

**UNIVERSIDADE DE LISBOA  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO**



**RELATÓRIO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA**

**A POTENCIALIDADE DOS FILMES DE FICÇÃO CIENTÍFICA  
EM APRENDIZAGENS DAS TEMÁTICAS  
“ESTRUTURA E DINÂMICA INTERNA DA TERRA”**

**Maria Teresa Paisana de Andrade Ramos**

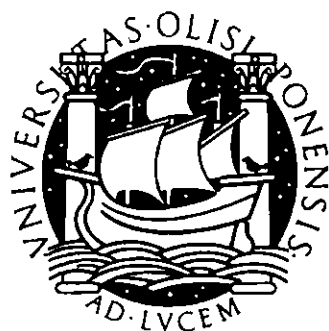
**CICLO DE ESTUDOS CONDUCENTE AO GRAU DE  
MESTRE EM ENSINO**

**BIOLOGIA E GEOLOGIA**

**2012**

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



Faculdade de Psicologia  
Instituto de Educação  
Universidade de Lisboa  
**BIBLIOTECA**

**RELATÓRIO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA**

**A POTENCIALIDADE DOS FILMES DE FICÇÃO CIENTÍFICA  
EM APRENDIZAGENS DAS TEMÁTICAS  
“ESTRUTURA E DINÂMICA INTERNA DA TERRA”**

**Maria Teresa Paisana de Andrade Ramos**

**CICLO DE ESTUDOS CONDUCENTE AO GRAU DE  
MESTRE EM ENSINO**

**BIOLOGIA E GEOLOGIA**

**Trabalho orientado  
pelo Professor Doutor Pedro Guilherme Rocha dos Reis e pela  
Professora Doutora Carla Kullberg**

**2012**

Este trabalho é da minha inteira responsabilidade.  
Não usei palavras ou ideias, publicadas ou não  
publicadas, de outros autores sem ter  
devidamente referenciado tal trabalho anterior.

Lisboa, em 15 de Julho de 2012

  
(Teresa Ramos)

## AGRADECIMENTOS

---

Gostava de agradecer da maneira mais breve possível, nem que seja porque me parece mais bonito. No entanto, os apoios que recebi foram muitos e são impossíveis de retribuir, restando-me apenas expressar a minha enorme gratidão.

À minha mãe, pelos sacrifícios que fez para me dar as condições que me permitiram realizar o mestrado com o mínimo de preocupações possíveis, e pela educação moral e espiritual que me proporcionou ao longo da minha vida. Aos meus avós pelo apoio incondicional. Aos meus irmãos, amigos e familiares, pela paciência em aturar as minhas histórias sobre aulas, alunos, preparação de atividades e o meu excessivo entusiasmo. Ao meu pai por notar cedo a minha vocação para a vida escolar.

Ao professor doutor Pedro Reis e à professora doutora Carla Kullberg pela orientação no presente plano de cariz investigativo. A todos os professores do I.E.U.L. e do departamento de Geologia da F.C.U.L. que contribuíram de modo positivo, com a sua experiência, compreensão e motivação para a minha formação.

À professora Isabel Costa por me ter acolhido como sua estagiária, pela paciência e adesão às minhas propostas didáticas e por todo o apoio durante o estágio. Aos seus alunos, que me aceitaram e interagiram comigo de modo positivo e vigoroso.

Aos meus colegas de mestrado Maria do Céu Diogo, João Pereira, Fernando Jorge e Catarina Barrela pela partilha de ideias, entusiasmos e dificuldades e pela ajuda na reflexão das aprendizagens decorridas ao longo deste percurso.

Aos diversos elementos da Comunidade Educativa do Colégio do Amor de Deus onde trabalhei durante estes dois anos, desde diretoras, coordenadores, professores, alunos, irmãs, funcionários e encarregados de educação, que me deram incentivo, ânimo, flexibilidade, confiança e compreensão para que eu me integrasse de modo equilibrado e entusiasmado como professora e fizeram com que fosse possível conciliar os estudos com a experiência profissional.

A todos os meus colegas de departamento durante este período no colégio: pela troca de ideias, por ouvirem com interesse as minhas reflexões, por partilharem a sua experiência e por nunca se negarem a me apoiar e ensinar. Em especial aos meus pares pedagógicos, pelo apoio didático que me proporcionaram: à Sandra Pedrosa Neto, pela enorme paciência e abertura às minhas propostas, por acolher as minhas limitações e me amparar de tantas maneiras e à Salomé Castanhas por me ajudar a ser exigente com a minha prática.

Muito obrigada por me terem permitido estes dois anos de crescimento, de reflexão e de iniciação à prática de professora, que foram um privilégio.

Teresa

## RESUMO

O presente Plano de Cariz Investigativo, realizado no âmbito da formação de professores de ciências, é de natureza interpretativa. Numa abordagem construtivista, pretendeu-se apurar a potencialidade dos filmes de ficção científica e dos blogues como metodologias de aprendizagens, especificamente nas temáticas “Estrutura Interna da Terra” e “Dinâmica Interna da Terra” e investigar a reação dos alunos relativamente a metodologias propostas. Partindo do quotidiano dos alunos, escolheu-se os filmes de ficção científica por abordarem conceitos e processos científicos, tendo como objetivos a promoção da mudança conceptual e o desenvolvimento do espírito crítico dos alunos. As tecnologias de informação e comunicação (TIC), nomeadamente o blogue, surgiram como plataforma de apoio, sendo relevantes no desenvolvimento de competências exigidas na sociedade atual. Embora tenha havido algumas limitações, o filme e o blogue mostraram-se como elementos motivadores e com potencialidade didática, sendo por isso bons aliados na promoção das aprendizagens dos alunos.

A componente letiva incidiu numa turma do 7.º ano de escolaridade na disciplina de Ciências Naturais. A intervenção teve a duração de sete semanas, abrangendo catorze aulas de quarenta e cinco minutos, organizadas em blocos de noventa minutos. Foram utilizados como instrumentos de recolha de dados questionários, diário de aula, publicações e comentários dos alunos no blogue e a análise das respostas em instrumentos de avaliação.

## **ABSTRACT**

The present investigative plan is part of a science teaching training and represents an interpretative study. In a constructivist approach, the potential of science fiction movies and blogs as learning methodologies was investigated, specifically in the thematic of the Earth's Internal Structure and the Earth's Internal Dynamics, as well as the reaction of students to the proposed methodologies. By using student's everyday lives as a source of didactic material, science fiction movies were chosen, once they address to scientific concepts and processes, with the purpose of promoting conceptual change and the development of critical thinking in students. The information and communication technologies (ICT), namely the blog, served as a support platform, where some important skills required in today's society could be developed. Despite some limitations in implementation, these methodologies were considered as motivating and as having pedagogical potential, being a good ally in promoting student learning.

The learning component focused on a class of seventh grade students in the discipline of Natural Sciences and the intervention lasted seven weeks. Questionnaires, teacher's class journal, students web publications and comments and assessment instruments were used on collecting data.

# ÍNDICE

Agradecimentos.....	i
Resumo .....	v
Abstract .....	vii
1. Introdução.....	1
2. Revisão da Literatura.....	5
2.1 Enquadramento Pedagógico.....	5
2.1.1 A mudança conceptual numa perspetiva construtivista.....	5
2.1.2 Ficção científica e aprendizagens em ciências .....	8
2.1.3 O blogue como ferramenta de aprendizagem .....	12
2.2 Enquadramento Curricular .....	14
2.3 Enquadramento Científico.....	16
2.3.1 Estrutura Interna da Terra.....	16
2.3.2 Da Deriva dos Continentes à Tectónica de Placas.....	20
3. Descrição da Unidade Didática.....	27
3.1 Unidade e Subunidades de ensino .....	27
3.2 Caracterização da turma e da escola.....	28
3.3 Estratégias de ensino utilizadas.....	31
3.3.1 Levantamento das conceções por desenho explicativo .....	31
3.3.2 Discussão de excertos do filme utilizando um blogue .....	32
3.3.4 Questionamento e a introdução de conceitos .....	35
3.3.5 Outros elementos de Avaliação .....	36
3.4 Descrição das aulas realizadas .....	36
4. Métodos da Investigação .....	43
4.1 Participantes .....	43
4.2 Material.....	43
4.3 Procedimentos.....	44
4.3.1 Recolha de dados.....	45
5. Resultados.....	47
5.1 Participação no Blogue e Análise das Tarefas .....	47
5.2 Análise do Teste de Avaliação.....	51
5.3 Questionário Final dos Alunos .....	53
5.4 Análise Qualitativa do Diário de Aula da Professora .....	56
6. Discussão.....	57
7. Referências .....	63
Anexos .....	67
ANEXO A - Planificação .....	68
ANEXO B - Calendarização real das atividades .....	69

ANEXO C - Plano de Aula – 1ª Aula.....	70
ANEXO D - Plano de Aula – 2ª Aula.....	72
ANEXO E - Plano de Aula – 3ª Aula.....	74
ANEXO F - Plano de Aula – 4ª Aula.....	78
ANEXO G - Plano de Aula – 5ª Aula.....	81
ANEXO H - Plano de Aula – 6ª Aula.....	83
ANEXO I - Levantamento de Conceções Pós-filme.....	86
ANEXO J – Desenhos explicativos dos alunos.....	87
ANEXO K – Ficha 2 - Textos e imagens Deriva dos Continentes.....	89
ANEXO L – Teste de Avaliação.....	91
ANEXO M - Respostas ao Teste de Avaliação.....	95
ANEXO N - Diário de aula.....	99
ANEXO O - Utilização da internet pelos alunos.....	104
ANEXO P - Publicações no blogue.....	105
ANEXO Q - Grelha de Avaliação do blogue.....	111
ANEXO R – Ficha 3 - Questionário Final de Atividade.....	112
ANEXO S – Respostas abertas ao Questionário Final.....	113



# 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho foi realizado no âmbito da obtenção de grau de Mestre em Ensino de Biologia e de Geologia no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário pela Universidade de Lisboa, que pretende dar formação inicial de professores, habilitando para o exercício profissional para a docência de Biologia e de Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, nos termos previstos pelo Regime Jurídico da Habilitação Profissional para a Docência na Educação Pré-escolar e nos Ensinos Básico e Secundário (Decreto-Lei nº 43/2007, de 22 de Fevereiro).

