamente ditos, nem com o programa *Google Earth*, mas sim com uma leitura pouco atenta das orientações/questões: “Não percebo a questão 1.8, da página 6, do Guião de Trabalho!”

Atitudes dos alunos durante a tarefa

- Os alunos estavam empenhados na exploração do recurso apresentado no *Google Earth*;
- Os alunos transmitiram a ideia de que trabalhar com o *Google Earth* era fácil, rápido e interessante;
- Demonstraram satisfação e entusiasmo por aulas com esta metodologia.

Dificuldades da professora / Estratégias

- Houve necessidade de exercer um controlo mais apertado, no sentido de garantir que os alunos não se dispersassem na exploração do *Google Earth*, devido às inúmeras possibilidades deste programa. No decorrer da aula, pude aperceber-me de que houve alunos que tentaram “contornar” o tema da “Tectónica de Placas”, viajando até um país ou lugar, e até dentro da sua própria localidade (Aveiras de Cima);
- as escassas dúvidas manifestadas por alguns grupos foram facilmente ultrapassadas quando a professora pediu aos alunos para seguirem todas as orientações e realizarem a leitura integral de todas as informações;
- a professora “circulou” de grupo em grupo dando algum reforço positivo, elogiando o que estava bem, incentivando a leitura de todos os passos constantes no Guião de Trabalho, bem como de toda a informação que iam explorando no *Google Earth*.
- preenchimento, sempre que possível, da Grelha de Observação e registo de notas (nem sempre fácil).

Após a Aula

Aspetos a destacar

- cada grupo de trabalho avançou ao seu ritmo: cinco grupos ficaram na página 5 do Guião de Trabalho, cinco grupos ficaram na página 6 do Guião de Trabalho e dois grupos ficaram na página 8;
- apesar de apenas quatro alunos terem referido o facto de já ter explorado, em casa, sozinhos, o *Google Earth*, todos os alunos revelaram muita facilidade e entusiasmo na

exploração do mesmo.

Aspetos a melhorar

Ir garantindo que os alunos não divaguem na exploração do *Google Earth*, afastando-se da “Tectónica de Placas” (permitir que o mesmo aconteça apenas nos últimos 5 minutos de aula).

Papel da professora / investigadora

- circulei de grupo em grupo;
- observei a forma como exploravam/trabalhavam individualmente/em grupo;
- tomei notas de campo;
- preenchi a grelha de observação.

Principais conclusões / Reflexão

A utilização do *Google Earth* na aprendizagem da Tectónica de Placas:

- respeita o ritmo de aprendizagem dos alunos;
- envolve os alunos no tema a aprender;
- suscita a curiosidade e a motivação necessárias para, de forma autónoma, realizarem uma investigação ativa, onde a recolha, a análise e a seleção de informação permitem aos alunos resolver problemas e “consolidar” saberes.

Diário de Bordo N° 2 (DB2)

Antes da Aula
Expetativas da professora: <ul style="list-style-type: none">– Enquanto professora espero que os alunos, nesta segunda aula, já saibam o que fazer sem qualquer tipo de indicação/orientação da minha parte.
Durante a Aula
Introdução da Tarefa
Instruções aos alunos/Reação dos alunos 1.º e 2.º Turnos <ul style="list-style-type: none">– A professora introduziu a atividade dizendo: «Vamos dar continuidade à atividade iniciada na aula anterior, pelo que vocês já sabem o que têm de fazer a partir deste momento.».– Os alunos já traziam os Guiões de Trabalho e material de escrita;– Os grupos de trabalho, autonomamente, ocuparam os respectivos computadores, ligaram-nos, abriram o ficheiro Kmz, abriram o guião de trabalho onde tinham ficado na última aula e começaram a trabalhar;– Informei os alunos de que apenas nos últimos 5 min de aula poderiam divagar na exploração do <i>Google Earth</i> (todos os alunos manifestaram a sua concordância).
Desenvolvimento da Tarefa
1.º Turno (15h10 – 16h00) Grupo 1 Inicialmente... Abriram o guião de trabalho na página 6. No decorrer da aula... Andreia: Talvez seja melhor voltarmos a ver a camada das “Correntes de Convecção” para assim respondermos às questões da página 6. Isabel: Sim, concordo contigo. Andreia: Vamos então. Isabel: Lemos e respondemos ao mesmo tempo. Andreia: Sim, é melhor assim. Isabel: A 1.5 é só transcrever a definição de litosfera que consta nesta camada. Andreia: Pois é. E a 1.6 também tiramos daí. Isabel: Não estou a ver. Andreia: Então olha aqui (a aluna apontou com o dedo a camada aberta onde se encontrava a

resposta).

Isabel: E também aqui está a resposta à questão 1.7.1.

Andreia: Sim, pois é, são as correntes de convecção.

Isabel: E a 1.8?

Andreia: Também não sei.

Isabel: Perguntamos ao grupo do António e da Dalila (grupo 5).

Andreia: Ó António e Dalila, o que responderam na questão 1.8, da página 6 do guião de trabalho?

António (grupo 5): Eu vou aí.

O António deslocou-se até ao grupo 1, pegou no rato, abriu a camada das correntes de convecção.

António: Vamos a esta camada correntes de convecção, agora vamos ler aqui (apontou com o dedo) “É ao nível da astenosfera que existem correntes de convecção, geradas pelo calor interno da Terra, que explicam o movimento da litosfera.”

Isabel: Então a causa das correntes de convecção é o calor interno da Terra.

Andreia: Obrigadinha, António.

António: Se precisarem digam.

O que fizeram...

Leram as informações e orientações das páginas 7 e 8 do guião de trabalho, responderam a todas as questões da página 9, 10, 11, 12 e 13 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 14 e 15 e ficaram na questão número 1, da página 16 do guião de trabalho (16h00 – Final da aula).

Este grupo esteve a trabalhar até ao final da aula.

Grupo 2

Inicialmente...

Abriram a camada “Correntes de Convecção” (do recurso educativo concebido no *Google Earth*) e o guião de trabalho na página número 6.

No decorrer da aula...

Catarina: Vamos copiar o que aqui diz na camada sobre a litosfera.

Francisca: Sim e também encontramos aí a resposta para as duas seguintes.

Catarina: Então e a 1.8?

Francisca: Pois não sei, mas ouvi a Beatriz e a Andreia a perguntar ao grupo do António e o António foi a esta camada, portanto a resposta tem que estar aqui.

Catarina: E esta, olha aqui (apontando com o dedo), “É ao nível da astenosfera que existem correntes de convecção, geradas pelo calor interno da Terra, que explicam o movimento da

litosfera.”

Francisca: É o calor interno da Terra.

O que fizeram...

Leram e seguiram as orientações constantes da página 7 e 8 e responderam a todas as questões da página 9 (15h55 – Final da aula).

Quando faltavam 5 minutos para o final da aula, viajaram através do *Google Earth* para a localidade onde residem, visualizaram as suas casas e as dos amigos.

Grupo 3

Inicialmente...

Abriram a camada “Correntes de Convecção” (no recurso educativo concebido no *Google Earth*) e o guião de trabalho na página número 6.

No decorrer da aula...

Carolina: Pergunta lá àquele grupo (grupo 2) a resposta à questão 1.8, da página 6.

Adriana: Ó Catarina, ó Francisca (grupo 2), já fizeram a 1.8, da página 6?

Catarina (grupo 2): Sim. Abram a camada das correntes de convecção e diz lá a dada altura que as correntes de convecção são geradas pelo calor interno da Terra. Ora vejam!

Carolina: Sim, já encontrei.

Adriana: Obrigada, valeu!

O que fizeram...

Leram e seguiram as orientações constantes da página 7 e 8 e responderam a todas as questões da página 9 (15h55 – Final da aula).

Quando faltavam 5 minutos para o final da aula, viajaram através do *Google Earth* para a localidade onde residem, visualizaram as suas casas e as dos amigos.

Grupo 4

Inicialmente...

Abriram a camada “Correntes de Convecção” (no recurso educativo concebido no *Google Earth*) e o guião de trabalho na página número 6.

No decorrer da aula...

Professora: Muito bem, vejo que já só vos falta responder à questão 1.8, da página 6 do guião.

Diogo: Pois, não encontramos a resposta.

Professora: Então vamos abrir a camada “Correntes de Convecção”.

Diogo: O aluno abriu a respetiva camada.

Professora: Muito bem. Então agora vão ler a partir daqui e até aqui (sinalizei com o cursor do rato sobre a camada).

Alexandre: “É ao nível da astenosfera que existem correntes de convecção, geradas pelo calor interno da Terra, que explicam o movimento da litosfera.”

Diogo: É o calor interno da terra.

Professora: Certo. Vamos continuar.

O que fizeram...

Responderam a todas as questões da página 6, leram as informações e seguiram as orientações das páginas 7 e 8 do guião de trabalho, responderam a todas as questões da página 9, 10 e 11 do guião de trabalho (15h55 – Final da aula).

Quando faltavam 5 minutos para o final da aula, viajaram através do *Google Earth* para Roma e Paris, cidades que gostariam de visitar.

Grupo 5

Inicialmente...

Abriram o guião de trabalho na página 9 e começaram a trabalhar a partir daí, consultando as camadas de que precisavam para responder no recurso educativo concebido no *Google Earth*.

No decorrer da aula...

Desloquei-me junto ao grupo e observei (15h30).

António: Isto é brutal! Então a mais alta cadeia montanhosa do mundo, os Himalaias, tal como outras montanhas, forma-se devido à colisão de placas litosféricas.

Professora: Certíssimo!

Peguei no rato, aproveitei a camada dos Himalaias que estava aberta e diminuí a imagem para permitir visualizar as duas placas tectónicas. Questionei:

Olhando agora para esta imagem do *Google Earth* são capazes de me dizer se os Himalaias resultam da colisão entre duas placas litosféricas continentais ou entre uma placa litosférica oceânica e uma placa litosférica continental?

António: Placas litosféricas continentais.

Professora: Muito bem. Marta consegues identificar essas placas a partir da mesma imagem?

Marta: Claro professora, as placas litosféricas são a Placa Indiana e a Placa Euro-Asiática.

Professora: Muito bem. São estas duas placas que participam na formação dos Himalaias, ao colidirem.

António: Então estamos perante um limite convergente!?

Professora: O que achas, Marta?

Marta: Eu acho que o limite é convergente.

Professora: E está correto. E se observarem o que diz esta seta (aponte com o dedo), que representa a colisão, saberão de quanto é essa convergência.

António: Brutal! É de 48 mm por ano.

Professora: Muito bem! Vamos lá continuar.

O que fizeram...

Concretizaram todas as questões da página 9,10,11, 12 e 13 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 14. (16h00 – Final da aula).

Este grupo esteve a trabalhar até ao final da aula.

Grupo 6

Inicialmente...

Abriram o guião de trabalho na página 6, para finalizar as questões, e abriram o recurso educativo concebido no *Google Earth* na camada das "Correntes de Convecção".

No decorrer da aula...

Professora: Desloquei-me para junto do grupo e observei (15h45).

Filipa: Professora, isto é fantástico, então os Himalaias e os Andes resultam da colisão, ou do movimento convergente entre placas litosféricas!?

Professora: É isso mesmo. Quer dizer que o limite convergente é comum à formação dos Andes e dos Himalaias. E qual é a grande diferença?

Camila: É fácil, na formação dos Himalaias estão envolvidas a Placa Indiana e a Placa Euro-Asiática e na formação dos Andes estão envolvidas a Placa de Nazca e a placa Sul-Americana.

Professora: E estas placas são continentais e ou oceânicas?

Camila: No caso dos Himalaias, as duas placas litosféricas são continentais e no caso dos Andes a Placa de Nazca é uma placa oceânica e a Placa Sul-Americana é uma placa continental.

Professora: Muito bem, vejo que fizeram uma excelente exploração do *Google Earth*. E já agora vamos viajar novamente até aos Andes.

Filipa: Já cá estamos.

Camila: Isto é demais, tão de repente estamos nos Himalaias como nos Andes... É muito fixe!

Professora: Vamos diminuir a ampliação um bocadinho para ficarmos com uma imagem das duas placas envolvidas na formação dos Andes. Conseguimos ver a seta que representa o movimento convergente. Vejam, por curiosidade, de quanto é essa convergência por ano.

Filipa: É de 79 mm por ano.

Professora: Muito bem.

O que fizeram...

Responderam a todas as questões da página 6, leram e seguiram as orientações das páginas 7 e 8, responderam às questões da página 9,10,11, 12 e 13 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 14. (16h00 – Final da aula).

Este grupo esteve a trabalhar até ao final da aula.

2.º Turno (16h00 -16h50)

Grupo 1

Inicialmente...

Abriram a camada “Correntes de Convecção” (no recurso educativo concebido no *Google Earth*) e o guião de trabalho na página número 6.

No decorrer da aula...

Manuel: E esta? Há placas oceânicas e placas continentais.

Miguel: Mostra lá!

Manuel: Vamos, por exemplo, viajar até à Placa Africana. Consegues ver o limite desta placa?

Miguel: Sim.

Manuel: Se reparares, ela é constituída por oceano e maioritariamente continente, por isso se considera uma placa continental.

Miguel: Então e uma placa oceânica?

Manuel: É o caso da Placa do Pacífico que é constituída exclusivamente por fundo oceânico.

Miguel: Valeu!

O que fizeram...

Responderam às questões da página 6, leram as informações e orientações das páginas 7 e 8 do guião de trabalho, responderam a todas as questões da página 9, 10, 11, 12 e 13 do guião de trabalho, leram e seguiram as orientações constantes da página 14 e 15 e ficaram na questão número 1, da página 16 do guião de trabalho (16h50 – Final da aula).

Este grupo esteve a trabalhar até ao final da aula.

Grupo 2

Inicialmente...

Abriram o guião de trabalho na página 7 e abriram a camada “Tectónica de Placas” (no recurso educativo concebido no *Google Earth*).

No decorrer da aula...

Luís: Quer dizer que existem limites convergentes entre duas placas oceânicas, entre duas placas continentais ou entre uma placa oceânica e uma placa continental, com várias consequências.

Beatriz: Como assim?

Luís: Podem ter como consequências a formação de montanhas, a destruição de litosferas e ainda a ocorrência de sismos e atividade vulcânica.

Beatriz: Ah! Isso sim, pensei que estavas a falar de mais alguma. E não te esqueças que ainda existem limites divergentes e limites conservativos.

Luís: Não são esses, os limites conservativos que também se podem chamar transformantes?

Beatriz: sim.

O que fizeram...

Leram as informações e orientações das páginas 7 e 8 do guião de trabalho, responderam a todas as questões da página 9, 10, 11, 12 e 13 do guião de trabalho. (16h45 – Final da aula).

Quando faltavam 5 minutos para o final da aula, viajaram através do *Google Earth* para a localidade onde residem, visualizaram as suas casas e as dos amigos.

Grupo 3**Inicialmente...**

Abriram o guião de trabalho na página 6 para concluir as questões e abriram a camada “Correntes de Convecção” (no recurso educativo concebido no *Google Earth*).

No decorrer da aula...

Filipe: Vamos ver o vídeo das correntes de convecção, que na aula passada não tivemos tempo.

Eduardo: É brutal e bastante esclarecedor da forma como funciona.

O que fizeram...

Concluíram a página 6, leram as informações e orientações das páginas 7 e 8 do guião de trabalho, responderam a todas as questões da página 9 e 10 do guião de trabalho. (16h45 – Final da aula).

Quando faltavam 5 minutos para o final da aula, viajaram através do *Google Earth* para a localidade onde residem, visualizaram as suas casas e as dos amigos.

Grupo 4**Inicialmente...**

Abriram o guião de trabalho na página 7 e a camada “Tectónica de Placas” (do recurso educativo concebido no *Google Earth*).

No decorrer da aula...

Pedro: Ó pá, o melhor é ir explorando e tentando responder sem ler o guião.

Francisco: Não sei se conseguimos assim.

Pedro: Vamos ver.

Passado algum tempo...

Francisco: Eu disse-te que assim não conseguíamos.

Pedro: Pois não.

Francisco: Vamos lá seguir as orientações.

Passado algum tempo...

Francisco: Vês, já só faltam 5 min e por causa da tua mania de querer saltar passos não fizemos quase nada.

Pedro: Deixa lá, na próxima aula fazemos tudo.

O que fizeram...

Leram as informações e orientações das páginas 7 e 8 do guião de trabalho, responderam a todas as questões da página 9, 10 e 11 do guião de trabalho. (16h45 – Final da aula).

Quando faltavam 5 minutos para o final da aula, viajaram através do *Google Earth* para a localidade onde residem, visualizaram as suas casas e as dos amigos.

Grupo 5**Inicialmente...**

Abriram o guião de trabalho na página 7 e a camada “Tectónica de Placas” (do recurso educativo concebido no *Google Earth*).

No decorrer da aula...

Duarte: até a questão 4.4. foi muito fácil. Agora vamos ter de viajar até aos Himalaias.

Vicente: Brutal! E pelo que já vi, vamos ter de ir também até aos Andes.

Duarte: Já estou nos Himalaias, mas vamos ter de diminuir um pouco para conseguir ver quais as placas envolvidas.

Vicente: pelo que se observa aí são a Placa Indiana e a Placa Euro-Asiática.

O que fizeram...

Leram as informações e seguiram as orientações das páginas 7 e 8 do guião de trabalho, responderam a todas as questões da página 9, 10, 11 e 12 do guião de trabalho. (16h45 – Final da aula).

Quando faltavam 5 minutos para o final da aula, viajaram através do *Google Earth* para a localidade onde residem, visualizaram as suas casas e as dos amigos.

Grupo 6**Inicialmente...**

Abriram o guião de trabalho na página 7 e a camada “Tectónica de Placas” (do recurso educativo concebido no *Google Earth*).

No decorrer da aula...