A estrutura curricular do curso, integrando as componentes de formação identificadas no citado diploma legal, decorre dos seguintes princípios, que orientam a formação científico-profissional dos professores destes níveis de ensino:

- exigência de uma formação sólida quer na sua área de especialidade, quer a nível educacional geral e didático;
- relevância da prática profissional, necessariamente articulada com a formação da especialidade, da formação educacional geral e didática e com a iniciação às metodologias de investigação educacional, supervisionada por um docente universitário e por um orientador da escola cooperante;
- necessidade de desenvolver a capacidade reflexiva e crítica dos futuros professores de forma a contribuir para a sua formação como profissionais responsáveis, autónomos e eticamente exigentes, capazes de refletirem eficazmente sobre a sua prática profissional;
- domínio das metodologias e técnicas de investigação educacional, demonstrado através da elaboração de um relatório de estágio, realizado sob orientação e avaliado por um júri, em provas públicas.

O presente estudo apresenta um plano de cariz investigativo que se debruça na preparação, execução e reflexão de uma planificação a médio prazo e da respetiva intervenção onde são exploradas uma ou mais unidades didáticas. A intervenção foi planeada para decorrer com uma turma do 7.º Ano do Ensino Básico de uma escola da região de Lisboa, na disciplina de Ciências Naturais, em catorze aulas de quarenta e cinco minutos cada, a grande maioria organizada em blocos de noventa minutos. As atividades foram preparadas com base nas orientações curriculares para as Ciências Físicas e Naturais para o 3º ciclo, nas unidades temática “Terra em Transformação”, nas subunidades temáticas “Estrutura Interna da Terra” e “Dinâmica Interna da Terra”, através de atividades investigativas.

O ponto de vista investigativo incide na utilização de filmes de ficção científica como metodologia nas aprendizagens dos alunos, nomeadamente nas temáticas a abordar, tendo como questão de fundo: "Qual a potencialidade dos filmes de ficção científica nas aprendizagens na temática "Estrutura e Dinâmica Interna da Terra"?". Segundo Bicca (2010), estudos culturais apontam para a importância dos filmes, a par de outros fatores culturais, na produção da identidade de cidadãos que são consumidores do mundo tecnológico onde vivem, uma vez que incorporam elementos próprios em dinâmicas comerciais. Mas atuam igualmente na construção de saberes e na compreensão do mundo, motivo pelo qual também atuam como uma pedagogia cultural. Se utilizados pelo professor de modo intencional e planeado, em contexto das atividades que têm o objetivo de desenvolver aprendizagens significativas na área das ciências, os filmes podem passar de uma pedagogia cultural para uma pedagogia curricular, formal, que permita aos alunos avaliarem o seu papel cultural e criticar a sua coerência científica. Assim, a pergunta geral a que este estudo pretende responder, aponta para a compreensão da possibilidade de utilizar filmes de ficção científica nas aprendizagens em ciências. Apesar de se especificar um tema, necessário por se aplicar a um contexto real e específico, pretende-se que seja de certo modo possível generalizar para as restantes temáticas científicas, através de outros filmes ou outras obras culturais de ficção científica que foquem as diversas áreas científicas.

Para explorar este tema, diversas ferramentas foram utilizadas e são avaliadas. Entre elas, dá-se maior relevância à utilização das novas tecnologias no ensino, como meio de exploração do filme, nomeadamente através do recurso a um blogue, a par e de modo integrado com outras ferramentas que poderão servir de ponte na comunicação com os alunos e na motivação à sua participação, como seja o e-mail ou redes sociais que os alunos utilizem. Osborne e Hennessy (2003) perante a importância reconhecida do ensino das ciências, referem que cabe ao professor criar condições para um ensino suportado pelas tecnologias da informação e comunicação (TIC) e de avaliar quais as ferramentas tecnológicas adequadas às atividades de aprendizagem que desenvolverá. Segundo Carvalho, Moura e Cruz (2006), o blogue surge como uma ferramenta TIC que pode ser utilizada como meio de comunicação entre alunos e com o professor. Num blogue o professor pode publicar notícias, vídeos, orientar os alunos, assim como promover a troca de ideias entre os próprios alunos. Com a opção de comentar publicações, os alunos podem reagir, discutir e trocar ideias entre si e com o professor. Para além disso, é uma ferramenta que pode ser utilizada e alimentada fora do contexto de sala de aula, o que permite a extensão das aprendizagens formais ao ambiente

não formal. Pretende-se assim analisar ainda quais as vantagens e limitações da utilização de blogues como ferramenta complementar às aprendizagens.

A nível didático tentou-se entrelaçar as duas ferramentas: os filmes de ficção científica como fonte de aprendizagens em ciências e os blogues como meio de comunicação para explorar o filme, pesquisar de modo orientado e discutir entre colegas as ideias encontradas e adquiridas. Tanto o filme, como o blogue podem servir ainda como ponto de partida e ponto de chegada para outro tipo de atividades que se explorem em contexto de sala de aula. A temática a abordar é por vezes abstrata para os alunos, uma vez que, por exemplo, é impossível viajarem ao interior da Terra ou observarem em tempo real, de modo contínuo, a sua dinâmica interna. Por outro lado, são temáticas que não sugerem atividades do teor experimental, ou pelo menos com o grau de simplicidade que se exige para alunos deste grau de escolaridade, antes sugerem demonstrações dos processos complexos que ocorrem no interior da Terra. Deste modo, a visualização de um filme, que pelo fantástico tente mostrar os fenómenos que decorrem no interior da Terra, pode ser um bom ponto de partida que traz referências aos alunos. Por outro lado, estas referências precisam de ser utilizadas com perícia, uma vez que muitas delas se fazem acompanhar de conceções alternativas dos autores da obra e que podem facilmente passar para os alunos, contrariando os conceitos científicos que o professor pretende que os alunos aprendam. A publicação orientada no blogue, integrada com as atividades desenvolvidas em aula, pode ainda servir como instrumento de avaliação formativa para que o professor analise até que ponto e de que modo os alunos integraram as ideias exploradas ou desenvolveram as competências pretendidas.

Finalmente, foi analisada a reação dos alunos às propostas de aprendizagem. Tenta-se perceber se a utilização de ferramentas que fazem parte do quotidiano dos alunos, ou pelo menos, da sociedade onde se inserem, é motivo de mobilização para o desenvolvimento de competências. De modo qualitativo e interpretativo, tentou-se recolher as impressões dos alunos à utilização de filmes e blogues na promoção das suas aprendizagens.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Enquadramento Pedagógico**

---

Nesta secção pretende-se fazer uma revisão da literatura pedagógica que serviu de base à planificação das atividades e as opções tomadas segundo os objetivos pedagógicos estipulados.

#### **2.1.1 A mudança conceptual numa perspetiva construtivista**

Este trabalho é baseado numa perspetiva construtivista da aprendizagem. O construtivismo, segundo Hendry, Frommer e Walker (1999) é uma teoria que se baseia na suposição de que todo o conhecimento não existe fora da mente de cada um e por esse motivo, não pode ser adquirido por replicação de um sujeito para outro. Deste modo, o conhecimento é criado por cada um dos sujeitos na sua inter-relação com a realidade.

Segundo a revisão de Osborne e Hennessy (2003), aplicada à educação, o construtivismo é uma teoria de aprendizagem em que o aluno constrói o seu conhecimento pela interação com os fenómenos no seu contexto cultural. É a sua própria experiência, avaliação e as evidências a que chega que fazem com os fenómenos ganhem sentido para o próprio. O aluno assimila a nova informação e incorpora-a no conhecimento cognitivo que já tem do mundo e constrói novos modelos na medida em que essa informação é introduzida nesse mesmo conhecimento. Os autores ainda referem que alguns construtivistas dão um papel relevante às interações sociais nas aprendizagens. Na prática, o estilo de ensino construtivista é aquele em que o aluno está ativamente envolvido nas suas aprendizagens.

Nesta perspetiva, o professor não pode ignorar que os seus alunos já chegam às aulas de ciências com ideias preconcebidas daquilo que se pretende que aprendam, nomeadamente ao nível conceptual. Algumas destas ideias estão erradas à luz do conhecimento científico e por isso podem entrar em conflito e dificultar os processos de aprendizagem. Segundo Carey e Smiths (1993), as conceções alternativas são ideias, conceitos ou modos de compreender a realidade, neste âmbito, os fenómenos naturais, que são gerados espontaneamente pelo aluno de modo a que estes acontecimentos tenham sentido e sejam úteis para a sua vivência. Em geral, afastam-se do conhecimento científico, ou seja, do que é

atualmente aceite pela comunidade científica, sendo nesses casos desadequadas. Numa perspetiva construtivista, estas são as ideias que servem de ponto de partida para o raciocínio dos alunos, principalmente quando se propõe a resolução de novos problemas.

Analisando as diferenças entre as teorias formuladas a partir das concepções alternativas e as teorias científicas, o estudo apresentado por Palmer (1999) indica que: as concepções alternativas são implícitas, específicas e indutivas, são em geral incoerentes e têm por base uma causalidade linear e simples, servindo para a utilidade; por outro lado, as teorias científicas são explícitas, generalizadas, ou seja, fazem sentido em qualquer contexto, dedutivas, são coerentes e têm por base uma causalidade múltipla e complexa, que busca a explicação mais próxima possível da realidade. É neste conhecimento científico que se baseia o ensino das ciências, sendo por isso um dos seus maiores desafios a promoção de uma mudança conceptual dos alunos, das suas ideias, que geralmente são alternativas, para os conceitos considerados cientificamente corretos.

Ainda assim, como alerta McComas (2000), é preciso ter em conta que o conhecimento científico é gerado a partir de uma ciência, tendo em geral um carácter provisório, muitas vezes baseado em leis probabilísticas, que é revisto e que não admite leis como verdades, mas que as apoia e as torna aceites por uma comunidade científica. É para esta ideia de natureza da ciência, não só enquanto corpo de saberes, mas também enquanto instituição social (McComas, 2000), que apontam as orientações curriculares. Deste modo, é importante o professor compreender quais as ideias dos alunos, quer a nível conceptual quer a nível da própria natureza da ciência, para planear as suas estratégias de ensino, de modo a promover aprendizagens que sejam efetivamente significativas, ou seja, que se tornam parte do conhecimento próprio dos alunos.

Diversas estratégias já foram implementadas e estudadas relativamente à sua eficácia na mudança conceptual dos alunos. Destaca-se o estudo de Nussbaum e Sinatra (2003) que utilizaram a argumentação como estratégia de mudança conceptual. Foi pedido aos alunos que explicassem, fundamentando, explicações alternativas a problemas científicos, percebendo-se que a necessidade de argumentar leva com alguma naturalidade aos processos de mudança conceptual. Ao argumentar, os alunos têm que ter noção dos diferentes pontos de vista relativos a uma questão, tendo que confrontar as suas ideias com as restantes, nomeadamente, com as consideradas cientificamente corretas. Por outro lado, Vosniadou (2003) demonstra a importância da aprendizagem intencional para aumentar a eficácia da mudança conceptual, embora esta possa ocorrer sem a

mesma. A aprendizagem intencional vai de encontro a uma perspetiva construtivista de manter o aluno ativo nas suas aprendizagens e passa por lhe dar maior consciência das suas aprendizagens. Vosniadou (2003) constatou que quando os alunos tomam consciência das suas crenças e dos objetivos de aprendizagem, a mudança conceptual é facilitada e ocorre com maior efetividade.

Entre diversas outras estratégias, surge ainda o questionamento, tanto para o levantamento das ideias dos alunos, como para a mudança conceptual. Esta estratégia tem outra vantagem: a de aproximar os alunos do conhecimento científico, já que é utilizada como metodologia científica investigativa, quer como ponto de partida, quer como ponto de chegada. Anderson (2002), numa revisão de literatura sobre a temática, refere que questionar faz parte da própria natureza da ciência. Frequentemente um cientista baseia o seu trabalho numa questão central, num ou vários problemas a resolver, de modo a estudar e propor explicações acerca do funcionamento do mundo natural. Ao mesmo tempo, ao longo do seu processo investigativo acaba por se deparar com novas questões ou as suas conclusões levantam novas questões. Deste modo, a utilização do questionamento pode fazer particular sentido nas aprendizagens em ciências, por ser um paralelo ao questionamento enquanto método utilizado na construção da própria ciência, dando uma noção do modo como funciona a ciência. Numa perspetiva didática, Andersen (2002) refere que o questionamento é uma metodologia construtivista que é visto por alguns autores como a base de todas as aprendizagens humanas. Ainda assim, aponta que como técnica de aprendizagem é algo difícil de definir, já que o mesmo termo é usado por diferentes investigadores para analisar diferentes técnicas: para alguns é visto como uma atividade, para outros como um modo de aprender. Refere também que o questionamento tem resultados positivos nas aprendizagens, no entanto, chama a atenção para o facto de que como ferramenta de aprendizagem não se basta a si mesma, tendo que ser bem utilizada pelo professor. Para isso, o professor tem que ser um orientador e facilitador e não a fonte de informação. A sua função será a de ajudar os alunos a processar informação, comunicar com os colegas, orientar e facilitar as suas ações e ideias e a de modelar os processos de aprendizagem. Por seu lado, o aluno tem que ter um papel central nas suas próprias aprendizagens, estando ativo no processamento da informação, ao interpretar, explicar, colocar hipóteses, assim como partilhar a autoridade do saber as respostas.

Como aspetos positivos comuns apontados pela investigação na área, Anderson (2002) refere que o questionamento é efetivo a atingir objetivos de compreensão conceptual dos princípios científicos, compreensão da natureza do

questionamento científico e uma aplicação do conhecimento científico a assuntos sociais e pessoais. Mas o autor refere ainda que há limitações, dando particular interesse aos processos internos do professor que dificultam uma utilização eficaz desta técnica de aprendizagem, nomeadamente as suas crenças e valores relativamente aos alunos, ao ensino e aos objetivos da educação. Assim, até o próprio professor tem que ter abertura para encontrar as suas próprias barreiras e dilemas no momento em que escolhe utilizar o questionamento e realizar que a sua preparação é muitas vezes mais do que técnica, mas contextual.

### **2.1.2 Ficção científica e aprendizagens em ciências**

A melhor fonte para encontrar problemas e segundo uma perspetiva de interação da Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), é o quotidiano dos alunos, quer seja pela interpretação de fenómenos observáveis e experienciados pelos alunos, quer seja pela utilização de ideias que são transmitidas aos alunos a partir das suas fontes de informação, como seja a televisão, a internet, o cinema, os órgãos de comunicação social, entre outros.

Um exemplo de um recurso utilizado no ensino das ciências são as obras de ficção científica. Xavier (2005) constata que com a mudança dos tempos, é normal que os alunos tenham vivências culturais e tecnológicas diferentes. No entanto, a par dessas transformações, o papel significativo que tem, por exemplo, a televisão e a internet na formação dos alunos aumenta, mesmo sem os próprios se aperceberem: “vivem em um mundo de imagens que se projetam à sua frente o tempo todo – imagens estas carregadas de valores materiais, culturais e ideológicos” (p. 104). O autor defende que os educadores devem ver nestas ferramentas, mais do que um competidor no desenvolvimento de aprendizagens. Não sendo possível ignorá-las, por serem parte integrante e irreversível da sociedade onde vivemos, podem ser vistas como ferramentas que geram oportunidades em função dos objetivos educacionais, nomeadamente na formação para a cidadania.

Para Suppia (2006), um filme de ficção científica, apesar de se basear em conhecimento científico corrente, não tem necessariamente que ficar a ele restrito. Muito pelo contrário, é em geral considerado tanto melhor, “quanto mais inteligentes forem as suas extrapolações ou especulações sobre ciência e tecnologia” (p. 57), interessando mais a lógica interna do argumento. Mas defende que não deixam de inspirar inventores, investigadores e quem os financia, tendo um papel interessante na divulgação e motivação científica.

Mendonça (2009) vê nas obras de ficção científica a oportunidade de colocar os alunos perante um problema, onde é estimulado a encontrar soluções e a discutir ideias sobre determinados assuntos. Mesmo que ficcionais, o aluno poderá discutir situações técnicas, científicas e éticas que podem vir a existir na prática, mas acima de tudo desenvolve o espírito crítico, a percepção e o questionamento, condições favoráveis a uma cidadania ativa e consciente. É neste sentido que Piassi e Pietrocola (2009) referem que o potencial dos filmes de ficção científica pode ir muito para além da motivação dos alunos, se forem fonte de questões-problema que sirvam de base para uma investigação. Explicam que na maioria dos casos, os professores tendem a utilizar os filmes como ferramenta didática quando os consideram corretos do ponto de vista dos conceitos científicos que explora, ignorando outros aspetos interessantes que foram considerados na construção da obra. Os autores apontam que a ficção científica não é mais que uma modalidade do discurso sobre a ciência, onde se expressa, por meios culturais, os interesses e preocupações em torno de questões científicas presentes na sociedade. Referem ainda que qualquer obra deste teor pode ser utilizada, mesmo quando apresenta ideias cientificamente erradas se forem trabalhadas numa perspetiva do erro. Deste modo, os filmes parecem ser uma boa fonte de aprendizagens científicas, mesmo quando exploram conceitos cientificamente errados, desenvolvendo ainda o pensamento crítico dos alunos.

No estudo de Knippels, Severiens e Klop (2008), verificou-se ainda que depois de aprendizagens formais em ciências, os alunos são capazes de formar uma opinião mais bem fundamentada quando confrontados com um filme, em detrimento, por exemplo, de uma notícia. Perante um filme utilizam de modo mais significativo os argumentos formados.

Para utilizar obras de ficção científica no contexto de aprendizagens é preciso ter em conta o seu contexto histórico, nomeadamente a história do pensamento científico. Segundo Oliveira e Zanetic (2008), a utilização de conhecimentos científicos numa obra deste género depende do momento histórico em que foi idealizada a obra e quem a analisa deve ter isso em conta, nomeadamente dos paradigmas utiliza: se da sua época, podendo ser considerada uma obra normal; se de uma época anterior, sendo considerada uma obra saudosista; ou de uma época posterior, podendo ser considerada uma obra revolucionária. Desta perspetiva dependerá a sua análise crítica e portanto a estratégia de utilização e análise em contexto de sala de aula.

Reynolds, Johnson, Piburn, Leedy, Cohan e Busch (2005) referem que a geologia é uma ciência excepcionalmente visual. Notam que os processos



geológicos compreendem uma variada gama no espaço e no tempo e que para os compreender os geólogos fazem uso de um contexto visual, de representações em duas e três dimensões. Embora os autores se refiram apenas ao contexto universitário e apontem essencialmente modelos explicativos baseados em *softwares*, é possível perceber que se a visualização é importante para níveis de ensino mais avançados, também o será na introdução ao estudo de processos geológicos. Neste sentido, um filme que intencionalmente pretende recriar e representar o tamanho da Terra e das camadas que a constituem, pode ser uma boa maneira de introduzir os alunos a este contexto geológico.