Filipa: Esta questão da formação de montanhas ser o resultado do movimento convergente entre placas litosféricas é muito interessante.

Rita: Pois é. Aqui nos Andes (apontado com o dedo) trata-se de uma placa oceânica e uma placa continental.

Filipa: Sim, são a Placa de Nazca e a Placa Sul-Americana.

Rita: Quer dizer que os Andes e os Himalaias são cadeias de montanhas que continuam a crescer.

Filipa: Sim, porque resultam do movimento convergente entre placas tectónicas.

O que fizeram...

Leram as informações e seguiram as orientações das páginas 7 e 8 do guião de trabalho, responderam a todas as questões da página 9, 10, 11, 12 e 13 do guião de trabalho. (16h50 – Final da aula).

Este grupo trabalhou até ao final da aula.

Atitudes dos alunos durante a tarefa

- Os alunos continuavam empenhados na exploração do recurso apresentado no *Google Earth*;
- Os alunos, nesta aula, já tentavam ultrapassar dúvidas dentro do grupo de trabalho e até entre grupos de trabalho próximos;
- Os alunos exploravam as informações constantes no *Google Earth*, confortavelmente, com total à-vontade, esquecendo um pouco as orientações constantes do guião, “saltavam” algumas indicações;
- Cada grupo de trabalho continuou a avançar ao seu ritmo de aprendizagem: dois grupos ficaram na página 9 do guião de trabalho; um grupo ficou na página 10; dois grupos ficaram na página 11; um grupo ficou na página 12; dois grupos ficaram na página 13; dois grupos ficaram na página 14; e dois grupos ficaram na questão 1, da página 16.

Dificuldades da professora / Estratégias

- Controlo dos alunos, no sentido de garantir que os mesmos não se dispersassem na exploração do *Google Earth*, devido às suas inúmeras possibilidades. No sentido de ultrapassar esta dificuldade, sentida na primeira aula, a professora permitiu que, cinco minutos antes do final da aula, os alunos fizessem uma viagem fora do mundo da Tectónica de Placas, se assim o entendessem, e dentro de um país/lugar, e até da sua própria localidade (Aveiras de Cima);
- A professora “circulou” de grupo em grupo dando algum reforço positivo, elogiando o que estava bem, incentivando a leitura de todos os passos constantes do guião de trabalho, bem como de toda a informação que iam explorando no *Google Earth*;
- Preenchimento, sempre que possível, da grelha de observação e registo de notas (nem sempre fácil).

Após a Aula

Aspetos a destacar

- Os alunos trabalharam autonomamente, sem esperarem orientações da professora;
- Cada grupo de trabalho avançou ao seu ritmo de aprendizagem;

- Foi evidente nos alunos um salto qualitativo na facilidade e rapidez com que exploravam o *Google Earth* e com que chegavam à informação;
- Os alunos mantiveram-se empenhados ao longo da atividade.

Aspetos a melhorar

- Não há registo.

Papel da professora / investigadora

- Andei de grupo em grupo;
- Observei a forma como exploravam/trabalhavam individualmente/em grupo;
- Completei o preenchimento da grelha de observação;

Principais conclusões / Reflexão

- A utilização do *Google Earth* na aprendizagem da Tectónica de Placas:
 - Promove o trabalho autónomo;
 - Respeita o ritmo de aprendizagem dos alunos;
 - Envolveu os alunos no tema a aprender;
 - Suscitou a curiosidade e a motivação necessárias para, de forma autónoma, realizarem uma investigação ativa, em que a recolha, a análise e a seleção de informação permitiram aos alunos resolver as questões do guião de trabalho.

Diário de Bordo N° 3 (DB3)

Data: 14 de fevereiro de 2014	Tempo Previsto: 50 min	Tempo Gasto: 50 min
Horário da aula: 15h10 – 16h00 (1.º Turno) e 16h00 – 16h50 (2.º Turno)		
Atividade: O <i>Google Earth</i> na aprendizagem da Tectónica de Placas		

Antes da Aula

Expetativas da professora:

- Enquanto professora espero que os alunos continuem a manifestar o mesmo envolvimento, empenho e ritmo de trabalho.

Durante a Aula

Introdução da Tarefa

Instruções aos alunos/Reação dos alunos

- A professora introduziu a atividade dizendo: «Vamos continuar a atividade prática das aulas anteriores, pelo que já sabem o que devem fazer»;
- Com os guiões de trabalho e material de escrita, os alunos, autonomamente, ocuparam os respetivos computadores, ligaram-nos, abriram o ficheiro Kmz, abriram o guião de trabalho onde tinham ficado na última aula e começaram a trabalhar;
- Relembrei que, tal como na aula anterior, apenas nos últimos 5 min de aula poderiam divagar na exploração do *Google Earth*.

Desenvolvimento da Tarefa

1.º Turno (15h10 – 16h00)

Grupo 1

Inicialmente...

Abriram o guião de trabalho na página 14 e o recurso educativo concebido no *Google Earth* na camada “Sismos em Tempo Real”

No decorrer da aula...

Andreia: Que fixe! Olha que nós temos mesmo noção dos sismos ocorridos em tempo real.

Isabel: Como assim? Não estou a perceber muito bem. Aparecem “bolinhas” vermelhas, laranjas e amarelas, não entendo...

Andreia: No guião e até na legenda que aparece aqui (apontou com o dedo), nesta camada do *Google Earth*, percebes que os locais que apresentam “bolinhas” vermelhas representam sismos ocorridos há apenas uma hora; locais que apresentam “bolinhas” laranjas sofreram um sismo há um dia e locais que apresentam “bolinhas” amarelas sofreram um sismo há uma semana.

Isabel: Meu Deus! Isto é fantástico!

Andreia: Agora vamos ativar a Galeria e, dentro desta, selecionamos apenas duas opções, estás a fazer, Beatriz?

Isabel: Sim. Quais são os dois itens que temos de selecionar?

Andreia: No guião diz “Tremores de Terra” e “Vulcões”.

Isabel: Já está!

Andreia: Brutal!

Enquanto viajavam ao longo dos limites das placas litosféricas ou tectónicas, bem como pelo interior das mesmas...

Andreia: Olha aqui (apontando com o cursor do rato) ao longo dos limites das placas existe uma maior quantidade de sismos e vulcões do que quando viajamos no interior das placas.

Isabel: E parece haver uma coincidência na distribuição geográfica dos vulcões ativos com a dos sismos.

Andreia: Mesmo.

Enquanto exploravam a ocorrência de sismos e vulcões no *Google Earth*...

Isabel: Olhando para Portugal Continental e para o arquipélago dos Açores e da Madeira vemos que a região de Portugal onde podemos encontrar vulcões ativos e maior risco sísmico é nos Açores.

Andreia: Provavelmente está relacionado com a sua localização.

O que fizeram...

Leram as informações e seguiram as orientações das páginas 14 e 15 do guião de trabalho, responderam a todas as questões da página 16, leram as informações da página 17 (15h40 – final da aula).

Nos 20 minutos que restavam até ao final da aula, o grupo de trabalho continuou na exploração da camada “Sismos em Tempo Real”. Viajou por diversas parte do planeta Terra, observando onde estavam a ocorrer sismos e qual a sua magnitude.

Grupo 2

Inicialmente...

Abriram a camada “Limites entre Placas Litosféricas” (do recurso educativo concebido no *Google Earth*) e o guião de trabalho na página número 10.

No decorrer da aula...

Catarina: Fabuloso! Já percebeste? Os Himalaias e os Andes são cadeias montanhosas que resultam do movimento convergente entre duas placas litosféricas.

Francisca: Sim, embora com uma diferença.

Catarina: Como assim?

Francisca: Os Himalaias resultam da colisão entre a Placa Indiana e a Placa Euro-Asiática

enquanto...

Catarina: Ah isso... pois os Andes resultam do choque entre a Placa de Nazca e a Placa Sul-Americana, sendo que uma é uma placa oceânica e a outra, uma placa continental.

Continuaram a trabalhar, explorando o recurso educativo concebido no *Google Earth*, seguindo as orientações do guião de trabalho e respondendo as questões que iam encontrando.

O que fizeram...

Responderam a todas as questões das páginas 10,11,12 e 13. Seguiram as orientações da página 14 e 15. Responderam a todas as questões da página 16. Leram as informações presentes na página 17 (16h00 – final da aula).

Este grupo esteve a trabalhar até ao final da aula.

Grupo 3

Inicialmente...

Abriram a camada “Limites entre Placas Litosféricas” (do recurso educativo concebido no *Google Earth*) e o guião de trabalho na página número 10.

No decorrer da aula...

Carolina: Não percebo a questão 6.3, da página 13 do guião de trabalho.

Adriana: Nem eu. Pergunta aí à Catarina (grupo 2).

Carolina: Catarina e Bia (grupo 2), já responderam à questão 6.3, da página 13 do guião de trabalho?

Catarina e Beatriz (grupo 2): Sim.

Carolina: Em que camada encontramos esta resposta?

Catarina: Encontram indiretamente.

Adriana: Como assim?

Catarina: Tudo o que respondemos até aí está relacionado, segue um caminho. Se os Andes tal como os Himalaias resultam do movimento convergente entre placas tectónicas, a questão que se coloca é se esse movimento já parou ou se se continua a constatar?

Carolina e Andreia: Continua.

Catarina: Então a resposta será...

Carolina: que são cadeias montanhosas que continuam a crescer porque resultam do movimento convergente entre placas tectónicas.

Continuaram a trabalhar, explorando o recurso educativo concebido no *Google Earth*, seguindo as orientações do guião de trabalho e respondendo as questões que iam encontrando.

O que fizeram...

Responderam a todas as questões das páginas 10,11,12 e 13. Seguiram as orientações da página 14 e 15. Responderam a todas as questões da página 16. Leram as informações presentes na

página 17 (16h00 – final da aula).

Este grupo esteve a trabalhar até ao final da aula.

Grupo 4

Inicialmente...

Abriam o recurso educativo concebido no *Google Earth* ao nível dos Andes e o guião de trabalho na página número 12.

No decorrer da aula...

Diogo: Nunca me passou pela cabeça estar nos Andes.

Alexandre: Nem a mim.

Diogo: Então a cordilheira dos Andes resulta do movimento convergente entre a Placa de Nazca e a Placa Sul-Americana.

Alexandre: E a seta que representa convergência, diz que é de 79 mm por ano.

Diogo: O quê? Onde é que isso está?

Alexandre: Então... aqui (sinalizando com o cursor do rato).

Diogo: Não tinha reparado nisso. Então e os Himalaias?

Alexandre: Também tinha.

Diogo: E era de quanto?

Alexandre: Volta lá!

Viajaram até aos Himalaias novamente...

Diogo: Olha, cá está ela (apontando com o cursor do rato).

Alexandre: É de 48 mm por ano.

Diogo: Isto é mesmo fixe!

O que fizeram...

Responderam a todas as questões das páginas 10,11,12 e 13. Seguiram as orientações das páginas 14 e 15. Responderam a todas as questões da página 16. Leram as informações presentes na página 17 (16h00 – final da aula).

Este grupo esteve a trabalhar até ao final da aula.

Grupo 5

Inicialmente...

Abriam o guião de trabalho na página 14 e a camada “Sismos em Tempo Real” no recurso educativo concebido no *Google Earth*.

No decorrer da aula...

António: Isto é muito fixe! Olha que neste local (apontando com o cursor do rato) há uma hora ocorreu um sismo.

Marta: Clica em cima do símbolo vermelho para ver se nos dá alguma informação.

António: Brutal! Conseguimos saber a magnitude e o nome preciso do local. Neste caso foi no Nepal e a magnitude foi de 7,8.

Marta: Tanto! Agora vai à Galeria e seleciona “Tremores de Terra” e “Vulcões”. Viaja pelos limites das placas e pelo seu interior.

António: Olha, os limites das Placas Tectónicas estão carregadinhos de sismos e no interior são mínimos.

Marta: E repara que os sismos e os vulcões apresentam uma distribuição geográfica coincidente.

António: O que é normal se pensarmos que os limites são zonas de grande instabilidade, que experimentam movimentos.

Marta: Vai até aos Açores.

António: Se reparares é a única região de Portugal onde podemos encontrar vulcanismo ativo e maior risco sísmico.

Continuaram a exploração....

António: Professora, isto foi a cereja no topo do bolo! Foi uma bela forma de finalizar esta atividade. Foi tudo giro mas esta parte dos sismos em tempo real foi mesmo fixe!

Professora: Então gostaste de explorar o *Google Earth* e deste tipo de aulas?

António: Se gostei? Ó stora, adorei! Foi muito bom!

O que fizeram...

Seguiram as orientações das páginas 14 e 15. Responderam a todas as questões da página 16.

Leram as informações presentes na página 17 (15h40 – final da aula).

Nos 20 minutos que restavam até ao final da aula, o grupo de trabalho continuou na exploração da camada “Sismos em Tempo Real”. Viajou por diversas parte do planeta Terra, observando onde estavam a ocorrer sismos e qual a sua magnitude.

Grupo 6

Inicialmente...

Abriram o guião de trabalho na página 14 e a camada “Sismos em Tempo Real”, no recurso educativo concebido no *Google Earth*.

No decorrer da aula...

Desloquei-me junto ao grupo e observei (15h45).

Ana: Se reparares, a única região de Portugal onde há vulcanismo ativo e maior risco sísmico é nos Açores.

Camila: E isso estará relacionado com o quê?

Ana: Repara (apontando com o cursor do rato), o arquipélago dos Açores está situado no ponto de encontro de três placas litosféricas. Esta é a Norte-Americana, esta outra é a Euro-Asiática e

esta é a Africana.

Camila: Já respondemos a tudo e ainda temos tempo para voltar aos sismos em tempo real.

Ana: Boa ideia! Também achei muito fixe. Pega tu no rato.

Camila: Olha aqui (apontando com o cursor do rato) há imensos.

Ana: Sim, é natural, é um limite convergente. Clica em cima do símbolo vermelho.

Camila: Foi um sismo com uma magnitude de 6,6 e no Chile.

Continuaram a exploração pelos sismos em tempo real.

Ana: Professora, tal como o António, também gostei muito destas aulas, aprendemos imenso por nossa conta.

Camila: Estas aulas são do tipo que nunca esquecemos.

Professora: Ainda bem que gostaram e que têm consciência de que com elas aprenderam.

António (grupo 5): Ó stora, está a brincar, nunca aprendi tanto na vida!

Catarina (grupo 2): Mesmo stora! Gostei de tudo e sinto que aprendi mesmo! Ficou cá dentro da cabeça!

Professora: Fico feliz.

O que fizeram...

Seguiram as orientações das páginas 14 e 15. Responderam a todas as questões da página 16.

Leram as informações presentes na página 17 (15h55 – final da aula).

Nos 5 minutos que restavam até ao final da aula, o grupo de trabalho continuou na exploração da camada “Sismos em Tempo Real”. Viajou por diversas parte do planeta Terra, observando onde estavam a ocorrer sismos e qual a sua magnitude.

2.º Turno (16h00 -16h50)

Grupo 1

Inicialmente...

Abriram o guião de trabalho na página 16 e a camada “Sismos em Tempo Real”, no recurso educativo concebido no *Google Earth*.

No decorrer da aula...

Manuel: Tínhamos visto na aula passada que a distribuição geográfica dos vulcões ativos e dos sismos era coincidente. Mas como é que fizemos?

Miguel: Sabes o que é isso? É a tua mania de não ler as indicações... já estamos na camada “Sismos em Tempo Real”, então agora tens de ir à “Galeria” e, dentro desta, seleccionar “Tremores de Terra” e “Vulcões”.

Manuel: Já está.

Miguel: Agora viaja pelos limites das placas tectónicas e pelo seu interior.

Manuel: Pois é, há coincidência na distribuição dos sismos e vulcões.

Miguel: E existem em maior quantidade nos limites das placas do que no seu interior.

Manuel: Mas como é que justificamos?

Miguel: Não será porque são os limites que experimentam movimentos, sendo zonas muito instáveis!?

Manuel: Sim, é mesmo isso. Acabámos!

A dada altura...

Miguel: Stora, estas aulas foram brutais!

Professora: Então porquê, Miguel?

Miguel: Porque foram interessantes, foi giro e fácil trabalhar com o *Google Earth* e porque aprendemos.

Manuel: Eu também achei, foi muito fixe!

O que fizeram...

Seguiram as orientações das páginas 14 e 15. Responderam a todas as questões da página 16.

Leram as informações presentes na página 17 (16h30 – final da aula).

Nos 20 minutos que restavam até ao final da aula, o grupo de trabalho continuou na exploração da camada “Sismos em Tempo Real”. Viajou por diversas parte do planeta Terra, observando onde estavam a ocorrer sismos e qual a sua magnitude.

Grupo 2

Inicialmente...

Abriram o guião de trabalho na página 14 e abriram a camada “Sismos em Tempo Real” (no recurso educativo concebido no *Google Earth*).

No decorrer da aula...

Luís: Genial! Conseguimos ver aqui se os sismos ocorreram há uma hora, há um dia ou há uma semana.

Beatriz: Sim, pela legenda vemos que o símbolo vermelho representa sismos que aconteceram há uma hora, o símbolo cor de laranja representa sismos que aconteceram há um dia e o símbolo amarelo há uma semana.

Luís: Sim e se clicarmos no símbolo, conseguimos ver a magnitude do sismo e a sua localização.

Beatriz: É brutal! Olha aqui (apontando com o cursor do rato) este sismo aconteceu e teve a magnitude de 7,5 na Califórnia.

Luís: Aí existem limites transformantes, pelo que a atividade sísmica é intensa.

O que fizeram...

Seguiram as orientações das páginas 14 e 15. Responderam a todas as questões da página 16.

Leram as informações presentes na página 17 (16h30 – final da aula).