Alguns estudos já foram realizados sobre o impacto dos filmes de ficção científica apresentados em ciências em alunos de grau e idade semelhante ao dos alunos da presente intervenção. Num particularmente, realizado por Barnett, Wagner, Gatling, Anderson, Houle e Kafka (2006), foi utilizado e refletido o impacto nos alunos do filme *Detonação* (2003). O filme foi mostrado aos alunos logo após terem passado por experiências de aprendizagens sobre as temáticas nele exploradas, relativas à estrutura interna da Terra, à tectónica de placas, sismos e magnetismo terrestre, as mesmas temáticas a serem exploradas na presente intervenção. Os autores concluíram que o filme tem um grande impacto na compreensão dos alunos acerca de algumas ideias científicas. Apontam ainda que este filme começa por dar credibilidade à personagem principal, um cientista, nomeadamente através de diálogos que estão por vezes corretos do ponto de vista científico, tornando credível futuras explicações no filme, mesmo quando não são apoiadas pelo conhecimento cientificamente contemporâneo. Denotam ainda que o filme tende a apresentar as ideias de modo intuitivo, indo de encontro ao modo como os alunos aprendem informalmente os seus conceitos alternativos sobre o mundo natural. Isto é do interesse dos argumentistas, de modo a que a audiência não se distraia do filme ao questioná-lo cientificamente. Barnett et al. chegam à conclusão que

a distinção subtil entre ficção e não-ficção nos filmes de ficção científica pode se dever ao facto dos alunos considerarem as representações ficcionais, particularmente como apresentadas no filme, mais compreensíveis do que aquelas que são expostas de forma não-ficcional, como no manual escolar. (p. 189, tradução da autora deste trabalho)

Outro caso prático é o estudo de Santos e Piassi (2010), que utilizaram um filme animado de ficção científica, com o propósito de abordar a temática ambiental, com o objetivo de levantar e discutir ideias. Os autores concluíram que a utilização do filme atingiu os objetivos didáticos, para além de ser um elemento estimulador de aprendizagens. Ressaltam ainda a importância do papel do professor como

mediador entre o recurso didático e os alunos, sendo este essencial para que o filme tenha um objetivo pedagógico. Os mesmos autores apresentaram outro estudo (Santos, Piassi & Vieira, 2009), onde utilizaram um filme de ficção científica para abordar a relação entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente, tendo como principal objetivo gerar a discussão e reflexão acerca destes temas, demonstrando que o filme é uma ferramenta com muito potencial para o levantamento de questões. Concluíram que para além de estimular os alunos à curiosidade, os próprios aceitaram-no como atividade didática e adotaram uma postura de análise crítica.

Palacios (2007) descreve algumas metodologias utilizadas numa cadeira de "Física na Ficção Científica" no ensino superior. Entre algumas metodologias descritas, destaca-se a análise de inconsistências no filme e a procura do erro, que desenvolve o espírito crítico dos alunos perante a obra. O autor conclui que o sucesso desta cadeira se prende essencialmente pelo facto das obras serem uma fonte de motivação e com o carácter voluntário do trabalho, resultando num enorme empenho dos alunos, que de forma livre acabam por alargar a discussão para além do exigido. Embora, no contexto em que se insere esta intervenção, os alunos precisem de mais orientação, devendo ser consideradas atividades com menor abertura que a referida, este estudo revela a potencialidade de filmes de ficção científica e alguns dos frutos da sua utilização no ensino das ciências.

Os filmes de ficção científica carregam assim um enorme potencial didático e o facto de terem impacto nos alunos torna-se mais um argumento para a sua utilização nas aprendizagens. De facto, Borrás (2008) vê nos filmes de ficção científica um conjunto enorme de informação disponível ao professor de ciências, tendo um enorme potencial para programar as suas práticas educativas. Considera que os erros dos filmes podem ser considerados positivos nas aprendizagens, uma vez que têm maior impacto quando se revelam incorretos. Assim, ganhar a percepção de que o erro científico existe e perceber porque existe, pode criar um choque suficiente para uma mudança conceptual e apurar o pensamento crítico dos alunos. Borrás (2008) refere ainda que os filmes de ficção científica podem ser utilizados, conforme o fim, em diferentes momentos da unidade didática: no início como motivação e introdução ao tema, não requerendo conhecimentos prévios sobre o assunto, durante, quando se pretende fazer uma análise crítica, ou no final como conclusão.

Estes diferentes estudos apoiam a ideia de que os filmes de ficção científica como ferramenta didática tem uma enorme potencialidade, cabendo ao professor

encontrar pontos relevantes para a abordagem das temáticas pretendidas e para o levantamento de questões que levem os alunos a analisar ativamente o filme.

### 2.1.3 O blogue como ferramenta de aprendizagem

A utilização das TIC nas aprendizagens é um tema que tem sido largamente discutido. Segundo Osborne e Hennessy (2003) é consensual para os educadores que a opção por este tipo de ferramentas depende da sua adequação e possível orientação para os objetivos de aprendizagem, não sendo utilizadas simplesmente porque estão disponíveis ou porque há um incentivo a fazê-lo. Os autores também referem que este tipo de ferramentas não substitui outro tipo de atividades, antes as pode complementar.

Perante o emergir da economia do conhecimento em rede, enquanto extensão cognitiva, Carvalho (2007) refere que novas competências são exigidas aos alunos como cidadãos integrantes de uma sociedade tecnológica. O mesmo autor explora o conceito de conectivismo, um conceito que “assenta no facto de que as decisões a tomar se baseiam em informações que também estão em constante mudança. Daí que distinguir entre informação importante e muito importante seja vital.” (p. 29). Nesse sentido, capacidades como: selecionar e citar, cooperar e colaborar, publicar e partilhar *online*, ganham uma nova dimensão na utilidade que têm para os alunos. O autor posiciona-se na corrente de que a internet e os seus serviços devem ser usados como meio de aprendizagens, quer seja a nível individual ou colaborativo, mas dá ênfase à sua utilidade além da pesquisa livre ou estruturada, mas como um meio de apresentação e partilha do trabalho realizado à turma e ao mundo, na medida em que estiver disponível *online*.

Entre as diversas ferramentas disponíveis *online*, o blogue surge como uma das melhores para atingir o objetivo de comunicar, partilhar e discutir ideias. Os blogues são definidos por Cruz e Carvalho (2006) como

um diário na Web com apontadores para outros sites, estando a informação organizada da mais recente para a mais antiga, frequentemente atualizado com opiniões, emoções, factos, imagens ou qualquer outro tipo de conteúdo que o autor ou autores queiram disponibilizar. (p. 64)

É uma ferramenta que surgiu no âmbito da Web 2.0, uma *web* em que os utilizadores deixam de ser meros observadores para passarem a ser construtores. Um dos principais avanços da Web 2.0 é a potencialidade social e colaborativa, em que o conhecimento é partilhado. Neste sentido, os blogues são ferramentas com múltiplas potencialidades didáticas. Uma delas é, como referem Carvalho et al. (2006), utilizar o blogue como um fórum, dinamizado pelo professor, em que os

alunos podem participar através de publicações e comentários que implicam pesquisa. Pode igualmente ser utilizado pelos professores como ferramenta complementar ao ensino presencial, com indicação de trabalhos a realizar e ligações para materiais de consulta. Os mesmos autores referem ainda a facilidade de edição e gestão da ferramenta, motivo que torna os blogues tão populares, incentivando professores e alunos. Os resultados de Coutinho e Junior (2007) apontam para uma grande motivação por parte dos alunos relativamente aos blogues, demonstrando vontade em incorporar estas novas ferramentas nas suas práticas a nível pessoal e profissional. Cruz e Carvalho (2010) destacam como grande vantagem do blogue a exigência que coloca no aluno, que para participar de modo credível precisa de ler, pesquisar e interpretar outros *sites*, para além de que a diversidade de contributos e partilha de conhecimentos o enriquece. Ao mesmo tempo referem que as aprendizagens podem ser induzidas por grupos organizados e que os blogues permitem uma reflexão do aluno sobre a própria aprendizagem. Orihuela e Santos (como citado por Carvalho, Moura & Cruz, 2006), referem ainda que os blogues têm vantagens por serem interfaces que permitem ao utilizador centrar-se no conteúdo e permitem a possibilidade de arquivo.

Carvalho (2007) comenta ainda que através das ferramentas Web 2.0, os trabalhos realizados podem ser acompanhados não só pelo aluno, como pelo professor, os colegas e até encarregados de educação e quem sabe, a própria comunidade científica, o que pode ser fator motivante para os alunos. Refere ainda que atualmente os alunos têm, em geral, a possibilidade de realizar publicações *online* através das salas de informática da escola ou da biblioteca, sendo que os mais privilegiados podem inclusive trabalhar em casa.

Hall e Davison (2007) fizeram uma análise dos comentários e das trocas de ideias entre pares num blogue. No caso concreto deste estudo, o ambiente criado no blogue resultou numa comunicação positiva em termos educativos. Embora tenha sido um estudo qualitativo, num contexto específico e portanto, segundo os autores, difícil de generalizar, é possível afirmar que a implementação de um blogue pode potenciar a discussão e a partilha de ideias entre pares, tendo uma componente social forte, o que tem impacto nas aprendizagens dos alunos. Concluem que é uma boa ferramenta de suporte aos ambientes de aprendizagem.

Para Hernández-Ramos (2004) os blogues quando utilizados como ferramentas de reflexão dos alunos representam uma janela aberta para a sua mente e reflete o seu progresso relativamente aos objetivos de aprendizagem. Assim, os blogues podem ser uma boa ferramenta de avaliação formativa, para

perceber como os alunos pensam, refletem e se as atividades estão a atingir os objetivos de aprendizagem propostos.

Assim, para além reflexões teóricas sobre a potencialidade dos blogues, casos concretos vêm mostrar que esta ferramenta pode ser efetivamente um apoio na promoção de aprendizagens, nomeadamente no desenvolvimento da capacidade de pensar, enquanto plataforma de discussão e troca de ideias entre alunos sobre temas específicos (Stonehouse, Keengwe & Shabb, 2012). Para além disso, é ainda uma ferramenta flexível, podendo ser adaptado aos objetivos de aprendizagem estabelecidos, podendo ser estruturada para que o aluno seja o responsável pelo seu espaço de aprendizagem (Luehmann & MacBride, 2009) e esta flexibilidade e potencialidade depende sobretudo das decisões do professor relativamente à utilização da ferramenta.

## **2.2 Enquadramento Curricular**

---

As orientações curriculares de Ciências Físicas e Naturais do 3.º ciclo estão organizadas de modo a que numa perspetiva global se foque em questões que remetem para a natureza da Ciência e do conhecimento científico. O objetivo do ensino das ciências físicas e naturais é tornar possível aos alunos compreenderem o mundo em que vivem. Numa sociedade de informação, a literacia científica ganha relevância quando se pretende preparar cidadãos que nela participem ativamente, sabendo discutir e ter uma opinião fundamentada acerca dos desafios que vão surgindo. As competências essenciais a desenvolver no 3.º ciclo são dos domínios do conhecimento, do raciocínio, da comunicação e das atitudes. Isto só é possível, segundo as orientações curriculares, numa perspetiva construtivista, em que o aluno participa ativamente nas experiências de aprendizagem.

No que diz respeito à avaliação, as orientações destacam o seu papel como auxílio ao professor na gestão do currículo. Na prática e de modo resumido, o seu papel deve evitar a exclusiva avaliação de componentes específicas e compartimentadas do conhecimento dos alunos, mas avaliar também as competências dos alunos, que se espera desenvolver em experiências de aprendizagem que devem ser o mais diferenciadas possível e que permitam, de uma forma completa, a compreensão do que é a Ciência.

Os conteúdos programáticos estão agrupados nos seguintes grandes temas: Terra no espaço; Terra em transformação; Sustentabilidade na terra e Viver melhor na terra. A intervenção em estudo insere-se no tema “Terra em transformação” onde se pretende que “os alunos adquiram conhecimentos relacionados com os

elementos constituintes da Terra e com os fenómenos que nela ocorrem” (Ministério da Educação, 2002, p. 9).

Como referência podem ser igualmente utilizadas as Metas de Aprendizagem, inseridos na Estratégia Global de Desenvolvimento do Currículo Nacional, delineada pelo Ministério da Educação em Dezembro de 2009. Apesar de não serem parte integrante do currículo, estabelecem parâmetros que visam assegurar uma educação de qualidade e eficácia no desenvolvimento curricular. As metas de aprendizagem são entendidas como evidências de desempenho das competências que deverão ser manifestadas pelos alunos, sustentadas na aquisição dos conhecimentos e capacidades inscritos no currículo formal e são expressas em termos do desempenho esperado. Em suma, são objetivos de capacidades que se pretende desenvolver nos alunos, que vão de encontro ao expressado no Currículo Nacional e nas orientações curriculares.

Relativamente ao subdomínio Dinâmica Interna da Terra como meta de final de ciclo espera-se que o aluno seja capaz de explicar a dinâmica da Terra associada ao movimento das placas litosféricas (Teoria da Tectónica de Placas) recorrendo a modelos da sua estrutura interna e identificando os vulcões e os sismos como suas consequências. Especificamente relacionadas com as subunidades “Estrutura e Dinâmica Interna da Terra” são metas intermédias as seguintes:

- o aluno identifica e legenda os modelos da estrutura interna da Terra, explicitando o critério em que cada um deles se fundamenta (o modelo “crosta, manto e núcleo” baseado na composição dos materiais e o modelo “litosfera, astenosfera, mesosfera e endosfera (externa e interna)” baseado em propriedades mecânicas, por exemplo, rigidez das rochas); diferencia métodos diretos e indiretos de recolha de informações para a conceção dos dois modelos.

- o aluno interpreta a importância de modelos da estrutura interna da Terra para explicar fenómenos associados à dinâmica interna da Terra, bem como o seu contributo para a evolução do conhecimento científico-tecnológico.

- o aluno explica a teoria da deriva continental de Wegener e analisa os argumentos usados a favor (paleontológicos, paleoclimáticos, litológicos e morfológicos) e os principais argumentos que conduziram, na época, à não-aceitação desta teoria.

- o aluno explica a inter-relação desenvolvimento tecnológico – desenvolvimento científico, aplicando-a ao conhecimento da morfologia dos fundos oceânicos, e consequente desenvolvimento da Teoria da Expansão Oceânica, o

que contribuiu para a aceitação da hipótese mobilista de Wegener e a formulação posterior da Teoria da Tectónica de Placas.

- 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).

## **2.3 Enquadramento Científico**

---

Nesta secção pretende-se fazer uma revisão da literatura científica que serviu de base aos conceitos explorados no decorrer das atividades propostas.

### **2.3.1 Estrutura Interna da Terra**

#### **2.3.1.1 A constituição Terra**

Segundo Marshak (2001), a constituição da Terra resulta da distribuição diferencial dos elementos constituintes do sistema solar, sendo os elementos mais leves do vento solar transportados para zonas mais longínquas do local onde a Terra se formou, sendo a Terra formada por elementos mais pesados que ficaram para trás: ferro (35%); oxigénio (30%), sílica (15%), magnésio (10%) e outros.

#### **2.3.1.2 Métodos para o conhecimento do interior da Terra**

A curiosidade humana leva-nos a querer conhecer aquilo que nos rodeia. Desde há muito tempo que o homem tenta saber como é constituído o interior da Terra, sendo um tema de enorme complexidade. À medida que o conhecimento tecnológico vai avançando, o conhecimento científico, nomeadamente nesta área, também vai evoluindo. Mesmo assim, ainda conhecemos apenas uma porção pequena do planeta que habitamos.

Existem diversas metodologias atuais que nos dão algum conhecimento do interior da Terra. Os métodos sobre o conhecimento interno da Terra vão desde a análise do material recolhido do interior de minas, de sondagens, a análise das rochas aflorantes, o registo e estudo do comportamento das ondas sísmicas, o estudo do magnetismo terrestre, entre outros. No entanto, é na própria densidade da Terra que se revelam as primeiras pistas para o seu conhecimento.

A densidade da Terra é um primeiro passo para perceber como é constituído o interior da Terra. Marshak (2001) refere que Herry Cavendish em 1778 estimou

que a densidade da Terra seria cerca de  $5,45 \text{ g/cm}^3$ , valor que se aproxima do estimado atualmente. Segundo Galvão, Lopes, Ornelas, Kullberg, Freire, Pereira, Neves, Santos, Oliveira e Cardoso (2005), a densidade média das rochas que existem à superfície é ronda os 2,7 a  $3 \text{ g/cm}^3$ , ou seja, é inferior à média da densidade da Terra. Isto implica que o interior da Terra seja mais denso que a superfície. O autor acaba por concluir que pela sua forma esférica, a massa da Terra estará concentrada perto do centro, podendo falar-se de um núcleo, cuja densidade se estima estar próxima dos valores de  $13 \text{ g/cm}^3$ . Acrescenta ainda que a ideia alternativa de que a Terra é essencialmente líquida por baixo de uma superfície sólida e fina é fisicamente impossível, pois provocaria instabilidades à superfície da Terra semelhantes às que se observam na superfície do mar.

A recolha de materiais e de medidas realizadas no interior da Terra, ainda que a um nível bastante superficial comparada com a sua dimensão, também nos permite conhecer algumas características do interior da Terra, como o gradiente geotérmico. O gradiente geotérmico é definido como a taxa de variação do aumento da temperatura do interior da Terra com o aumento da profundidade e foi constatado graças a medidas e observações em sondagens, em túneis para a exploração de minas, veios e poços (Jumikis, 1977). Por outro lado, uma vez que se percebeu que o peso das rochas aumenta com a profundidade, uma vez que a massa das rochas também aumenta com a profundidade, significa que a pressão vai aumentando (Marshak, 2001).

Marshak (2001) refere ainda métodos laboratoriais que contribuem para o estudo dos materiais que constituem o interior da Terra: são realizadas experiências laboratoriais que tentam determinar que tipos de materiais podem estar na origem do magma; são analisadas rochas à superfície cuja origem pode estar no manto; são comparadas a velocidade da propagação de ondas sísmicas em rochas conhecidas com as velocidades registadas no interior da Terra; são estimados que elementos podem estar presentes na Terra, se a Terra se terá formado de materiais planetesimais com uma composição semelhante aos meteoritos conhecidos.

Existem ainda evidências dadas pelo campo magnético da Terra. Stern e Peredo (2003) definem campo magnético como uma região onde existe a presença de forças magnéticas. Enquadram que o magnetismo é uma força entre correntes elétricas que se atraem ou repelem conforme a direção. Consideram a Terra como um ímã gigante cuja influência se estende para além da Terra, nomeadamente protegendo-a das partículas carregadas eletricamente que provêm do Sol, o vento



solar. Tal só é possível se no interior da Terra existirem partículas carregadas eletricamente que circulem livremente

O estudo dos sismos tem sido muito importante para o conhecimento do interior da Terra. Entende-se por sismo ou terramoto a vibração causada pela libertação de energia após a fratura de material rochoso. A energia libertada movimenta-se na forma de ondas sísmicas. A alteração abrupta da velocidade das ondas sísmicas a certas profundidades, chamadas descontinuidades sísmicas, representa uma alteração significativa da natureza física e química do material que constitui a Terra. O estudo das ondas sísmicas permite definir diferentes zonas conforme a mudança das propriedades físicas e de composição das rochas, assim como ter uma perspectiva das dimensões de cada camada (Marshak 2001).

Embora o conhecimento científico sempre que são acrescentados novos dados pela ciência, é possível caracterizar diferentes camadas.

### 2.3.1.3 Estrutura Interna da Terra com base nas suas propriedades

Com base nas propriedades químicas, a Terra pode ser dividida em diferentes camadas, podendo distinguir-se, da periferia para o centro as seguintes camadas: Crosta, Manto e Núcleo. Com base nas propriedades físicas, a Terra pode ser dividida em diferentes camadas, podendo distinguir-se, da periferia para o centro: Litosfera, Astenosfera, Mesosfera, Núcleo Externo ou Endosfera Externa e Núcleo Interno ou Endosfera Interna.