Nos 20 minutos que restavam até ao final da aula, o grupo de trabalho continuou na exploração da camada “Sismos em Tempo Real”. Viajou por diversas parte do planeta Terra, observando onde estavam a ocorrer sismos e qual a sua magnitude.

Grupo 3

Inicialmente...

Abriram o guião de trabalho na página 11 para concluir as questões e abriram o recurso educativo concebido no *Google Earth* nos Himalaias.

No decorrer da aula...

Filipe: Já podemos dizer que estivemos na mais alta cadeia montanhosa do mundo.

Eduardo: Quem diria.

Filipe: Olhando para isto (apontou com o cursor do rato), vemos que as placas que chocam são a Placa Indiana e a Placa Euro-Asiática.

Eduardo: Sim e o limite é convergente.

Filipe: Vamos até aos Andes.

Eduardo: Quem diria que, no mesmo dia, íamos dos Himalaias para os Andes...

Filipe: E olha que o limite associado à sua formação também é convergente.

Eduardo: As Placas são as de Nazca e a Sul-Americana.

Filipe: Uma é oceânica e a outra é continental.

Continuaram na exploração...

O que fizeram...

Concluíram os exercícios e seguiram as orientações das páginas 11, 12 e 13. Leram e seguiram as orientações das páginas 14 e 15. Responderam às questões da página 16 e leram as informações da página 17 do guião de trabalho (16h50 – final da aula).

Este grupo esteve a aula toda a trabalhar.

Grupo 4

Inicialmente...

Abriram o guião de trabalho na página 12 e abriram o recurso educativo concebido no *Google Earth* nos Andes.

No decorrer da aula...

Pedro: Ora já estamos na *Cordilheira de los Andes*.

Francisco: Vamos afastar um bocado para termos uma visão mais geral.

Pedro: Achas que chega?

Francisco: Sim, assim está bem. Já conseguimos ver que o limite também é convergente. E aqui (apontou com o cursor do rato) aparece que a convergência é de 79 mm por ano.

Pedro: As placas envolvidas são a placa de Nazca e a placa Sul-Americana.

Francisco: E o mais surpreendente é que estas cordilheiras continuam a crescer...

Pedro: Como assim?

Francisco: São montanhas que resultam do movimento convergente entre placas tectónicas. Esse movimento existe, continua e continuará a verificar-se.

O que fizeram...

Leram as orientações da página 12, responderam a todas as questões da página 13 do guião de trabalho, leram as orientações das páginas 14 e 15. Responderam às questões da página 16 e leram as informações presentes na página 17 do guião de trabalho (16h50 – final da aula).

Este grupo esteve a aula toda a trabalhar.

Grupo 5

Inicialmente...

Abriram o guião de trabalho na página 13 e o recurso educativo concebido no *Google Earth* nos Andes.

No decorrer da aula...

Duarte: Viajar pelos Andes não é para qualquer um.

Vicente: Pois não, mas agora diminui isso para conseguirmos ter uma visão mais geral.

Duarte: Chega assim?

Vicente: Sim, assim já conseguimos visualizar as duas placas. Uma é a Placa de Nazca, que é oceânica, e a outra é a Placa Sul-Americana, que é continental.

Duarte: E o limite é convergente.

Vicente: Já respondemos a tudo, podemos abrir a camada “Sismos em Tempo Real”

Duarte: Vamos lá.

Vicente: Temos aqui a legenda (apontando com o cursor do rato) e também está no guião de trabalho.

Duarte: E não é que conseguimos ver mesmo os sismos que aconteceram há uma hora, há um dia, há uma semana...

Vicente: Agora clica na Galeria, dentro desta seleciona apenas “Tremores de Terra” e “Vulcões”.

Duarte: Meu Deus! Tantos!

Vicente: Agora vai andando pelos limites das placas e depois vai mais para o interior das placas.

Duarte: Não tem nada a ver ... Existem muitos mais sismos nos limites do que no interior das placas.

Vicente: E se reparares, os sismos e vulcões têm a mesma distribuição geográfica.

Duarte: O arquipélago dos Açores é a região de Portugal onde podemos encontrar vulcanismo

ativo e maior risco sísmico.

Vicente: Tem a ver com a sua localização.

Duarte: Stora, acabámos!

Professora: Muito bem! E o que acharam destas aulas?

Duarte: Foram fixes! Eu gostei!

Vicente: E olhe que assim desta forma até que aprendemos.

Professora: Ainda bem! Fico feliz!

O que fizeram...

Responderam a todas as questões da página 13 do guião de trabalho, leram as orientações das páginas 14 e 15. Responderam às questões da página 16 e leram as informações presentes na página 17 do guião de trabalho (16h45 – final da aula).

Nos 5 minutos que restavam até ao final da aula, o grupo de trabalho continuou na exploração da camada “Sismos em Tempo Real”, observou onde estavam a ocorrer sismos e qual a sua magnitude.

Grupo 6

Inicialmente...

Abriram o guião de trabalho na página 14 e a camada “Sismos em Tempo Real” (do recurso educativo concebido no *Google Earth*).

No decorrer da aula...

Filipa: Isto é espetacular!

Rita: Olha, tantos sismos neste limite. E em Portugal nada...

Filipa: Em Portugal Continental. Olhando para o arquipélago dos Açores vemos que eles existem, o que está relacionado com a sua localização.

Rita: Professora, as aulas deviam ser todas assim.

Filipa: Foi uma forma diferente de aprender.

Professora: E acham que aprenderam?

Filipa: Claro que aprendemos.

Professora: Acharam fácil trabalhar com o *Google Earth*?

Rita: Fácil e muito interessante.

Filipa: Eu gostei muito de tudo.

Professora: Fico feliz.

O que fizeram...

Leram as informações e seguiram as orientações das páginas 14 e 15 do guião de trabalho, responderam a todas as questões da página 16 do guião de trabalho. Leram a informação da página 17 (16h30 – final da aula).

Nos 20 minutos que restavam até ao final da aula, o grupo de trabalho continuou na exploração da camada “Sismos em Tempo Real”. Viajou por diversas parte do planeta Terra, observando onde estavam a ocorrer sismos e qual a sua magnitude.

Dificuldades evidenciadas pelos alunos

- Nesta aula os alunos não manifestaram dúvidas.

Atitudes dos alunos durante a tarefa

- Os alunos continuavam envolvidos na exploração do recurso apresentado no *Google Earth*;
- Os alunos, nesta aula, continuaram a ultrapassar dúvidas dentro do grupo de trabalho e até entre grupos de trabalhos próximos;
- Embora todos os grupos tivessem avançado a ritmos de aprendizagem diferentes, constatou-se que todos finalizaram as tarefas propostas no guião de trabalho, nesta aula.

Dificuldades da professora / Estratégias

- Controlo dos alunos, no sentido de garantir que os mesmos não se dispersassem na exploração do *Google Earth*, devido às inúmeras possibilidades que o recurso oferece; esta dificuldade foi ultrapassada através da “negociação” feita com os alunos, isto é, trabalhavam e, 5 minutos antes do final da aula, exploravam livremente o *Google Earth*;
- A professora “circulou” de grupo em grupo dando algum reforço positivo, elogiando o que estava bem, incentivando a leitura de todos os passos constantes no guião de trabalho, bem como de toda a informação que iam explorando no *Google Earth*;
- A professora possibilitou aos grupos, à medida que iam finalizando, explorarem autonomamente e de acordo com os seus interesses o *Google Earth*. Foi aliciante constatar que se, na aula inicial, eles apenas viajavam até às suas casas, ou até países que faziam parte dos seus interesses, na segunda e terceira aulas passaram a ser verdadeiros "alpinistas" em cordilheiras montanhosas como os Himalaias e os Andes, e até manifestaram muito interesse e curiosidade pela monitorização dos sismos em tempo real, exploravam no sentido de encontrar um sismo que estivesse a acontecer ou tivesse acontecido há pouco tempo;
- Preenchimento, sempre que possível, da grelha de observação (nem sempre fácil).

Após a Aula

Aspetos a destacar

- Os alunos continuaram a trabalhar autonomamente, sem esperarem orientações da

professora;

- Embora cada grupo de trabalho tivesse avançado ao seu ritmo de aprendizagem, todos concluíram o guião de trabalho nesta aula;
- Foi evidente nos alunos um salto qualitativo, progressivo de aula para aula, na facilidade e rapidez com que exploravam o *Google Earth* e com que chegavam à informação;
- Os alunos continuaram envolvidos/empenhados ao longo da atividade.

Aspetos a melhorar

- Não há registo.

Papel da professora / investigadora

- Andei de grupo em grupo;
- Observei a forma como exploravam/trabalhavam individualmente/em grupo;
- Tomei notas;
- Preenchi a grelha de observação.

Principais conclusões / Reflexão

Potencialidades:

A utilização do *Google Earth* na aprendizagem da Tectónica de Placas:

- Promove o trabalho autónomo;
- Respeita o ritmo de aprendizagem dos alunos;
- Envolve os alunos no tema a aprender;
- Suscita a curiosidade e a motivação necessárias para, de forma autónoma, realizarem uma investigação ativa, em que a recolha, a análise e a seleção de informação permitiram aos alunos resolver as questões presentes no guião de trabalho.

Desvantagens/Dificuldades:

- A dispersão que o *Google Earth* pode suscitar nos alunos;
- O tempo que implica a preparação de uma aula deste tipo.

Desafios:

- Alargar esta abordagem metodológica para outras temáticas como, por exemplo, ao nível da atividade sísmica e vulcânica, e/ou níveis de ensino.

Diário de Bordo N° 4 (DB4)

Data: 21 de fevereiro de 2014	Tempo Previsto: 50 min	Tempo Gasto: 50 min
Horário da aula: 15h10 – 16h00 (1.º Turno) e 16h00 – 16h50 (2.º Turno)		
Atividade: O <i>Google Earth</i> na aprendizagem da Tectónica de Placas		

4.ª e última aula prevista para a atividade

- Estaria programada como uma aula para a finalização da atividade, mas todos os grupos conseguiram concluí-la na aula anterior.
- Foram entregues os guiões de trabalho para avaliação.
- Os alunos responderam ao questionário *online*.


O questionário foi construído no *Google Formulário*. A professora disponibilizou o link (https://docs.google.com/forms/d/1CrjeHuHxQsCJSAc-DCLOfJgimpSknN-K7-kigWOu1oQ/viewform?usp=drive_web&edit_requested=true) aos alunos, que individualmente, acederam, responderam e o submeteram, não manifestando dúvidas nesse processo. Neste dia, faltaram dois alunos que se encontravam numa atividade do Desporto Escolar, mas que responderam ao questionário na aula seguinte.

- No pouco tempo que restou, os alunos exploraram autonomamente, de acordo com os seus interesses e com entusiasmo, o *Google Earth*.

Escola Básica 2ª e 3ª Ciclos de Aveiras de Cima

Ciências Naturais - 7º Ano

O Google Earth na aprendizagem da Tectónica de Placas



A screenshot of the Google Earth interface showing a 3D view of the Earth. The continents are colored in green and brown, and the oceans are blue. White lines represent the boundaries of tectonic plates. The Google Earth logo is visible in the bottom right corner of the screenshot.

Fonte: *Print screen* do recurso educativo digital concebido no *Google Earth*

2013/2014
Professora: Raquel Ferreira

1

Nome: _____ N.º _____ Ano: _____ Turma: _____

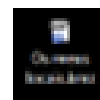
O mundo da Tectónica de Placas levanta questões muitas vezes difíceis de visualizar para quem está numa sala de aula. Vamos fazer uma viagem num globo virtual, como se de exploradores nos tratássemos, procurando descobrir as consequências da mobilidade das placas litosféricas.

Este será o teu auxiliar de exploração desse globo virtual.

Formula as tuas hipóteses e procura responder ao que te é pedido, como um verdadeiro cientista.

Neste momento deves:

- Ligar o computador;
- Verificar se tens ligação à internet;
- Verificar se no ambiente de trabalho existe um ficheiro Kml, tal como mostra a imagem;
- Fazer duplo clique sobre o ficheiro "Os meus locais.Kml" (abre com o Google Earth).



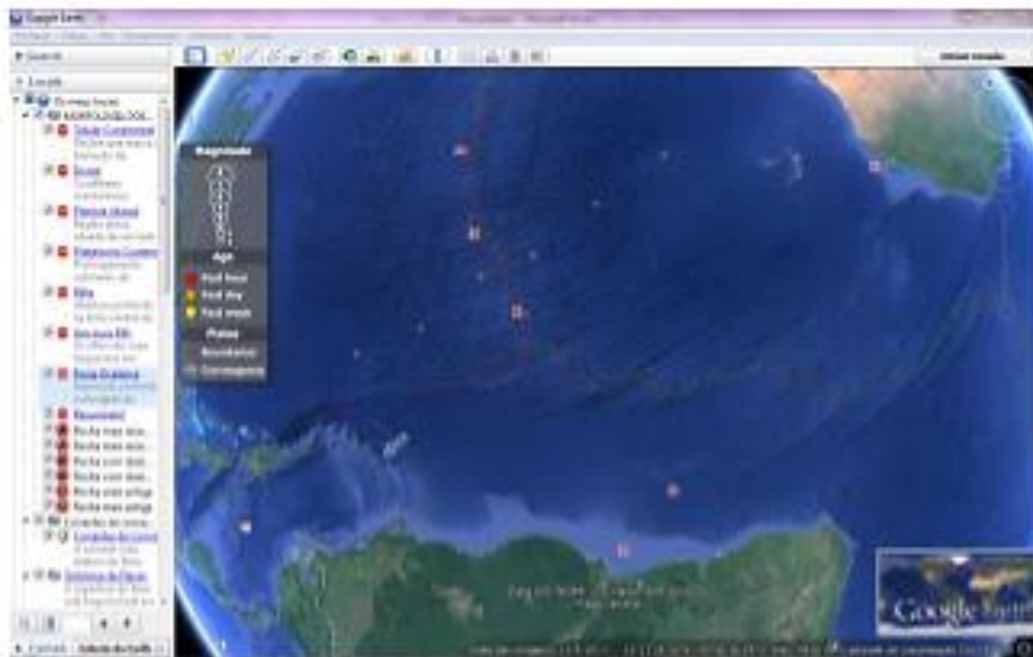
MORFOLOGIA DOS FUNDOS OCEÂNICOS

A tecnologia desenvolvida durante a II Guerra Mundial permitiu explorar e conhecer o fundo oceânico até então desconhecido. Foi apenas em meados do século XX que a morfologia dos fundos oceânicos foi conhecida.

Objetivos:

- ☐ Conhecer a morfologia dos fundos oceânicos.
- ☐ Relacionar a idade das rochas da litosfera oceânica com a proximidade/distanciamento do rifte.

- Verifica que dentro de "Os meus locais", a camada "MORFOLOGIA DOS FUNDOS OCEÂNICOS" está selecionada, tal como mostra a figura.




Fonte: *Print screen* do recurso educativo digital concebido no *Google Earth*.

- Faz duplo clique sobre cada termo com o símbolo STOP (Talude Continental, Dorsal, Planície Abissal, Plataforma Continental, Rife, Um novo Rife, Fossa Oceânica, Resumindo).
 - Lê atentamente toda a informação e observa as imagens.

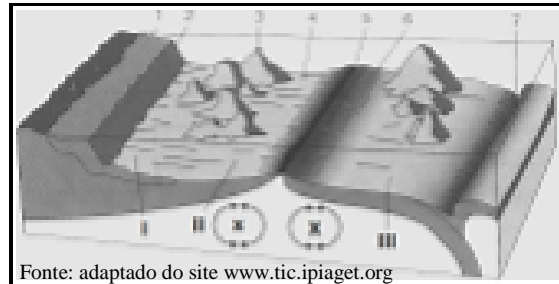
- Faz duplo clique sobre cada termo com o símbolo A, B e C (Rocha mais recente, Rocha com idade intermédia e Rocha mais antiga).
 - Observa atentamente a localização das diferentes letras, relativamente umas às outras;
 - Observa a proximidade/afastamento de cada letra relativamente ao Rife.

Nota: Se for preciso aproxima e afasta o planeta Terra, utilizando para isso o comando de navegação.

RESPONDE ÀS QUESTÕES SEGUINTE.

 Responde às questões que se seguem, com base nas observações e leituras realizadas no Google Earth, e recorrendo às mesmas quantas vezes sentires necessidade.

1. A figura 1 representa, em esquema, um modelo explicativo de formação contínua da litosfera.



Fonte: adaptado do site www.tic.ipiaget.org

Figura 1

1.1. Indica a designação da teoria que explica, atualmente, o movimento da litosfera.

1.2. Faz a legenda dos números da figura 1.

1 – _____

5 – _____

2 – _____

6 – _____

3 – _____

7 – _____

4 – _____

1.3. Faz corresponder a cada uma das definições seguintes um número da legenda (de 1 a 7).

a) Estrutura deprimida, profunda e alongada do fundo oceânico. _____

b) Cordilheira de montanhas na zona média do oceano. _____

c) Zona submersa, pouco profunda, na continuidade de um continente. _____

d) Região mais ou menos plana, situada de um lado e de outro da dorsal. _____

e) Declive acentuado que faz a transição para a zona mais plana do fundo oceânico. _____

f) Vulcão submarino cujo cone cresceu até ficar emerso (fora de água). _____

g) Estrutura deprimida, situada na linha central, da dorsal, com vulcanismo ativo. _____

1.4. Assinala a alternativa que completa corretamente a ideia seguinte:

Sondas e robôs submarinos recolheram amostras de rochas do fundo dos oceanos. Tecnologias de análise de idade das rochas determinaram as seguintes idades absolutas para os locais I, II e III, da figura 1, respetivamente:

_____ A. 4000 Ma, 3500 Ma e 4500Ma.

_____ C. 3500 Ma, 4000 Ma, 4500 Ma.

_____ B. 200 Ma, 400 Ma e 600 Ma.

_____ D. 600 Ma, 200 Ma e 400 Ma.

1.4.1. Justifica a resposta dada à alínea anterior, tendo em conta a proximidade/afastamento relativamente ao Rifte.

CORRENTES DE CONVECÇÃO

O modelo de correntes de convecção contribuiu para reforçar a hipótese da deriva dos continentes e explicar a expansão dos fundos oceânicos, uma vez que indica a origem de forças capazes de mover enormes massas continentais.