A Figura 2.1 ilustra as camadas do interior da Terra e as respetivas legendas, baseada em Galvão et al. (2005).

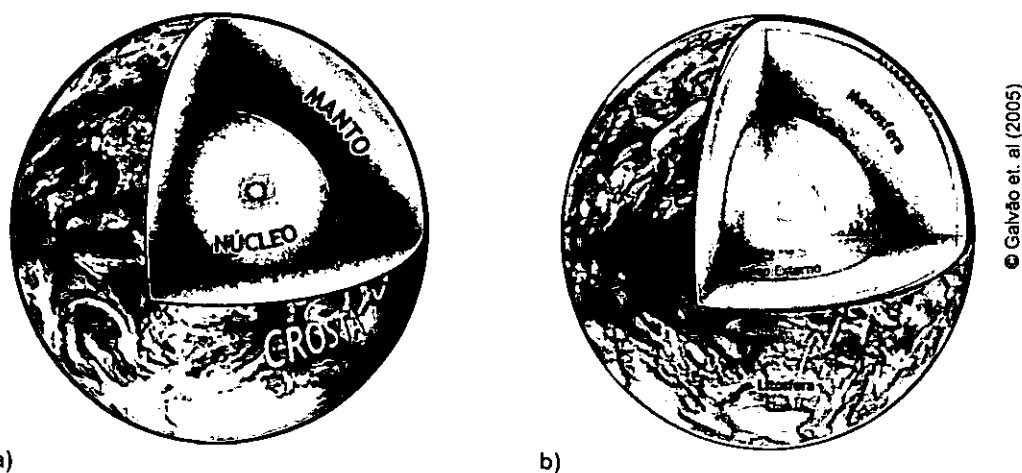


Figura 2. 1 – Divisão interna do globo terrestre com base nas propriedades químicas (a) e físicas (b) dos materiais que os compõe. Retirado de Galvão et al. (2005).

A descrição de cada uma das camadas, com base em Marshak (2001) e Galvão et al. (2005), está organizada na Tabela 2.1 e na Tabela 2.2.

Tabela 2. 1 – Camadas constituintes do interior da Terra, segundo critérios químicos

Camada	Descrição	Características químicas
Crosta	camada mais fina da Terra e sobre a qual existe maior conhecimento, uma vez que pode ser diretamente observada. A base da crosta é a descontinuidade de Moho, a primeira descontinuidade onde se verifica alteração de velocidade de ondas sísmicas. A sua espessura corresponde a 0,2 a 0,6% do raio terrestre	É constituída por uma enorme variedade de rochas de diferentes composições químicas
oceânica	constitui o fundo dos oceanos, tem entre 7 a 10 quilómetros de espessura e é constituída por camadas. Densidade de cerca de 2,7 a 3,0 g/cm <sup>3</sup>	no topo é constituída por sedimentos e restos das conchas de plâncton, seguida de uma camada de basalto à qual se sucede uma camada de gabro, ambas rochas ígneas máficas
continental	constitui os continentes, tem uma média de 35 a 40 quilómetros de espessura, podendo no entanto atingir os 70 quilómetros em cadeias montanhosas. Densidade de cerca de 2,3 a 2,7 g/cm <sup>3</sup>	constituída por uma grande variedade de rochas, de constituições químicas variadas, sendo em geral, menos máficas que a crosta oceânica
Manto	O Manto é uma camada com cerca de 2885 quilómetros de espessura, em termos de volume é a maior camada terrestre, ocupando cerca de 82% do volume e 68% da massa da Terra; a densidade do manto aumenta de 3,5g/cm <sup>3</sup> no topo a 5,5 g/cm <sup>3</sup> , um aumento que não acontece de forma gradual. A velocidade das ondas sísmicas define três zonas: manto superior (até aos 400km), zona de transição (dos 400 aos 670km) e manto inferior (o restante manto)	Em contraste com a crosta terrestre, é constituída por peridotito, rocha ultramáfica muito rica em ferro e magnésio e pobre em sílica
Núcleo	camada mais interna da Terra, sendo uma esfera com aproximadamente 3500 quilómetros de raio. Contém cerca de 16% do volume e 32% da massa da Terra. Com uma densidade média de 10,8 g/cm <sup>3</sup>	composto essencialmente por ferro e níquel, o que se sabe comparando as propriedades do núcleo com as propriedades metálicas dos meteoritos

Marshak (2001) aponta que a temperatura no manto, apesar de em geral aumentar com a profundidade, varia significativamente conforme a localização. As regiões mais quentes, são menos densas, enquanto que as regiões menos quentes são mais densas, o que confere ao manto a possibilidade de geração de correntes de convecção, em que o manto mais quente e menos denso ascende de modo gradual, enquanto que o manto menos quente e mais denso se afunda. Acrescenta ainda que a maioria do manto é constituída por rocha sólida, sendo, apesar disso, capaz de fluir ainda que a uma velocidade muito lenta, ou seja, não sendo líquido, deforma-se após longos períodos de tempo, sem se fraturar.

Tabela 2. 2 - Camadas constituintes do interior da Terra, segundo critérios físicos

Camada	Descrição	Características físicas
Listosfera	localiza-se entre a superfície e uma profundidade de cerca de 100 a 150 quilómetros. Corresponde à crosta e à parte superior do manto superior	camada essencialmente sólida e rochosa, ou seja é relativamente fria e rígida
Astenosfera	Corresponde a uma parte do manto superior compreendida, geralmente, entre os 100 e os 350 quilómetros, podendo atingir profundidades mais e menos elevadas	camada parcialmente fluída devido às condições de pressão e de temperatura, ou seja, com capacidade de fluência, diferindo neste ponto das camadas adjacentes
Mesosfera	Corresponde à maior parte do manto e tem cerca de 2885 quilómetros	devido ao aumento da pressão, apesar do aumento da temperatura, possui rochas mais sólidas e mais rígidas que a Astenosfera
Núcleo externo	Corresponde à espessura que vai de cerca de 2900 a 5155 quilómetros	constituído por ferro líquido, que permite o funcionamento de correntes de convecção no seu interior e torna possível a existência do campo magnético da Terra; a temperatura no núcleo externo é tão elevada, que mesmo a altas pressões não permitem a organização dos átomos numa massa sólida
Núcleo interno	Camada mais interna da Terra, com um raio de cerca de 1220 quilómetros	ferro sólido; apesar da temperatura ser ainda mais elevada, a pressão é tão elevada que os átomos não são capazes de se mover livremente, estando juntos em materiais tão densos que são sólidos

De referir que a perceção sobre a composição diferenciada do núcleo se deve ao diferente comportamento das ondas sísmicas, algumas delas incapazes de atravessar o núcleo externo, pelo seu estado líquido.

### 2.3.2 Da Deriva dos Continentes à Tectónica de Placas

O trabalho de Alfred Wegener, apresentado em 1912 é um exemplo de um trabalho de recolha de dados e resumo de ideias para suportar uma hipótese que, mesmo não sendo aceite pela comunidade científica, foi posteriormente considerada importante para a evolução do conhecimento científico, nomeadamente na formulação da Teoria da Tectónica de Placas, a teoria atualmente aceite para explicar os movimentos da litosfera.

#### 2.3.2.1 Formulação da hipótese de Wegener

A compreensão do trabalho de Wegener é uma prova de que o conhecimento científico é interdisciplinar, assim como mostra o modo como o

mesmo evolui perante uma instituição social que é a comunidade científica (Paixão, Calado, Ferreira, Alves & Morais, 2011).

Segundo Kuhn (1959), a ciência desenvolve-se com base em revoluções, isto é processos que levam a comunidade científica a abandonar uma ideia anteriormente aceite para explicar o mundo, em prol de outras que fornecem outra explicação fundamentada. Deste modo, considera que muitas das teorias científicas não são simplesmente uma adição de conhecimento, mas uma mudança que se baseia na reavaliação dos conhecimentos científicos, na sua análise segundo pontos de vista diferentes.

A hipótese de Wegener é um exemplo de uma tentativa de mudança de paradigma científico. Wegener não foi o primeiro a apresentar argumentos de que os continentes nem sempre ocuparam as posições atuais. Galvão et al. (2005) relatam diferentes factos da história da ciência que o demonstram:

- no século XVI, com os descobrimentos das costas de diferentes continentes, levou o holandês Abraham Ortelius a sugerir que as Américas se estariam a afastar da Europa e da África, sendo a ocorrência de sismos e inundações, entre outras catástrofes naturais, as causas desse movimento.

- no século XVII, Sir Francis Bacon reparou na complementaridade morfológica das costas de África e da América do Sul.

- no século XIX, Snider-Pelligrini, formulou uma teoria de que os continentes já teriam estado todos juntos cortadas por uma fissura de norte a sul na qual a atividade vulcânica levou a que as massas continentais se separassem; o autor baseou-se em relatos bíblicos.

- Suess, contemporâneo de Wegener, tentou explicar a existência dos mesmos fósseis em locais atualmente separados por oceanos supondo a existência de pontes continentais que uniam os continentes, mas estariam atualmente submersas.

No seu trabalho, Alfred Wegener um meteorologista alemão, recolheu um conjunto enorme de dados, alguns que despoletaram as teorias referidas anteriormente. O seu papel passou por compilar, recolher e verificar uma certa unidade em trabalhos de diferentes especialistas que apontavam para uma ideia semelhante. Wegener com esses dados e construiu uma hipótese baseando-se na informação científica disponível na altura, à qual chamou Deriva dos Continentes.

#### 2.3.3.2 Teoria da Deriva dos Continentes

Os argumentos que mais contribuíram para a hipótese de Wegener eram de origem morfológica, paleontológica, paleoclimática e litológica. Como já foi referido,

a nível morfológico é possível perceber a semelhança e complementaridade entre as costas de diversos continentes. De facto, destacando os continentes de um mapa é possível juntá-los todos num só, com algumas lacunas evidentes. Por seu lado, a nível paleontológico, sabe-se da ocorrência de fósseis de espécies terrestres das mesmas espécies e com a mesma idade (do Mesozóico) em zonas atualmente separadas por oceanos, que impossibilitariam a livre circulação desses seres vivos. Alguns exemplos destes seres vivos são o caso dos fósseis de *Cynognathus* e *Mesosaurus* encontrados em África e na América do Sul, de fósseis de *Lystrisaurus* em África, Índia e Antártida ou de fósseis de *Glossopteris* em todos os continentes do Sul. Também o clima do passado mostra evidências para a mobilidade dos continentes, nomeadamente a existência de depósitos glaciares em zonas atualmente de climas tropicais, em rochas que se encontram na América do Sul, em África e na Austrália. A distribuição dos depósitos glaciares encontrados pode corresponder à porção sul do supercontinente de onde se originaram posteriormente os continentes atuais. Finalmente, a ocorrência de rochas com a mesma origem, por exemplo, nas costas atlânticas de África e da América do Sul, também foi tomado como evidência para a possibilidade destes continentes já terem estado juntos (Marshak, 2001).

Segundo Hellman (citado por Celino & Leite, 2001) a teoria de Wegener pode ser resumida com base em cinco princípios:

- 1) Os continentes são constituídos de material menos denso que o das bacias oceânicas.
- 2) O material que compõe o assoalho oceânico também existe sob os continentes, envolvendo a Terra como uma camada contínua, sendo que a diferença de densidade permite que os continentes “flutuem” em equilíbrio isostático sobre o substrato oceânico mais denso.
- 3) Os continentes são capazes de se deslocar sobre o substrato porque este se comporta, no tempo geológico, como um líquido altamente viscoso.
- 4) As maiores feições geológicas da terra (cadeias de montanhas, oceanos...) e fenómenos geológicos maiores (terremotos, vulcões) são causados pelo movimento horizontal e interação entre os continentes. Montanhas são formadas por compressão nos bordos de continentes em movimento.
- 5) Originalmente, toda a Terra era coberta por uma camada fina e contínua de material continental, a qual gradualmente se quebrou em pedaços que foram se espessando por “amontoamento”. Durante o Mesozóico, alguns dos maiores continentes estavam reunidos num grande supercontinente chamado Pangeia, que posteriormente se dividiu Gondwanaland.

(Celino & Leite, 2001, pp. 2-3)

Os autores referem que, das ideias apresentadas, apenas os dois últimos apresentavam ideias originais de Wegener, sendo as restantes fundamentadas em teorias publicadas anteriormente. Acrescentam, como referido anteriormente, que a

teoria de Wegener não foi aceite pela comunidade científica da altura, principalmente pelas críticas feitas à origem e natureza das forças que permitiram o afastamento dos continentes.

#### 2.3.3.4 Evidências para a Teoria da Tectónica de Placas

Algumas décadas depois da morte de Wegener, o avanço da tecnologia permitiu utilizar as suas ideias e formular uma nova teoria, a da Tectónica de Placas, que é atualmente aceite pela comunidade científica para explicar o movimento da litosfera.

Segundo Galvão et al. (2005), as primeiras evidências surgiram do desenvolvimento da tecnologia que permitiu a exploração do fundo do mar e a construção de mapas topográficos dos fundos dos oceanos que permitiu reconhecer a existência de cristas ou dorsais médio-oceânicas, fossas oceânicas, montanhas submarinas, zonas de fratura, levando Harry Hess, em 1960 a lançar a hipótese de Expansão do Fundo dos Oceanos. Segundo esta hipótese, as cristas médio oceânicas corresponderiam a zonas de ascensão de magma proveniente do interior da Terra e que após o arrefecimento de estenderia para cada um dos lados, levando à acreção e deslocação do fundo dos oceanos e em conformidade à dos continentes também. Outra evidência surgiu no estudo do paleomagnetismo, ou seja, o registo do magnetismo terrestre em contexto geológico, isto é, nas rochas. Através da medição da polaridade do paleomagnetismo registado em rochas sucessivamente mais antigas, foi possível perceber que a polaridade do campo magnético terrestre se terá alterado ao longo do tempo e encontrou-se padrões de polaridade magnética distribuídas de modo simétrico nas rochas que se encontram para um e para outro lado da crista médio oceânica. Esta evidência podia ser explicada pelo afastamento dos continentes relativamente uns aos outros, apoiando a ideia de Hess. Com este conhecimento, foi possível reformular a hipótese da Deriva Continental proposta por Wegener para a Teoria da Tectónica de Placas.

Contemporâneo a esta teoria foi a formulação do modelo físico da estrutura interna da Terra, referido anteriormente, uma vez que a formulação da teoria implicou o estabelecimento de camadas baseadas em características físicas.

#### 2.3.3.5 A Teoria da Tectónica de Placas

De acordo com a teoria da Tectónica de Placas, a litosfera, camada rígida da superfície da Terra, encontra-se dividida em várias porções denominadas placas litosféricas, que se movem lentamente umas relativamente às outras. As placas litosféricas estão assentes na astenosfera, que apesar de sólida, está parcialmente

fluida. O movimento das placas litosféricas é possível devido à existência de correntes de convecção resultantes da diferente distribuição do calor no interior da Terra. O material rochoso quente ascende à superfície do planeta e propaga-se lateralmente, fazendo com que as placas litosféricas que se sobrepõem se movimentem. Este processo, para além de permitir a renovação da litosfera, é motivo de atividade sísmica, atividade vulcânica, formação de cadeias de montanhas, constituição de grandes vales, entre outras consequências.

As placas litosféricas podem ser constituídas por porções de litosfera continental, porções de litosfera oceânica ou ambas, pelo que as margens continentais podem ser limites de placas ou não. Os tipos de limites entre placas litosféricas, representados na Figura 2.2, podem ser divergentes, convergentes e transformantes, conforme o movimento de uma placa relativamente à outra:

- nos limites divergentes, as placas litosféricas afastam-se, formando riftes. Quando ocorrem no oceano, adjacente ao rifte oceânico surgem as cristas médio oceânicas, como resultado da ascensão do material rochoso fundido, que à medida que arrefece forma nova litosfera (ex.: dorsal meso-atlântica). Quando ocorrem nos continentes, o rifte continental dá origem a uma depressão estrutural e à medida que as placas se afastam e separam podem eventualmente dar origem a um oceano (ex.: grande vale do rifte da África Oriental);

- nos limites convergentes as placas litosféricas aproximam-se umas das outras colidindo e a placa de densidade maior mergulha para o interior da Terra, havendo destruição de litosfera, ou seja, a aproximação entre uma placa continental e uma placa oceânica, como a placa oceânica é mais densa, mergulha sob a placa continental, dando origem a um arco vulcânico e a uma cadeia de montanhas (ex.: Andes). No caso da colisão ocorrer entre placas continentais, o material rochoso deforma-se dando origem a cadeias montanhosas (ex.: Himalaias). Finalmente, se o limite ocorrer entre placas oceânicas, forma-se um conjunto de ilhas de natureza vulcânica, designado arco insular (ex.: Japão).

- nos limites transformantes, as placas deslizam horizontalmente uma sobre a outra, podendo-se chamar igualmente limites transformantes, uma vez que não há criação ou destruição de litosfera. Nestes limites existem falhas designadas transformantes.

É nos limites de placas, ou seja, em zonas de fronteiras, que se tornam mais evidentes para a humanidade, as manifestações do dinamismo interno da Terra, explicado pela Teoria da Tectónica de Placas.

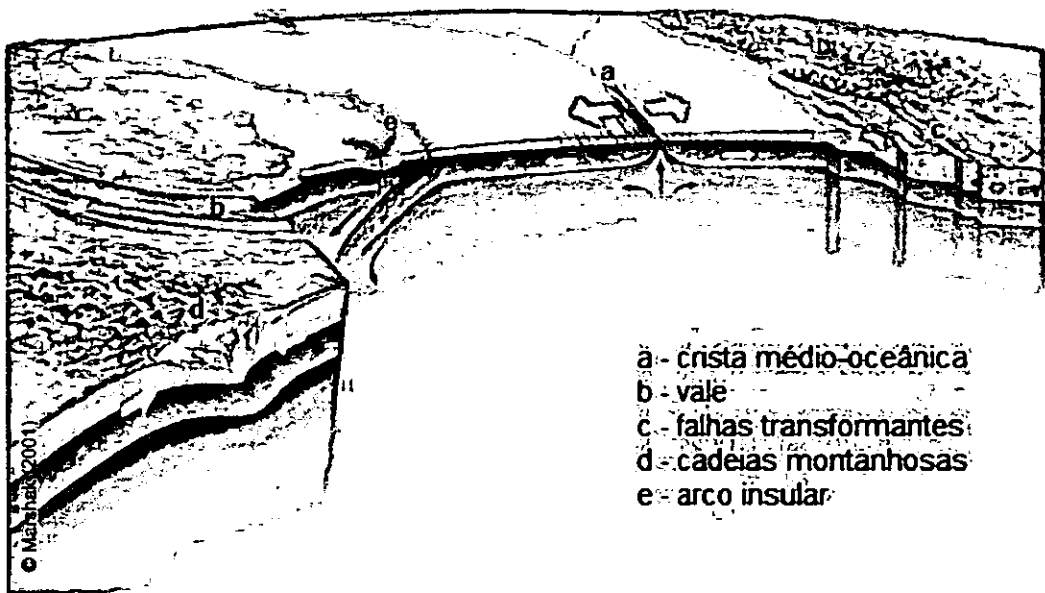


Figura 2. 2 – Limites entre placas litosféricas (setas amarelas), consequência da tectônica de placas, e estruturas resultantes. Retirado e adaptado de Marshak (2001, p 80-81).



### **3. DESCRIÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA**

#### **3.1 Unidade e Subunidades de ensino**

---

As subunidades de ensino sobre as quais recaiu a intervenção, segundo as orientações curriculares das Ciências Físicas e Naturais para o 3º ciclo, estão enquadradas no tema “Terra em Transformação”, nos subtemas “Estrutura Interna da Terra” e “Dinâmica Interna da Terra”.