Objetivos:

- ❑ Identificar as correntes de convecção como responsáveis pelos movimentos das placas litosféricas.
- ❑ Compreender que as correntes de convecção são geradas pelo Calor Interno da Terra.


- ☑ Verifica que dentro dos meus locais, a camada "CORRENTES DE CONVECÇÃO" está selecionada, tal como mostra a figura.



Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no Google Earth.

- ➔ Faz duplo clique sobre o termo "Correntes de convecção".
- ➔ Observa a imagem e lê atentamente a informação.

RESPONDE ÀS QUESTÕES SEGUINTE.

 Responde às questões que se seguem, com base nas observações e leituras realizadas no Google Earth, e recorrendo às mesmas quantas vezes sentires necessidade.

1.5. Diz o que entendes por litosfera.

1.6. Indica que nome recebe a camada sobre a qual as placas litosféricas assentam e que é mais quente e moldável.

1.7. O mecanismo representado em X, na figura 1, página 4, é o que hoje se pensa estar na base da ascensão do magma e da expansão dos fundos oceânicos.

1.7.1. Diz que nome se dá ao mecanismo representado em X.

1.8. Indica qual a causa do mecanismo representado em X, na figura 1, página 4.

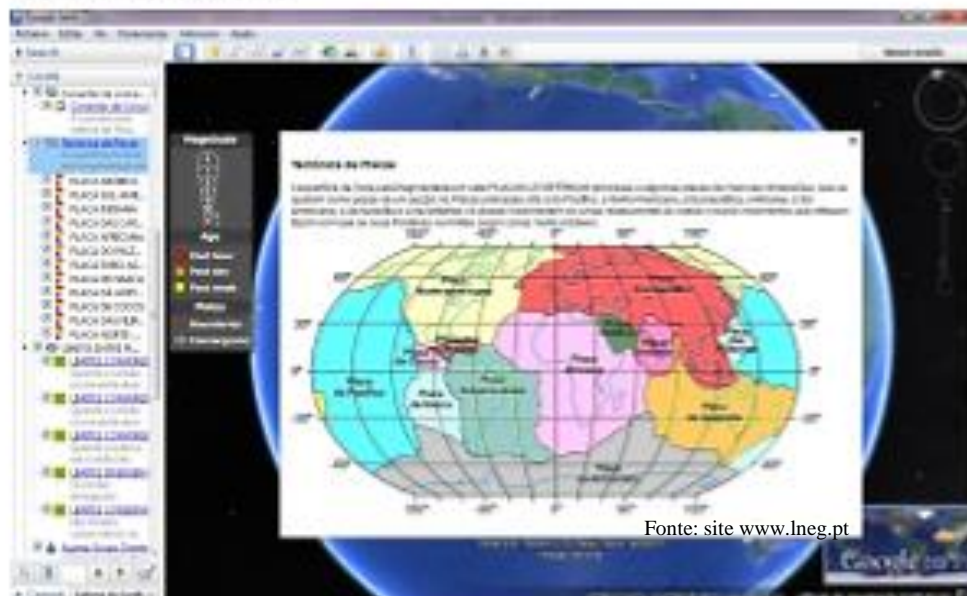
TECTÓNICA DE PLACAS

A Teoria da Tectónica de Placas deu unidade às contribuições dos diferentes cientistas e explicou finalmente o mecanismo do movimento dos continentes, ponto mais frágil da argumentação de Wegener.

Objetivos:

- ❑ Compreender a Teoria da Tectónica de Placas.
- ❑ Identificar as principais Placas tectónicas.
- ❑ Reconhecer os Riftes e as fossas Oceánicas como limites de Placas Litosféricas.
- ❑ Descrever o que sucede ao nível dos Limites Divergentes, Convergentes e Conservativos.
- ❑ Interpretar a mobilidade das Placas Litosféricas, segundo a Teoria da Tectónica de Placas, quanto a possíveis consequências nos seus limites convergentes (formação de montanhas/destruição de Litosfera/sismos e vulcões), nos seus limites divergentes (expansão dos fundos oceánicos/formação de Litosfera/sismos e vulcões) e nos seus limites conservativos (não há formação nem destruição de Litosfera/atividade sísmica violenta)

- ☑ Verifica que dentro dos meus locais, a camada "TECTÓNICA DE PLACAS" está seleccionada, tal como mostra a figura.



Fonte: site www.lneg.pt

Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no *Google Earth*.

- ✈ Faz duplo clique sobre o termo "Tectónica de Placas".
 - Lê atentamente toda a informação e observa a imagem.
- ✈ Viaja pelas diferentes Placas Tectónicas, fazendo clique sobre o nome delas.

➤ Observa atentamente a dimensão de cada uma delas, bem como a sua constituição (só por fundo oceânico – Placa Oceânica - ou por oceano e continente – Placa Continental);

Nota: Se for preciso aproxima e afasta o planeta Terra, utilizando para isso o comando de navegação.

RESPONDE ÀS QUESTÕES SEGUINTE.

✍ Responde às questões que se seguem, com base nas observações e leituras realizadas no Google Earth, e recorrendo às mesmas quantas vezes sentires necessidade.

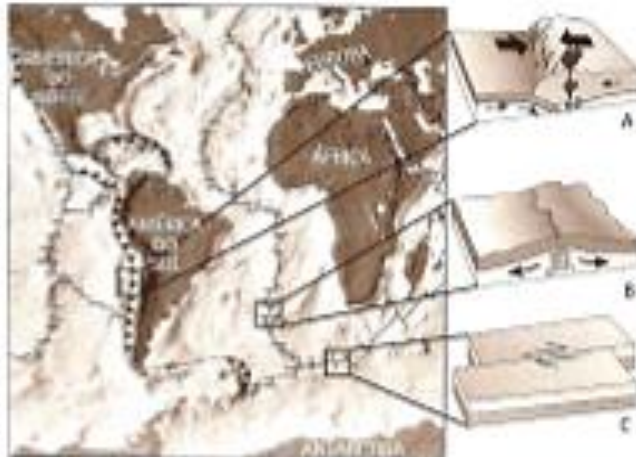
2. Refere o nome da placa litosférica onde se situa:

- a) Portugal Continental. _____
- b) Brasil. _____
- c) Estados Unidos de América. _____
- d) Angola. _____

3. Indica o nome de uma:

- a) Placa Oceânica. _____
- b) Placa Continental. _____

4. A figura 2 representa a distribuição das placas tectónicas e alguns fenómenos associados à sua mobilidade.



4.1. Visualiza cada um destes limites (A, B e C), da figura 2, no Google Earth.

4.2. Seleciona a(s) opção(ões) correta(s) nas questões seguintes, após análise atenta da figura 2 e da respetiva visualização no Google Earth.

Fonte: Preparação para a Prova Global Ciências Naturais 9º ano, Porto Editora
Figura 2

4.2.1. O esquema A, da figura 2, representa:

- _____ a) convergência de placas.
- _____ b) divergência de placas.
- _____ c) placas com movimento transformante.
- _____ d) processos de destruição de litosfera.
- _____ e) nenhuma das opções anteriores.

4.2.2. No esquema B, da figura 2, estão representadas(os):

- _____ a) processos de subducção.
- _____ b) processos de destruição de litosfera.
- _____ c) placas divergentes
- _____ d) processos de abertura de oceanos.
- _____ e) placas convergentes.

4.2.3. O(s) esquema(s) que traduz(em) um processo em que não há destruição nem criação de litosfera é(são):

- _____ a) esquema A da figura 2.
- _____ b) esquema B da figura 2.
- _____ c) os esquemas, A e B, da figura 2.
- _____ d) o esquema C da figura 2.

4.3. Indica qual é o esquema, da figura 2, que representa o contacto entre uma placa oceânica e uma placa continental.

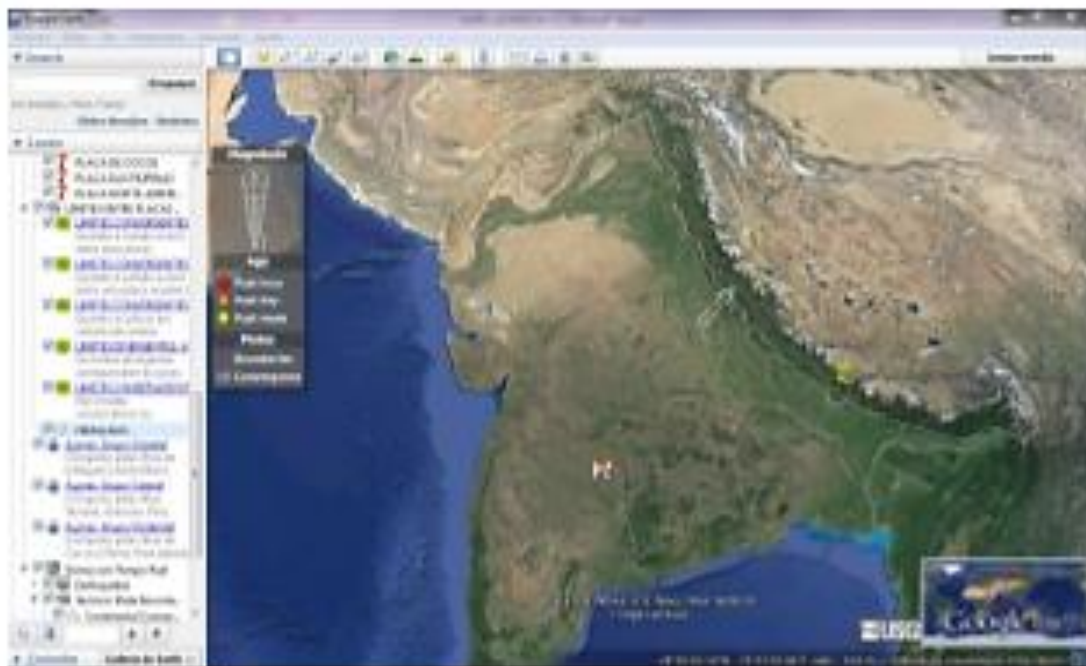
4.4. Faz corresponder aos fenómenos geológicos a seguir indicados o(s) esquema(s), A, B e ou C, da figura 2, onde são predominantes.

Fenómenos Geológicos	Correspondência
A. Atividade vulcânica.	
B. Formação de cadeias montanhosas.	
C. Não há erupções vulcânicas.	
D. Formação de crosta oceânica.	
E. Atividade sísmica.	
F. Ocorre uma zona de subducção.	
G. Há afastamento das placas litosféricas.	
H. Há colisão das placas litosféricas.	
I. As placas deslizam uma em relação à outra, ao longo de uma falha.	

5. Lê o texto que se segue e visita até aos **Wikipédias**, através do Google Earth para depois responderes às questões.

A formação de montanhas está associada aos movimentos das placas litosféricas que geram enormes forças tectónicas responsáveis pela deformação das rochas. A maior parte desta deformação é tão lenta

que não pode ser diretamente observável. Os Himalaias são consideradas como a mais alta cadeia montanhosa do mundo. Formaram-se numa zona de colisão de placas litosféricas.



Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no Google Earth.

5.1. Selecciona a opção que completa corretamente as afirmações.

5.1.1. Na origem dos Himalaias esteve uma zona de (...) na qual ocorreu (...) de litosfera.

- A - subducção...destruição.
- B - subducção...formação.
- C - rifta...destruição.
- D - rifta...formação.

5.1.2. A formação dos Himalaias resultou (...) entre duas placas litosféricas (...).

- A - da colisão...continentais.
- B - da colisão...oceânicas.
- C - do afastamento...continentais.
- D - do afastamento...oceânicas.

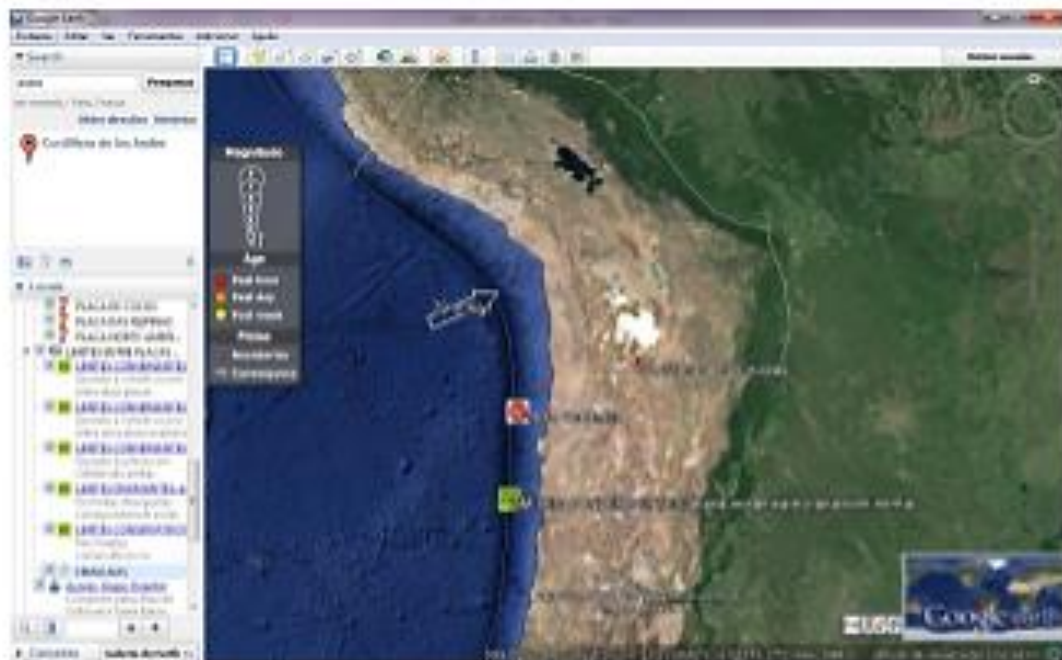
5.2. Identifica as placas litosféricas que participam na formação dos Himalaias.

5.3. Identifica o tipo de limite (convergente, divergente ou conservativo) associado à formação dos Himalaias.

6. Os *Andes*, tal como os *Himalaias*, são duas das mais importantes cadeias montanhosas da Terra. A sua formação está relacionada com o movimento das placas tectónicas.

Segue os seguintes passos:

- Escreve a palavra *Andes* no espaço em branco destinado ao "Pesquisar", tal como mostra a figura;
- Aparece o marcador vermelho "Cordilheira de los Andes";
- Clica sobre esse marcador;
- Viaja até aos Andes;
- Na zona onde aparece o marcador, já sobre os Andes, vai-te aproximando até te aparecer no comando de navegação um boneco "Arraste para entrar no Street View", arrasta o boneco para junto da zona do marcador e inicia a tua expedição pelos Andes;
- Depois afasta o planeta Terra, através do comando de navegação, até obteres uma visão mais geral, tal como mostra a figura.



Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no *Google Earth*.

Responde às seguintes questões, depois da viagem que acabaste de realizar.

6.1. Identifica as placas litosféricas que participam na formação dos Andes.

6.2. Identifica o tipo de limite (convergente, divergente ou conservativo) associado à formação dos Andes.

6.3. Explica por que razão os Andes, tal como os Himalaias, são cadeias montanhosas que continuam a crescer.

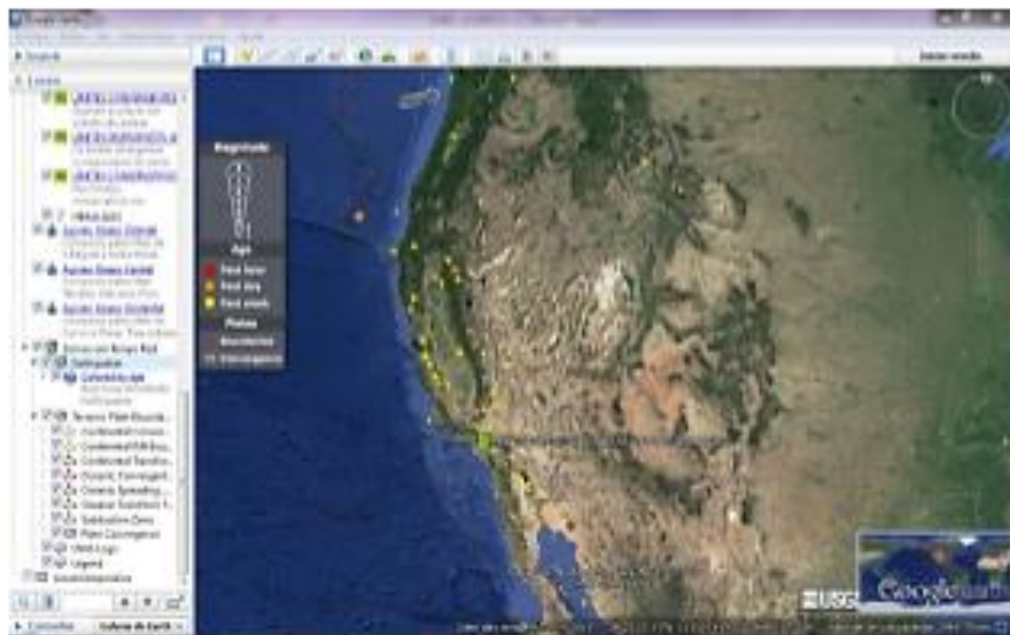
DISTRIBUIÇÃO DOS VULCÕES E DOS SISMOS

A distribuição geográfica dos vulcões e da ocorrência de sismos não é uniforme, havendo regiões do mundo mais afectadas do que outras.

Objetivos:

- ❑ Localizar geograficamente, a nível mundial, zonas de maior risco sísmico e de vulcões ativos associando-os aos limites das placas litosféricas.

- ☑ Verifica que a camada "Eartquakes" está seleccionada, tal como mostra a figura.



Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no Google Earth.

- ➔ Viaja ao longo dos limites e do interior das diferentes placas litosféricas.
- ➔ Durante esta viagem deves:
 - observar atentamente a localização das "bolinhas" vermelhas, laranjas e amarelas, que representam os sismos ocorridos há uma hora, há um dia e há uma semana, respectivamente;
 - colocar o cursor sobre as mesmas (bolinhas) e verificar o valor da magnitude verificada em cada sismo.

Nota: Se for preciso aproxima e afasta o planeta Terra, utilizando para isso o comando de navegação.


- ☑ Dentro da opção "Camadas", clica sobre "Galeria" e seleciona apenas às opções "Tremores de Terra" e "Vulcões", tal como mostra a figura. Deverás aproximar para conseguires visualizar a localização dos sismos e vulcões.



Fonte: *Print screen* do recurso educativo digital concebido no *Google Earth*.

- ➔ Viaja ao longo dos limites e do interior das placas litosféricas.
- ➔ Viaja até Portugal (não te esqueças do arquipélago dos Açores e Madeira).
- ➔ Observa atentamente a distribuição da ocorrência de sismos e vulcões.

RESPONDE ÀS QUESTÕES SEGUINTE.

 Responde às questões que se seguem, com base nas observações realizadas no Google Earth, e recorrendo às mesmas quantas vezes sentires necessidade.

1. Compara a distribuição geográfica dos vulcões ativos com a dos sismos.

2. Compara a quantidade de vulcões e de sismos no interior das placas litosféricas e nos seus limites.

2.1. Apresenta uma justificação para esse facto.

3. Identifica a região de Portugal onde podemos encontrar vulcanismo ativo e maior risco sísmico.

3.1. Justifica a existência desses fenómenos naturais nessa região, atendendo a sua localização.

A dinâmica interna da Terra manifesta-se com maior intensidade nos limites das placas litosféricas, sendo portanto aí que ocorre a maior parte da actividade vulcânica e sísmica.

Existem três regiões da Terra onde a actividade vulcânica e sísmica é mais intensa:

Região circumpacífica ou Anel de Fogo do Pacífico	Nesta faixa, que delimita o oceano Pacífico e que corresponde em grande parte a zonas de convergência de placas, situam-se mais de metade dos vulcões do planeta e ocorrem cerca de 80% dos sismos.
Região média do oceano Atlântico	Faixa localizada a parte central do oceano Atlântico, que corresponde a um limite divergente. Inclui vulcões dos Açores, Islândia e Cabo Verde, sendo os sismos, geralmente, de menor intensidade.
Região mediterrânica-asiática	Faixa que se estende do Mediterrâneo até às Filipinas e que inclui os vulcões do sul da Itália. Corresponde a um limite convergente. Nesta faixa registam-se cerca de 15% dos sismos mundiais.

Embora existam vestígios antigos de vulcanismo em várias regiões de Portugal (Madeira, região entre Lisboa e Maíra), o arquipélago dos Açores é a única zona do país onde existe vulcanismo activo, o que se deve ao facto de este arquipélago se situar no ponto de encontro de três placas litosféricas: Norte-Americana, Euro-Asiática e Africana. Devido à sua localização, o arquipélago dos Açores é também a região de Portugal com maior actividade sísmica.





Fonte: adaptado de *Toda a Mafalda*, Edições Dom Quixote

Finalizamos a nossa expedição pela Tectónica de Placas através do Google Earth.

Esperamos que tenhas sido um verdadeiro cientista.

ANEXO 5 – TESTE DE AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTOS

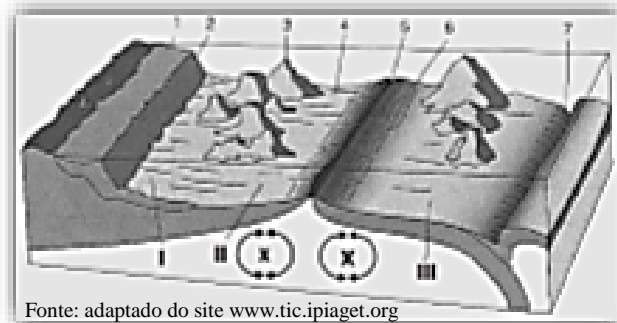
	ESCOLA BÁSICA DO 2º E 3º CICLOS DE AVEIRAS DE CIMA Ciências Naturais - Ficha de Avaliação Nº 4 - 7º A Ano Letivo 2013/2014	
Duração: 100 minutos		Data: ____/____/____
Nome: _____		Nº _____
Classificação: _____ (____)	Professora: _____	Enc. Educação: _____

Grupo I

A tecnologia desenvolvida durante a II Guerra Mundial permitiu explorar e conhecer o fundo oceânico até então desconhecido. A morfologia do fundo do oceano foi um passo fundamental para a formulação da Teoria da Tectónica de Placas.

1. A figura 1 representa, em esquema, um modelo explicativo de formação contínua da litosfera.

1.1. Denomina a teoria que explica, atualmente, o movimento da litosfera.



Fonte: adaptado do site www.tic.ipiaget.org

Figura 1

1.2. Legendas os números da figura 1.

1 - _____	5 - _____
2 - _____	6 - _____
3 - _____	7 - _____
4 - _____	

1.3. Faz corresponder a cada uma das definições seguintes um número da legenda.

- a) _____ Região mais ou menos plana, situada de um lado e de outro da dorsal.
- b) _____ Cordilheira de montanhas submarina na zona média do oceano.
- c) _____ Zona submersa, pouco profunda, na continuidade de um continente.
- d) _____ Declive acentuado que marca a transição para o fundo oceânico.
- e) _____ Vulcão submarino cujo cone cresceu até ficar emerso (fora de água).
- f) _____ Abertura profunda na linha central da dorsal, com vulcanismo ativo.
- g) _____ Depressão profunda e alongada do fundo oceânico.

1.4. Assinala a alternativa que completa corretamente a ideia seguinte:

"Sondas e robôs submarinos recolheram amostras de rochas do fundo dos oceanos. Tecnologias de análise da idade das rochas determinaram as seguintes idades absolutas para os locais I, II e III, da figura 1, respetivamente"

- A. _____ 600 Ma, 200 Ma e 400 Ma C. _____ 4000 Ma, 3500 Ma e 4500 Ma
B. _____ 200 Ma, 400 Ma e 600 Ma D. _____ 3500 Ma, 4000 Ma e 4500 Ma

1.4.1. Justifica a resposta dada à alínea anterior, tendo em conta a proximidade/afastamento relativamente ao rifte.

1.5. Assinala, com uma cruz (X), a opção que melhor define litosfera.

- A. _____ Camada formada por materiais sólidos mas com comportamento plástico e deformável.
B. _____ Camada mais superficial da Terra, formada por materiais sólidos e rígidos e encontra-se dividida em placas.
C. _____ Camada situada entre a base da astenosfera e os 2900 Km de profundidade, constituída por materiais sólidos e rígidos.

1.6. Selecciona, com uma cruz (X), a opção que se refere ao nome da camada sobre a qual as placas litosféricas assentam e que é mais quente, com comportamento plástico e deformável.

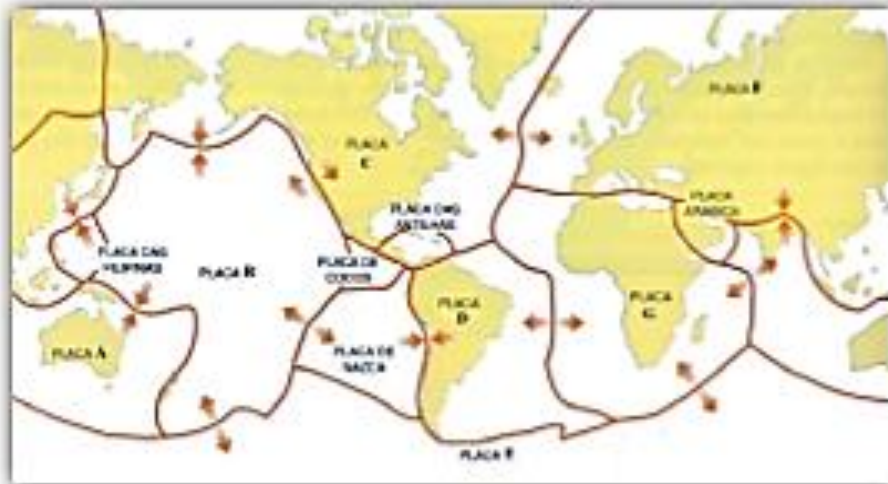
- A. _____ Litosfera C. _____ Crosta E. _____ Mescosfera
B. _____ Manto D. _____ Astenosfera F. _____ Endosfera

1.7. O mecanismo representado pela letra X, na figura 1, é o que hoje se pensa estar na base da ascensão do magma e da expansão dos fundos oceânicos.

1.7.1. Diz que nome se dá ao mecanismo representado em X, na figura 1.

1.8. Refere qual a causa do mecanismo representado em X, na figura 1.

2. Na figura 2 estão representadas várias placas tectónicas.



Fonte: adaptado de *Preparar os Testes 7*, Areal Editores

Figura 2

2.1. Identifica as placas representadas na figura 2.

- | | |
|-----------|-----------|
| A - _____ | E - _____ |
| B - _____ | F - _____ |
| C - _____ | G - _____ |
| D - _____ | |

2.2. Refere o nome da placa litosférica onde se situa:

- a) Portugal Continental - _____
- b) Brasil - _____
- c) Estados Unidos de América - _____
- d) Angola - _____

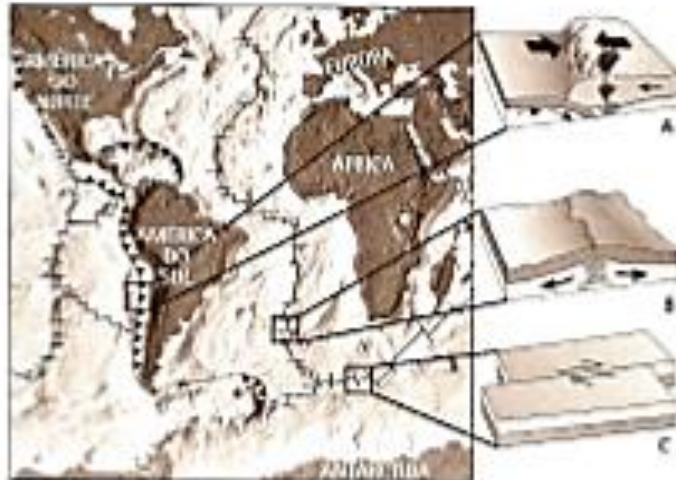
2.3. Indica o nome de uma:

- a) Placa oceânica - _____
- b) Placa continental - _____

2.4. Classifica o limite (convergente, divergente ou conservativo) entre:

- a) A Placa Norte-Americana e a Placa Euro-Asiática - _____
- b) A Placa do Pacífico e a Placa Norte-Americana - _____
- c) A Placa de Nazca e a Placa Sul-Americana - _____

3. A figura 3 representa a distribuição das placas tectónicas e alguns fenómenos associados à sua mobilidade.



Fonte: *Preparação para a Prova Global 9º Ano Ciências Naturais*, Porto Editora
 Figura 3

- 3.1. Faz corresponder aos fenómenos geológicos a seguir indicados o(s) esquema(s), A, B ou C, da figura 3, onde são predominantes

Fenómenos Geológicos	Correspondência
A. Atividade vulcânica.	
B. Formação de cadeias montanhosas.	
C. Não há erupções vulcânicas.	
D. Está representada uma placa oceânica e uma placa continental.	
E. Formação de crosta oceânica.	
F. Atividade sísmica.	
G. Ocorre uma zona de subdução.	
H. Há formação de nova litosfera.	
I. Há afastamento das placas litosféricas.	
J. Há colisão das placas litosféricas.	
K. As placas deslizam uma em relação à outra, ao longo de uma falha.	
L. Não há destruição nem formação de litosfera.	
M. Representa convergência de placas.	
N. Representa placas divergentes.	

4. Os Himalaias e os Andes são duas das mais importantes cadeias montanhosas da Terra. A sua formação está relacionada com o movimento das placas tectónicas.



A



B

Fonte: site www.espacociencias.com.pt/

Figura 4

- 4.1. Indica qual das imagens A ou B correspondem a uma representação da formação de cordilheiras de montanhas dos:

- a) Andes - _____
 b) Himalaias - _____

- 4.2. Identifica as placas litosféricas que participam na formação dos:

- a) Andes - _____
 b) Himalaias - _____

- 4.3. Refere o tipo do limite (convergente, divergente ou conservativa) associado à formação dos Andes e a formação dos Himalaias.

- 4.4. Apresenta as principais semelhanças e diferenças entre a origem dos Andes e a dos Himalaias.

Semelhanças: _____

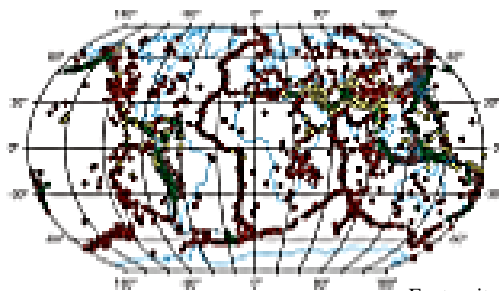
Diferenças: _____

4.5. Explica por que razão os Andes e os Himalaias são cadeias montanhosas que continuam a crescer.

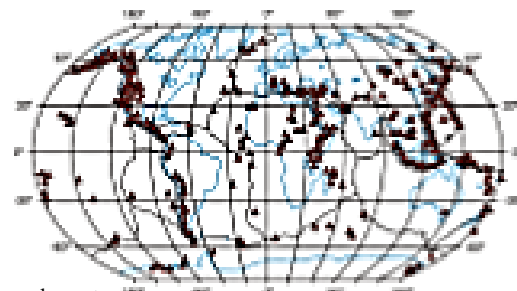
4.6. Apresenta uma explicação para o facto de se terem descoberto fósseis de seres marinhos nos Himalaias.

5. A distribuição geográfica dos vulcões e da ocorrência de sismos não é uniforme, havendo regiões do mundo mais afetadas do que outras.

Distribuição geográfica dos sismos



Distribuição geográfica dos vulcões ativos



Fonte: site www.lneg.pt
Figura 5

5.1. Compara a distribuição geográfica dos vulcões ativos com a dos sismos.

5.2. Compara a quantidade de vulcões e de sismos no interior das placas litosféricas e nos seus limites.

5.2.1. Apresenta uma justificação para a resposta dada na alínea anterior.

5.3. Identifica a região de Portugal onde podemos encontrar vulcanismo ativo e maior risco sísmico.

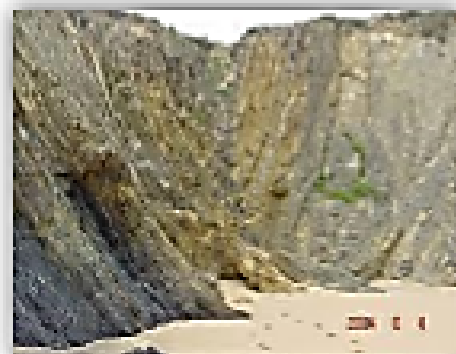
5.3.1. Justifica a existência desses fenómenos naturais nesse local tendo em conta a sua localização.

6. Nos limites convergentes das placas litosféricas ocorre deformação das rochas e, por vezes, formação de montanhas em consequência do choque entre placas.

6.1. Refere como se denomina o tipo de deformação das rochas visível na montanha da imagem da figura 6.

6.2. Assinala, com uma cruz (X), a opção que designa as forças que atuaram na formação dessa montanha.

- A. Distensivas.
- B. Compressivas.
- C. De cisalhamento.

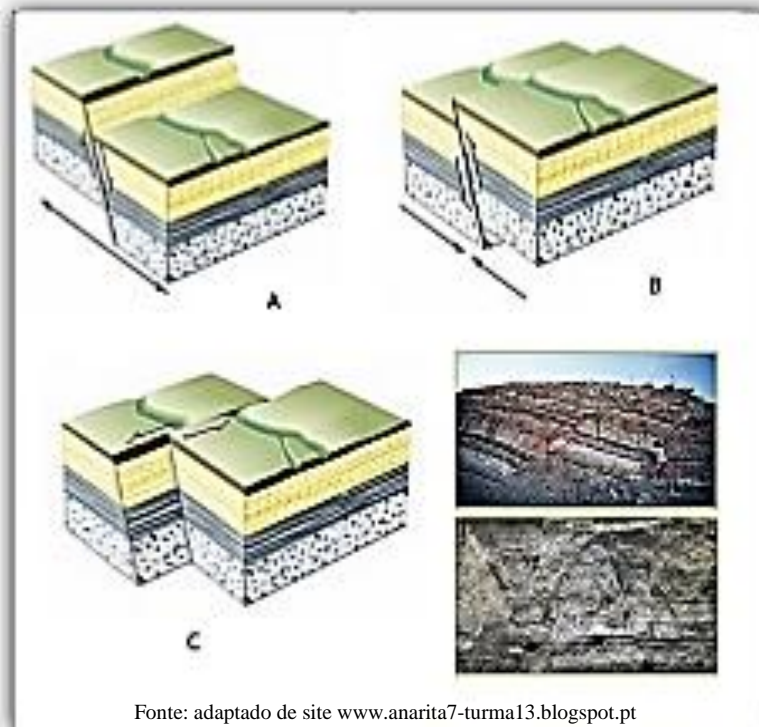


Fonte: fotografia do autor
Figura 6

6.3. Indica se a deformação representada, na figura 6, é sinforma ou antiforma.

6.3.1. Justifica a resposta dada na questão anterior.

7. A figura 7 representa outro tipo de deformação das rochas.



Fonte: adaptado de site www.anarita7-turma13.blogspot.pt

Figura 7

7.1. Identifica o tipo de deformação representado na figura 7.

7.2. Classifica a deformação presente em A, B e C, na figura 7.

A - _____

B - _____

C - _____

7.3. Faz corresponder as deformações A, B e C às condições de formação seguintes.

- I. _____ Resultam de forças distensivas e são frequentes em zonas de rifte.
- II. _____ Resultam de forças compressivas e são frequentes em zonas de colisão de placas.
- III. _____ Resultam de forças de cisalhamento e são frequentes em zonas de dorsais e correspondem aos limites conservativos.

8. O movimento das placas tectónicas teve influência na evolução biológica. Lê atentamente o texto seguinte.



Os lêmures de Madagáscar, considerados os mais semelhantes aos primeiros primatas, têm uma interessante história evolutiva e o único motivo de ainda existirem deve-se ao isolamento da ilha de Madagáscar.

Madagáscar fazia parte do antigo continente Gondwana (formado por África, América do Sul, Austrália, Antártida, Índia e Madagáscar) e, quando se separou deste grande continente, há milhões de anos, ainda não tinha primatas. Os primitivos primatas, semelhantes aos lêmures, surgiram numa altura em que a distância entre África e Madagáscar era escassa e estes seres conseguiram atingir a ilha, talvez em jangadas de vegetação. A ilha continuou a afastar-se e quando, milhões de anos mais tarde, surgiram no continente africano macacos mais evoluídos do que os lêmures, estes extinguíram-se em todos os continentes, exceto em Madagáscar, devido ao seu isolamento.

Em Madagáscar, sem competidores e quase sem predadores, os lêmures diversificaram-se e adaptaram-se aos habitats da ilha.

- 8.1. Refere como os primeiros lêmures terão conseguido chegar a Madagáscar.

- 8.2. Apresenta uma explicação para o facto de não existir outro tipo de primatas, além de lêmures, na ilha de Madagáscar.



- 8.3. Explica por que motivo os lêmures não se extinguíram em Madagáscar, contrariamente ao que sucedeu no resto do mundo.



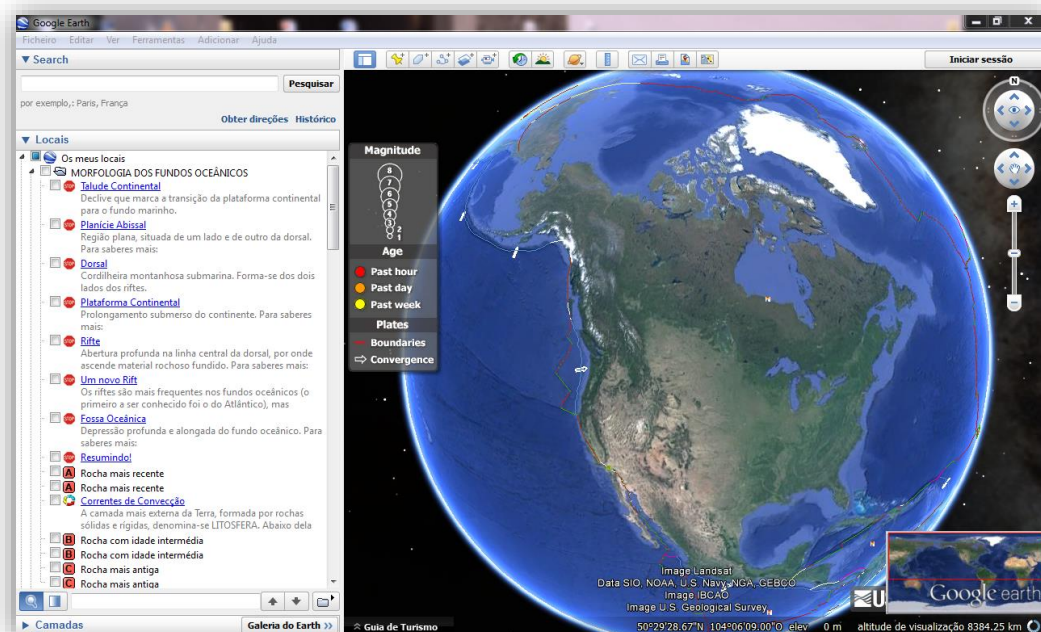
Fonte: adaptado de *Toda a Mafalda*, Edições Dom Quixote

BOM TRABALHO!
Professora,
Raquel Ferreira

ANEXO 6 – PLANIFICAÇÃO CURRICULAR (EXCERTO)

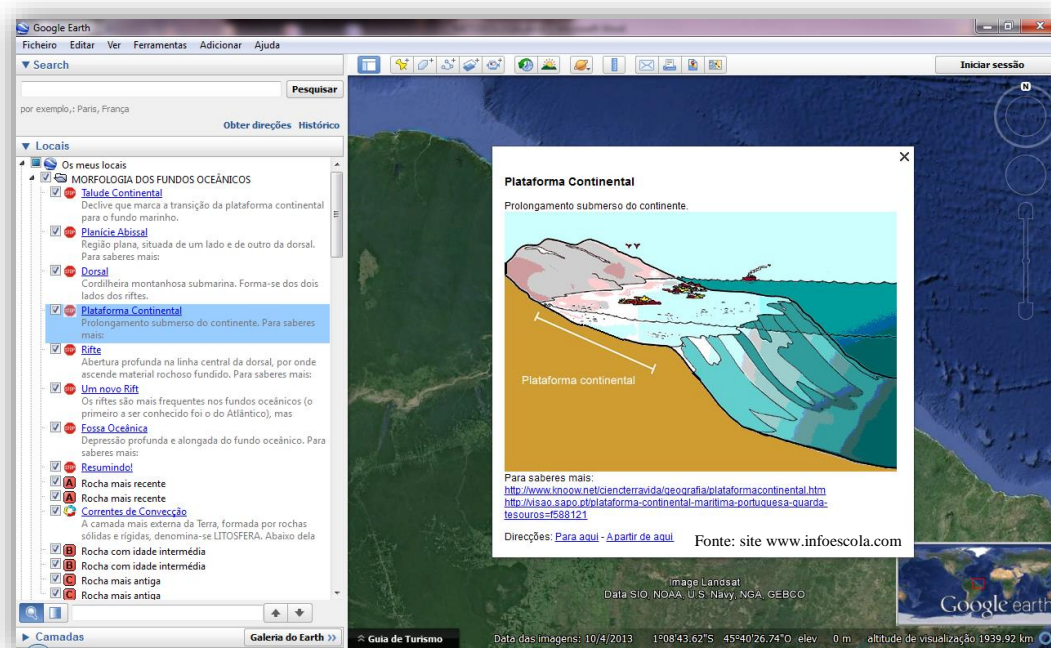
 GOVERNO DE PORTUGAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA		 ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO ALGARVE DIREÇÃO REGIONAL DE EDUCAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DEPARTAMENTO REGIONAL DE CIÊNCIAS		
PLANO CURRICULAR DISCIPLINAR Ciências Naturais - 7.º Ano				
	OBJETIVOS	UNIDADES DIDÁTICAS	CONTEÚDOS	METAS DE APRENDIZAGEM
2.º Período	<ul style="list-style-type: none"> → Conhecer a morfologia dos fundos oceânicos. → Relacionar a idade das rochas da litosfera oceânica com a proximidade/ afastamento do rifte. → Compreender a teoria da Tectónica de Placas. → Identificar as principais placas tectónicas. → Reconhecer os riftes e as fossas oceânicas como limites de placas litosféricas. → Descrever o que sucede ao nível dos limites divergentes, convergentes e conservativos. → Identificar as correntes de convecção como responsáveis pelos movimentos das placas tectónicas. → Relacionar os movimentos das placas tectónicas com a formação de dobras, falhas e montanhas. → Concluir que os movimentos das placas tectónicas influenciaram a evolução e a distribuição das espécies na Terra. 	Dinâmica Interna da Terra	<ul style="list-style-type: none"> → Deriva dos Continentes (e Tectónica de Placas (Aulas previstas: 15 aulas de 50 minutos) → Ocorrência de dobras e falhas 	<p>O aluno interpreta a mobilidade das placas litosféricas, segundo a Teoria da Tectónica de Placas, quanto a possíveis consequências nos seus limites convergentes (formação de montanhas/destruição de litosfera/sismos e vulcões) e nos seus limites divergentes (expansão dos fundos oceânicos/formação de litosfera/sismos e vulcões).</p> <p>O aluno identifica dobras e falhas, em figuras/esquemas, associa-as a deformações das rochas que constituem a litosfera, em consequência da ação de forças, dependente das características dessas rochas e do ambiente geodinâmico onde se localizam.</p> <p>O aluno localiza geograficamente, a nível mundial, zonas de maior risco sísmico e de vulcões ativos associando-as aos limites das placas litosféricas.</p>

ANEXO 7 – PORMENOR DAS FIGURAS



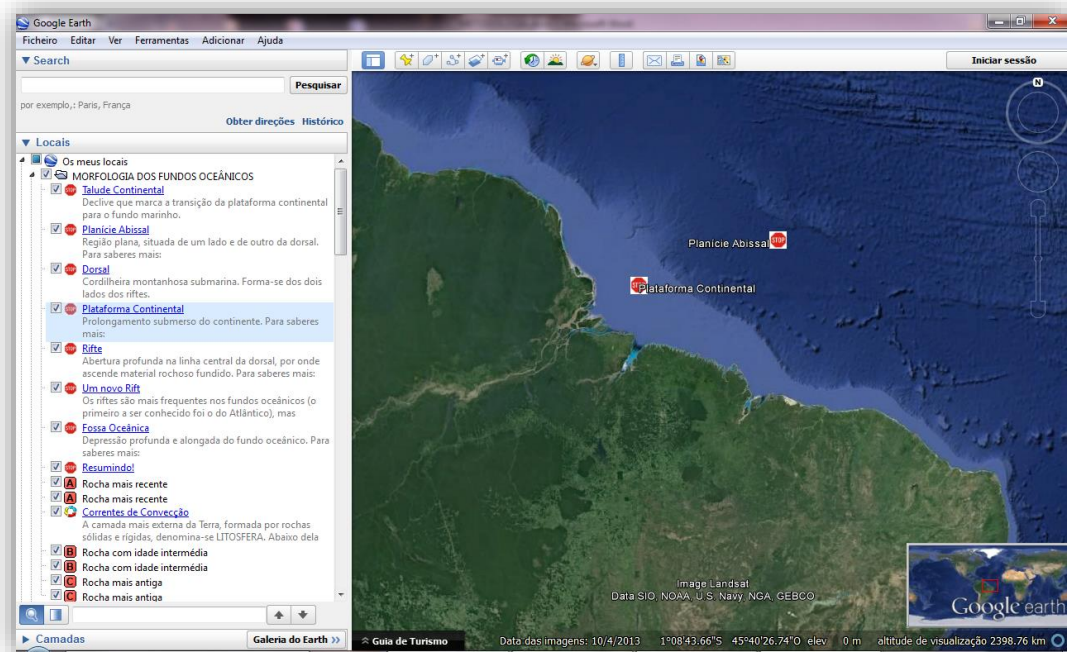
Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no Google Earth.

Figura 1 – Imagem A: Visualização global do conteúdo “Morfologia dos Fundos Oceânicos”.



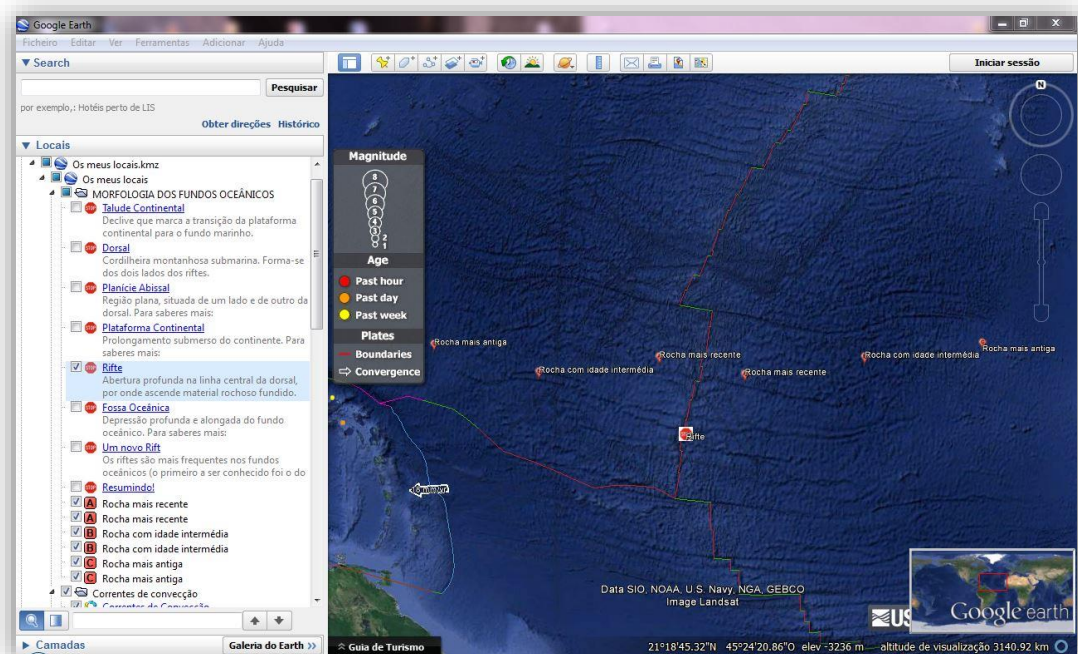
Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no Google Earth.

Figura 1 – Imagem B: Visualização da camada “Plataforma Continental”, com a definição, imagem e links para saber mais.



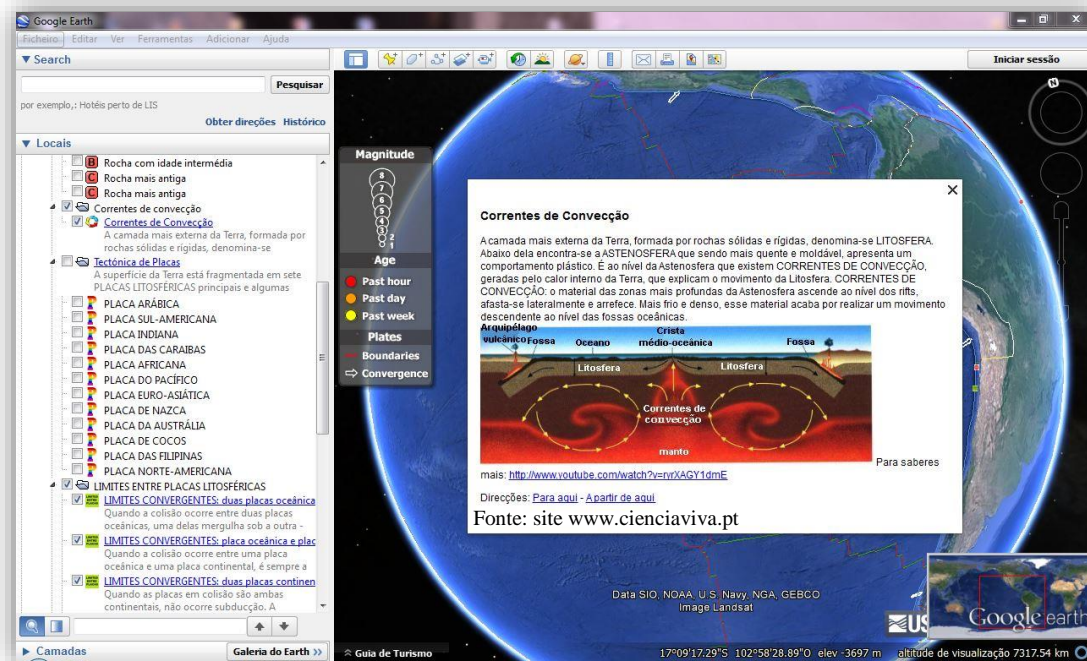
Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no Google Earth.

Figura 1 – Imagem C: Visualização da plataforma continental, bem como da planície abissal, alguns dos constituintes da “Morfologia dos Fundos Oceânicos”.



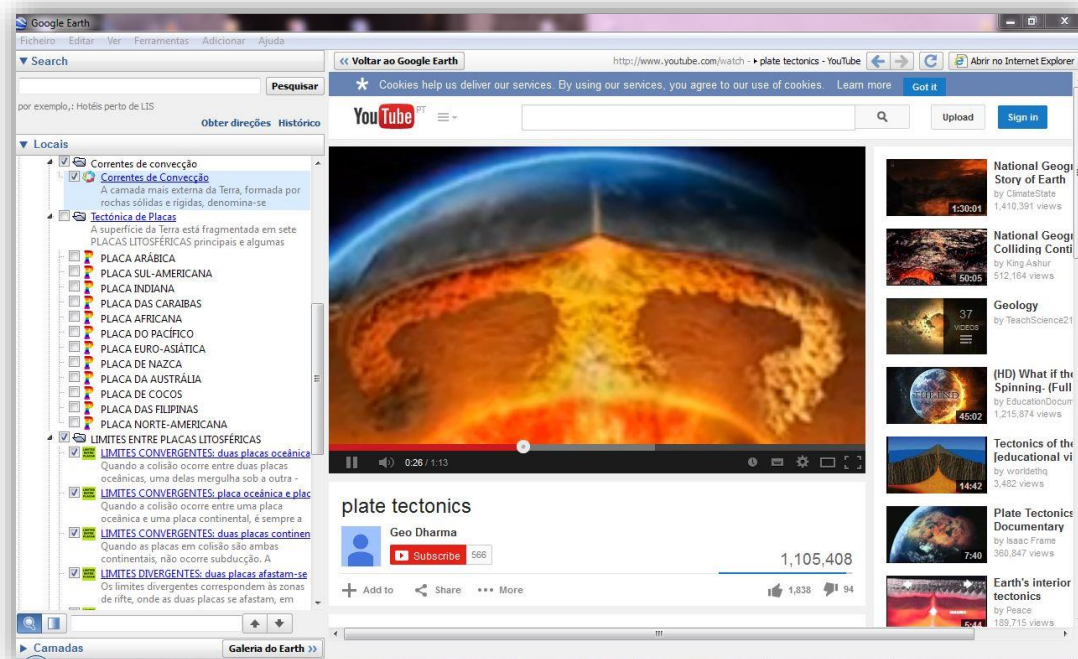
Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no Google Earth.

Figura 1 – Imagem D: Relação da idade das rochas da litosfera oceânica com a proximidade / afastamento do rift.



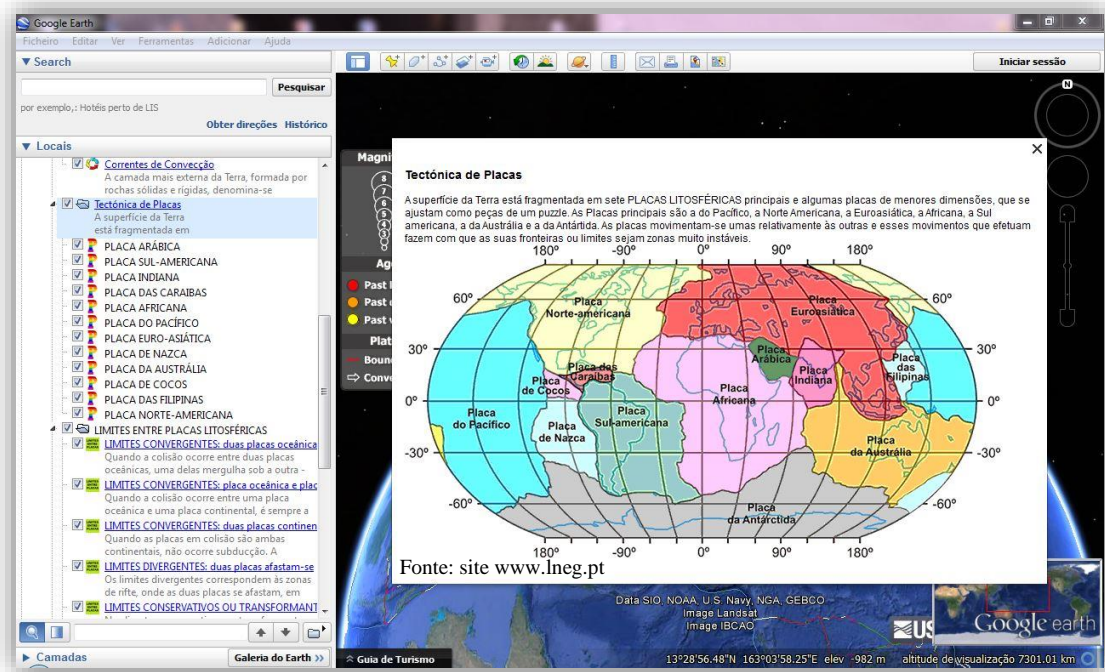
Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no Google Earth.

Figura 2 – Imagem A: Visualização da camada “Correntes de Convecção”, com a definição/explicação do fenómeno, imagem e link para um vídeo do youtube para saber mais sobre as mesmas.



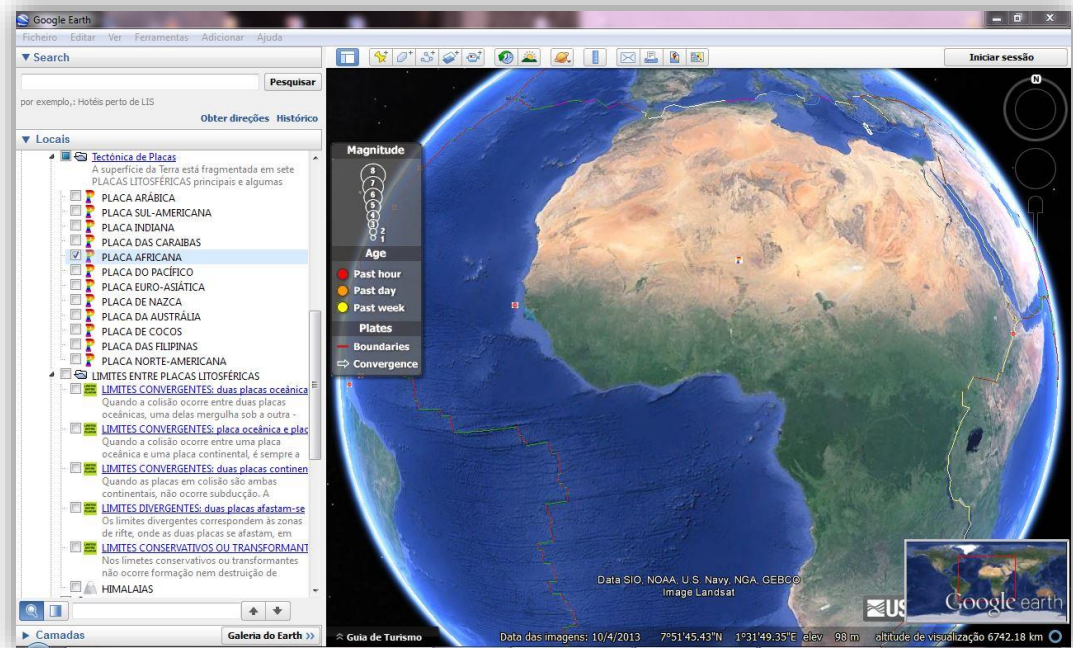
Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no Google Earth.

Figura 2 – Imagem B: Visualização da camada “Correntes de Convecção”, com o vídeo do youtube para saber mais sobre as mesmas.



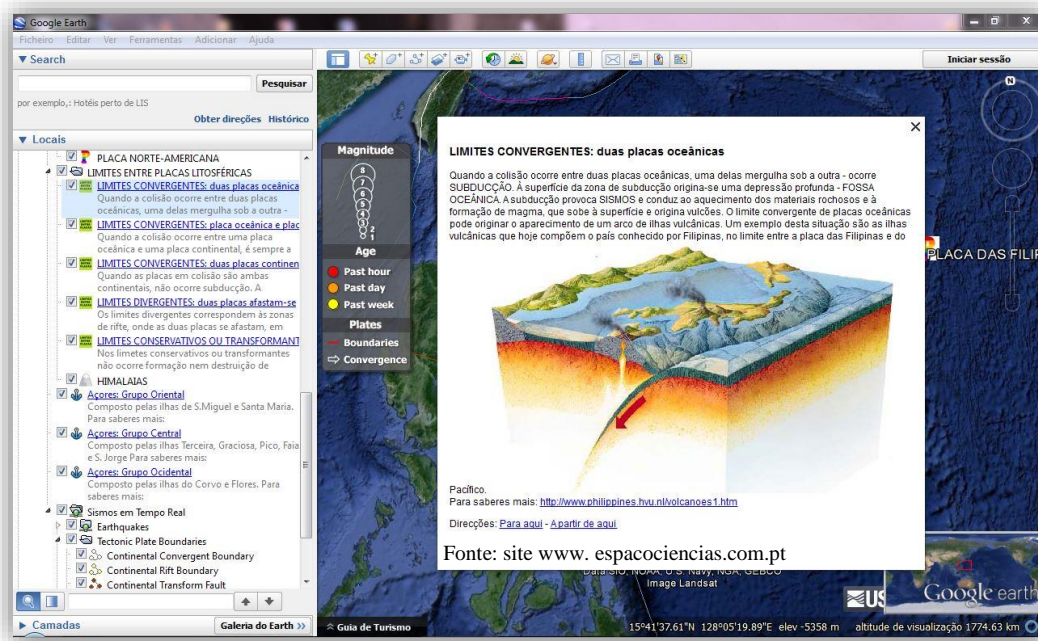
Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no Google Earth.

Figura 3 – Imagem A: Visualização da camada “Tectônica de Placas”, com referência às sete placas litosféricas principais e a algumas placas de menores dimensões, bem como à classificação de placas oceânicas e continentais, e respetiva imagem.



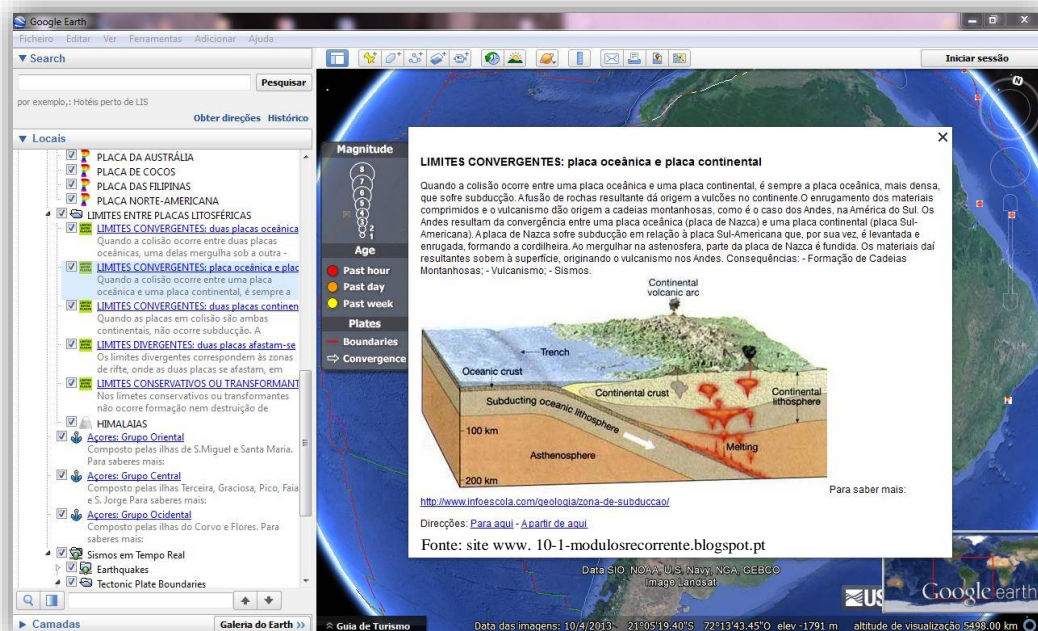
Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no Google Earth.

Figura 3 – Imagem B: Visualização da camada “Placa Africana”.



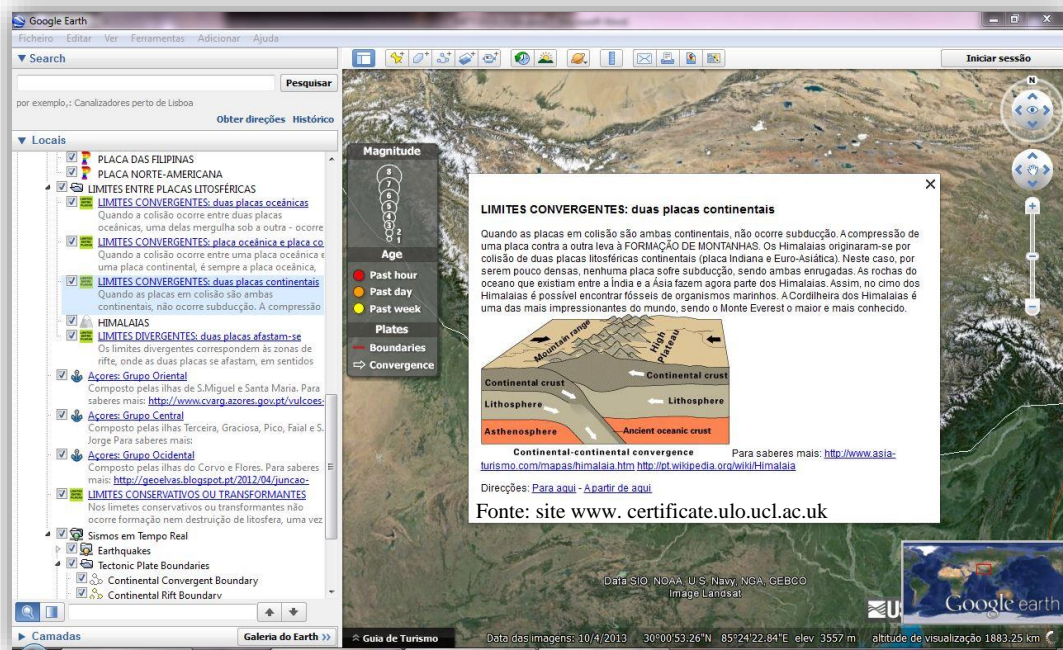
Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no Google Earth.

Figura 4 – Imagem A: Visualização da camada “Limites convergentes entre duas placas oceânicas (Placa Pacífica e Placa das Filipinas)”, com explicação, respetiva imagem e link para saber mais.



Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no Google Earth.

Figura 4 – Imagem B: Visualização da camada “Limites convergentes entre uma placa oceânica e uma placa continental (Placa Pacífica e Placa da América do Sul)”, com explicação, respetiva imagem e link para saber mais.



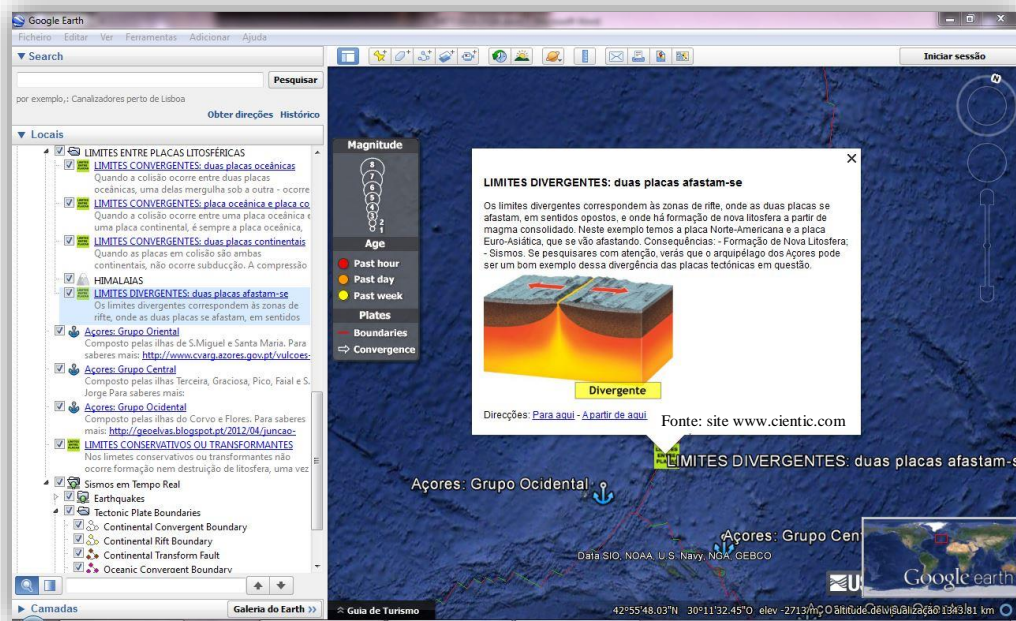
Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no Google Earth.

Figura 4 – Imagem C: Visualização da camada “Limites convergentes entre duas placas continentais (Placa Euro-asiática e Placa Indiana)”, com explicação, respetiva imagem e link para saber mais.



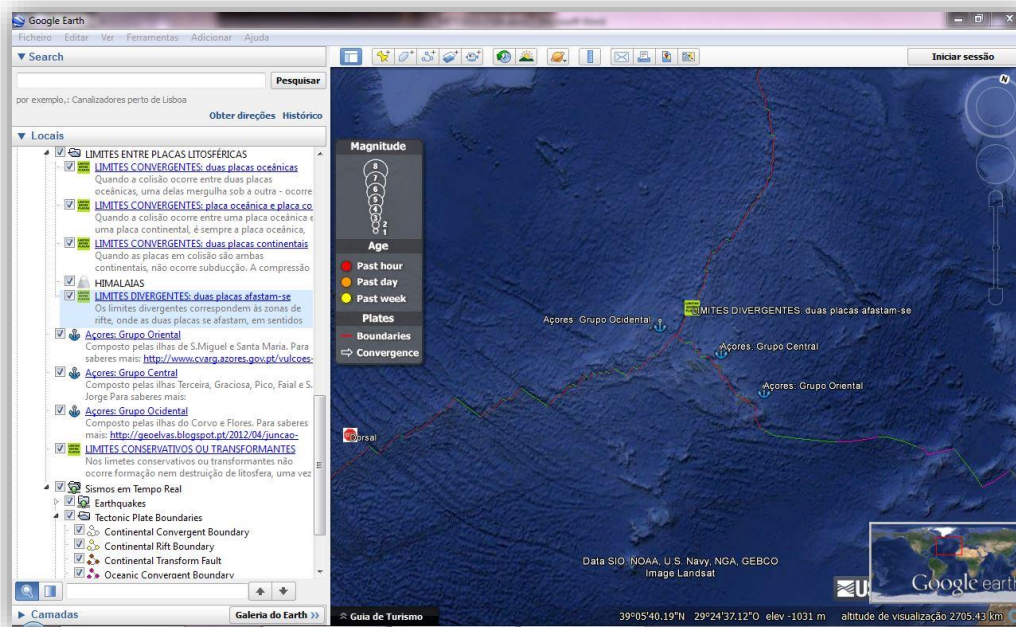
Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no Google Earth.

Figura 4 – Imagem D: Visualização da camada “Limites convergentes entre duas placas continentais”, com informação adicional disponibilizada através de um link.



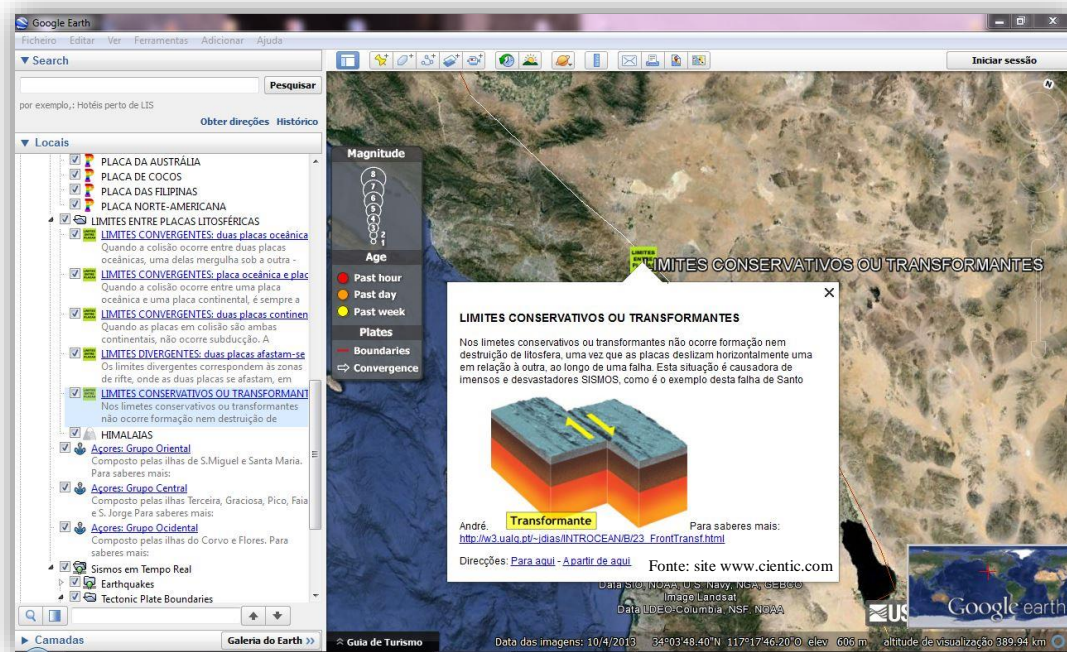
Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido na Google Earth.

Figura 4 – Imagem E: Visualização da camada “Limites divergentes”, com explicação e respetiva imagem.



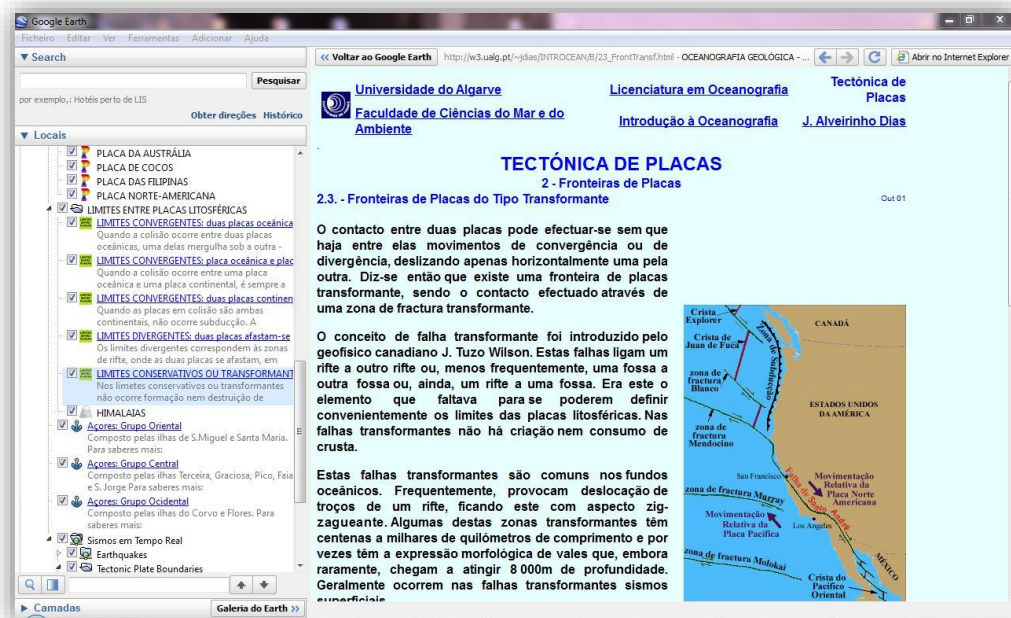
Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido na Google Earth.

Figura 4 – Imagem F: Localização das ilhas dos Açores ao longo de rifte e o afastamento dos grupos devido aos limites divergentes que as placas onde se localizam experimentam.



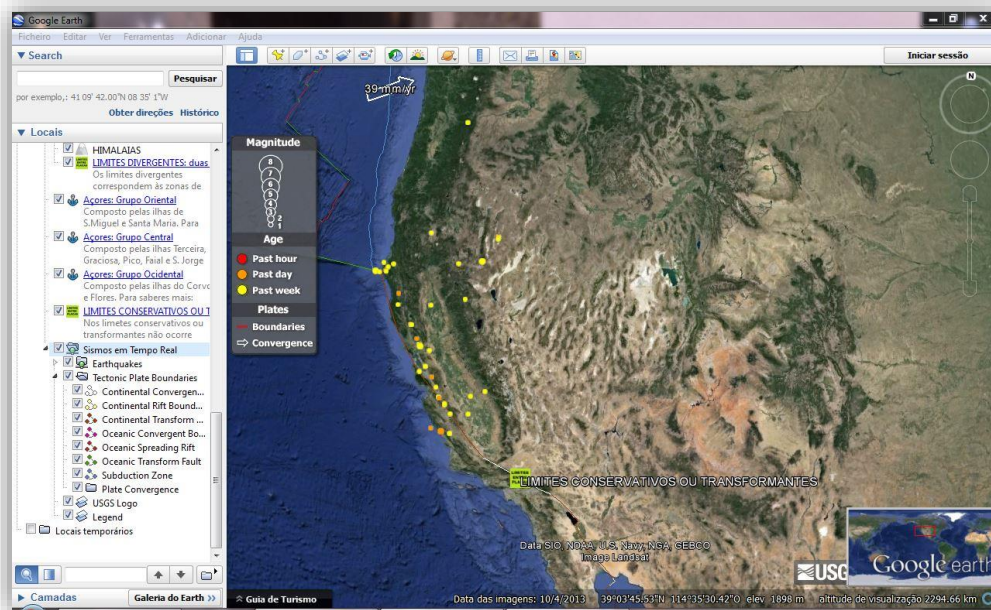
Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no Google Earth.

Figura 4 – Imagem G: Visualização da camada “Limites conservativos ou transformantes”, com explicação, respetiva imagem e link para saber mais.



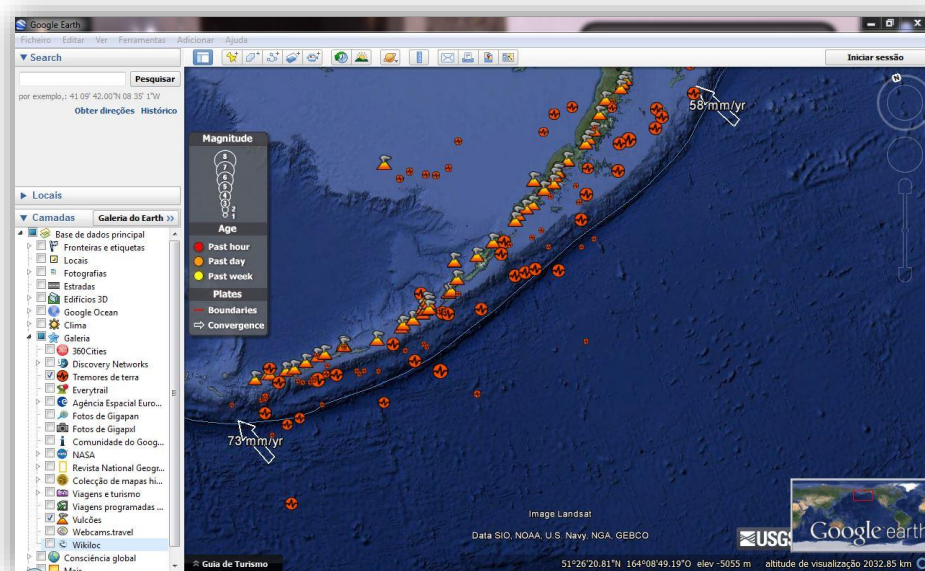
Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no Google Earth.

Figura 4 – Imagem H: Visualização da camada “Limites conservativos ou transformantes”, com a informação adicional disponibilizada através do link para saber mais.



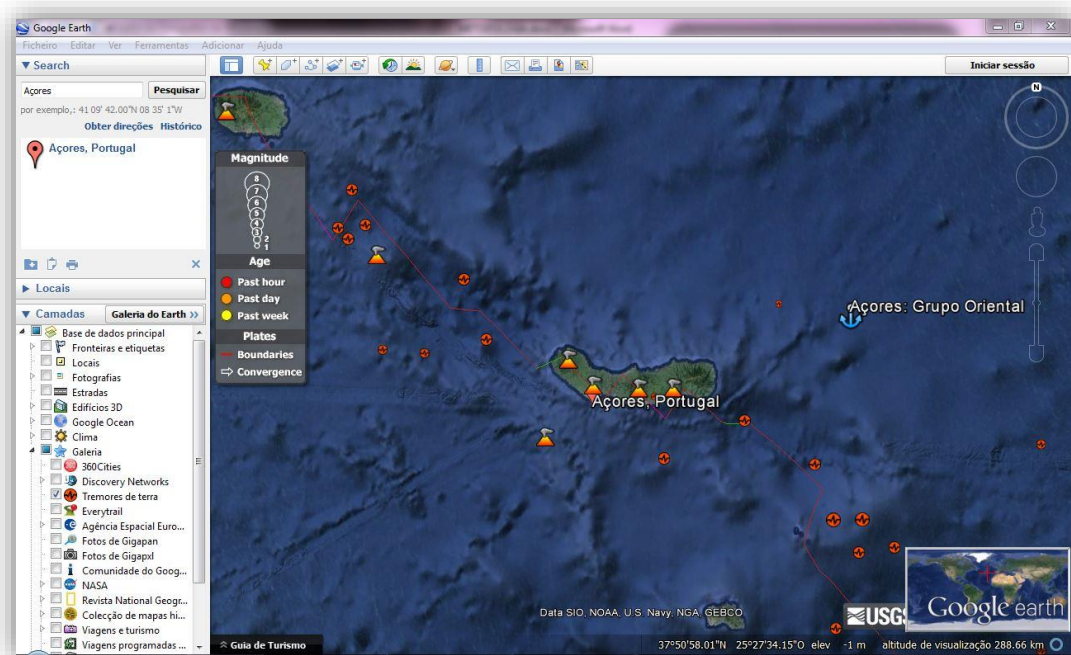
Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no Google Earth.

Figura 5 – Imagem A: Visualização da camada “Sismos em Tempo Real”, neste caso particular ao longo da falha de Santo André, nos EUA, permitindo o visionamento da monitorização dos sismos que aconteceram há uma hora, um dia ou mesmo uma semana atrás.



Fonte: Print screen do recurso educativo digital concebido no Google Earth.

Figura 6 – Imagem A: Visualização das camadas “Tremores de terra” e “Vulcões”, dentro da camada “Galeria”, permitindo o visionamento do registo histórico de sismos e vulcões de todo o mundo e, neste caso particular, numa zona do Anel de Fogo do Pacífico, bem como a sua acentuada e coincidente distribuição ao longo dos limites das placas tectónicas.



Fonte: *Print screen* do recurso educativo digital concebido no *Google Earth*.

Figura 6 – Imagem B: Visualização das camadas “Tremores de terra” e “Vulcões”, dentro da camada “Galeria”, permitindo o visionamento do registo histórico de sismos e vulcões de todo o mundo e, neste caso particular, nos Açores, bem como a sua acentuada e coincidente distribuição ao longo dos limites das placas tectónicas.

ANEXO 8 – AUTORIZAÇÃO DA APLICAÇÃO DO INQUÉRITO EM MEIO ESCOLAR

De: mime-noreply@gepe.min-edu.pt [mailto:mime-noreply@gepe.min-edu.pt]
Enviada: terça-feira, 21 de Janeiro de 2014 12:21
Para: Rita Alexandra Cainço Dias Cadima; Rita Alexandra Cainço Dias Cadima
Assunto: Monotorização de Inquéritos em Meio Escolar: Inquérito nº 0417000001

Exmo(a)s. Sr(a)s.

O pedido de autorização do inquérito n.º 0417000001, com a designação Google Earth na aprendizagem da Tectónica de Placas, registado em 16-01-2014, foi aprovado.

Avaliação do inquérito:

Exmo(a) Senhor(a) Dr(a) Rita Alexandra Cainço Dias Cadima
Venho por este meio informar que o pedido de realização de inquérito em meio escolar é autorizado uma vez que, submetido a análise, cumpre os requisitos, devendo atender-se às observações aduzidas.
Com os melhores cumprimentos
José Vítor Pedroso
Diretor de Serviços de Projetos Educativos
DGE

Observações:

- a) A realização dos Inquéritos fica sujeita a autorização das Direções dos Agrupamentos de Escolas do ensino público do concelho da Azambuja que forem contactados para a realização do estudo. Merece especial atenção o modo, o momento e condições de aplicação dos instrumentos de recolha de dados em meio escolar, devendo fazer-se em estreita articulação com a Direção do Agrupamento.
- b) Deve considerar-se o disposto na Lei n.º 67/98 em matéria de garantia de anonimato dos sujeitos (não identificar ou tornar identificável), confidencialidade, proteção e segurança dos dados, sendo necessário solicitar o consentimento informado e esclarecido do titular dos dados. No caso presente existe inquirição de alunos menores (menos de 18 anos) pelo que este deverá ser atestado pelos seus representantes legais. As autorizações assinadas pelos Encarregados de Educação devem ficar em poder da Escola/Agrupamento ao qual pertencem os alunos. Não deve haver cruzamento ou associação de dados entre os que são recolhidos pelos instrumentos de inquirição e os constantes da declaração de consentimento informado.
- c) Informa-se que, de acordo com a natureza jurídica da DGE, publicada pelo Decreto-Lei n.º 14/2012 de 20 de janeiro, conjugada com o enquadramento legal específico dos pedidos de autorização para aplicação de inquéritos/realização de estudo de investigação em meio escolar (Despacho N.º 15847/2007, publicado no DR 2ª série n.º 140 de 23 de julho), a DGE não é competente para autorizar a realização de acções de formação, intervenções educativas/desenvolvimento de atividades/programas junto de alunos em contexto de sala de aula, dado ser competência da Escola/Agrupamento.

Pode consultar na Internet toda a informação referente a este pedido no endereço <http://mime.gepe.min-edu.pt>. Para tal terá de se autenticar fornecendo os dados de acesso da entidade.

ANEXO 9 – PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO AOS ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO

Escola Básica do 2º e 3º Ciclos de Aveiras de Cima

Exmº Encarregado(a) de Educação

Assunto: *Solicitação de colaboração num projeto de investigação*

Identificação do Projeto	
Tema	<i>Google Earth</i> na aprendizagem da <i>Tectónica de Placas</i> , numa turma de 7º ano de escolaridade
Mestrado	Ciências da Educação, especialização em <i>Utilização Pedagógica das TIC</i> , da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Leiria
Mestranda	<i>Raquel Catarina de Sousa Ferreira</i>
Orientadora	Professora Doutora <i>Rita Alexandra Cainço Dias Cadima</i>

Ao longo dos anos em que tenho lecionado a disciplina de Ciências Naturais, no 7º ano de escolaridade, tenho vindo a constatar que a aprendizagem da temática da Tectónica de Placas é usualmente complexa, difícil e desinteressante para muitos alunos deste nível de escolaridade. Assim, emerge a necessidade do professor desenvolver estratégias de ensino-aprendizagem inovadoras, que sejam potenciadoras de aprendizagem, que permitam ao aluno ser o centro da mesma e o construtor do seu conhecimento. Neste contexto, pareceu pertinente integrar o *Google Earth*, enquanto globo virtual realístico, intuitivo, que combina imagens de satélite do globo com desenhos em 3D de cidades e importantes locais geológicos, que permite o modo *zoom-in-out*, o que o torna interativo e envolvente, na planificação do tema.

No sentido de realizar este projeto de investigação venho solicitar a Vª Ex.ª autorização para implementar e proceder à recolha de dados na turma do seu(sua) educando(a). A recolha de dados implicará preenchimento de questionário, cujo tratamento respeitará a ética investigacional, nomeadamente no que se refere ao anonimato e confidencialidade bem como proteção das informações prestadas.

Este projeto tem como objetivos analisar a eficácia e eficiência da utilização do *Google Earth* na aprendizagem da *Tectónica de Placas*; identificar dificuldades/desafios

inerentes a utilização do *Google Earth* na aprendizagem da *Tectónica de Placas*; avaliar o grau de motivação e satisfação dos alunos ao utilizar o *Google Earth* na aprendizagem da *Tectónica de Placas*.

Espera-se que os resultados obtidos neste estudo revelem que a utilização do *Google Earth* é eficaz e eficiente para a aprendizagem da *Tectónica de Placas* e que os alunos manifestem um elevado grau de motivação e satisfação.

Com os melhores cumprimentos,

A diretora de turma,

(Raquel Catarina de Sousa Ferreira)

30 de janeiro de 2014

✂ -----

Eu _____ encarregado(a) de educação do aluno(a) _____, nº _____, autorizo / não autorizo (riscar o que não interessa) que o(a) meu(minha) educando(a) participe n projeto de investigação.

Data: _____ / _____ / 2014

(Assinatura do Encarregado de Educação)