Relativamente ao subtema “Estrutura Interna da Terra”, as orientações curriculares referem como objetivos compreender o contributo da ciência e da tecnologia para o estudo da estrutura interna da Terra e o conhecimento dos modelos propostos. O primeiro objetivo aponta para a importância que a tecnologia tem na ciência, na medida em que permite o estudo e o alcance de novos conhecimentos científicos como a estrutura interna da terra; e na medida que a ciência, por sua vez, permite o desenvolvimento de novas tecnologias. A tecnologia permite a existência de métodos diretos para o conhecimento do interior da Terra, como a possibilidade de fazer sondagens para recolha de material ou estudar a constituição das rochas e a sua origem, por outro lado. Permite igualmente saber características físicas e químicas de zonas inacessíveis ao homem ou cujos materiais não chegam à superfície. O segundo objetivo aponta para os modelos como intermediadores de conceitos e para os modelos como representações simplistas que ajudam a compreender a ideia que temos de realidade, sendo por isso úteis, mas limitados.

Relativamente ao subtema “Dinâmica Interna da Terra”, as orientações curriculares referem como um dos objetivos a compreensão da Teoria da Tectónica de Placas. Através de estratégias de discussão de teorias científicas que tiveram um papel relevante no avanço do conhecimento científico nesta temática, nomeadamente o estudo da hipótese de Wegener, sendo possível confrontar os argumentos propostos na defesa da mobilidade dos continentes e as principais limitações técnicas da comunidade científica da época em compreender essa hipótese. Por outro lado, para introdução e compreensão da Teoria da Tectónica de Placas, a atualmente mais aceite, sugere-se a observação de filmes, esquemas e a realização de simulações. Focam a importância da compreensão, de uma forma global, do dinamismo da Terra, nomeadamente a relação do dinamismo interno da Terra com as evidências dos registos à superfície, como a formação de crosta oceânica, a ocorrência de deformações da litosfera, a formação de cadeias de

montanhas, ocorrência de vulcões e sismos, assim como a nível ecológico, distribuição geográfica atual das espécies.

### **3.2 Caracterização da turma e da escola**

---

A turma onde foi realizada a intervenção é do 7.º ano de escolaridade, sendo constituída no início do ano por trinta e dois alunos, um dos quais mudou de escola no final do 1.º Período. A escola onde se insere é um agrupamento da zona da grande Lisboa resultado da última reestruturação da rede escolar, sendo as escolas que o integram mais antigas. É uma escola que se considera, a nível formal, autónoma e que estabelece parcerias externas ao contexto escolar. Possui Biblioteca Escolar ou Centro de Recursos Educativos, criado como apoio ao desenvolvimento do projeto educativo. Para o desenvolvimento educativo estabelece como objetivos a diversificação de estratégias pedagógicas de enriquecimento formativo que podem ir além do previsto no currículo formal e a igualdade de oportunidades.

A média de idades dos alunos da turma era de 11,9 anos no início do ano letivo. A turma era constituída na altura da intervenção por dezasseis rapazes e quinze são raparigas. Vinte e oito alunos transitaram do 2.º ciclo sem nenhum valor negativo, tendo três alunos transitado com proposta de Apoio Pedagógico para o ano letivo de 2011/12 e um rapaz ficou retido no 3.º ciclo. Relativamente ao contexto familiar dos alunos, a média de idades dos pais situa-se entre os trinta e seis e os quarenta anos, vinte e dois alunos têm como encarregado de educação a mãe, sete o pai e dois o avô ou avó. Relativamente às habilitações dos pais, a maioria tem mais do que o 12.º ano (65%) e 37% tem um curso médio ou superior. Dos restantes apenas um pai tem a 4.ª classe e outro o 5.º ano. De referir que no início do ano letivo, sete alunos tinham um dos pais desempregados.

Na disciplina de Ciências Naturais, a média da turma na avaliação diagnóstica realizada no início do ano foi de cinquenta e quatro vírgula nove e na avaliação final do 1.º Período foi de cinquenta e oito vírgula um, com oito alunos a atingirem o nível 2, catorze alunos o nível 3 e sete alunos o nível 4. Na avaliação e reformulação do Plano Curricular de Turma, no final do 1.º Período, o Conselho de turma considerou como pontos fortes da turma: os alunos serem simpáticos e curiosos; a maioria dos alunos ser assídua e pontual; a maior parte dos alunos ser participativa e revelar disponibilidade, recetividade e motivação pelas atividades propostas; um elevado número de alunos manifestar sentido de responsabilidade; o

ritmo de aprendizagem da maioria dos alunos foi considerado bom; alguns alunos evidenciavam sentido de organização e autonomia na realização das tarefas; a maioria dos alunos cumprir com regularidade as tarefas escolares, em sala de aula e em casa. Como pontos fracos da turma foram assinalados: o facto de a turma ser muito heterogénea em relação a interesse e organização, a ritmos de aprendizagem, a níveis de concentração e à capacidade de trabalho; a maioria dos alunos ter uma participação pouco organizada; haver muitas conversas paralelas entre a maioria dos alunos; a maioria dos alunos ter uma reduzida autonomia na resolução de problemas e no cumprimento de tarefas; muitos alunos revelarem dificuldade de concentração e falta de responsabilidade para com o cumprimento de regras e com os seus pertences; muitos alunos serem pouco recetivos a chamadas de atenção quer em termos de comportamento quer em termos de aprendizagens; alguns alunos evidenciarem a não aquisição de competências específicas em anos anteriores e imaturidade no que respeita às questões académicas; alguns alunos evidenciarem falta de hábitos de trabalho e de trabalho de consolidação; alguns alunos terem dificuldades em usar corretamente a língua portuguesa para comunicar adequadamente. São apontados como os principais problemas da turma: o facto de a turma ser muito grande; a participação desordenada e a fraca autonomia; pouca capacidade de concentração na realização das tarefas propostas; dificuldade no cumprimento de regras (principalmente relativamente ao saber estar); a dificuldade na realização de atividades intelectuais que envolvam persistência, responsabilidade e autonomia; dificuldade na compreensão e articulação de saberes e conhecimentos em novas situações nomeadamente na resolução de problemas. Foram estabelecidos como objetivo criar um ambiente calmo e facilitador das aprendizagens através de medidas como: melhorar o saber estar, o sentimento de responsabilidade e o relacionamento intergrupar; cumprir regras definidas pelo conselho de turma; orientar os alunos para recolha de informação pertinente relativamente aos enunciados; desenvolver um espírito crítico e de análise face aos problemas que lhes são colocados; desenvolver nos alunos o espírito de interajuda e solidariedade; desenvolver a autonomia e organizar os documentos de estudo; promover a autoavaliação e responsabilizar os alunos pelas suas atitudes; promover hábitos e métodos de trabalho (nomeadamente no que toca aos trabalhos para casa) e cumprir os prazos pré-estabelecidos. Finalmente, como competências gerais a privilegiar foram destacaram-se as seguintes:

(1) Mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano.

(3) Usar corretamente a língua portuguesa para comunicar de forma adequada e para estruturar pensamento próprio.

(5) Adotar metodologias personalizadas de trabalho e de aprendizagem adequadas a objetivos visados.

(8) Realizar atividades de forma autónoma, responsável e criativa.

Segundo indicação do Conselho de Turma no 2.º Período, ou seja, após a presente intervenção, no geral, a maioria dos alunos foram incumpridores com os trabalhos de casa e alguns alunos foram considerados irresponsáveis com o material necessário. A nível de postura de sala de aula, os alunos são considerados agitados e irrequietos. Na disciplina de Ciências Naturais, o comportamento não foi avaliado como perturbador, notando-se apenas alguma irrequietude em alguns momentos e apenas alguns alunos se mostraram incumpridores. A turma está dividida em turnos de cerca de dezasseis alunos, estando os alunos, em geral, mais agitados apenas no turno em que a aula decorre durante a tarde ou quando demonstram entusiasmo pelas atividades propostas e os conteúdos explorados. A maioria dos alunos demonstra interesse pela disciplina. Exceto alguns casos pontuais, os alunos são em geral cumpridores dos trabalhos de casa, ainda que nem sempre de modo completo.

Antes de ser realizada a intervenção foi construído e aplicado um pequeno questionário sobre a utilização da internet por parte dos alunos. Este questionário (Anexo O) era simples, com perguntas de resposta fechada e com opções limitadas. Pretendia-se saber a frequência com que os alunos acedem à internet, em que local, com que instrumentos e os *sites* que mais frequentam, de modo a perceber qual a melhor forma de comunicar com os alunos e de os motivar para a participação no blogue. O questionário foi respondido por vinte e oito alunos da turma, ou seja, por 90% dos alunos, considerando-se representativos da turma. A maioria dos alunos indicou frequentar a internet todos os dias, em casa, num computador pessoal ou de um familiar. Todos os alunos, com a exceção de um visitam a internet pelo menos uma vez por semana. Os três *sites* mais frequentados pelos alunos são o Facebook™, o Youtube™ e o motor de pesquisa Google™. Isto indicia que a utilização de ferramentas Web 2.0 pelos alunos desta turma parece ser bastante limitada, com objetivos bastante precisos, como a interação e socialização com os outros, nomeadamente os pares, através da rede social, o entretenimento, igualmente através da rede social e da visualização de filmes no Youtube™, e finalmente de pesquisa, através do motor de busca da Google™. As restantes hipóteses apontadas pelos alunos também sugerem estes motivos como aqueles que levam os alunos a recorrer à internet.

### **3.3 Estratégias de ensino utilizadas**

---

Tendo em conta a caracterização da turma e os objetivos estabelecidos pelo conselho de turma e as orientações curriculares as estratégias de ensino utilizadas foram: visualização de um filme de ficção científica e a sua discussão orientada em formato de blogue, com apoio do e-mail de turma e de uma página criada no Facebook™ para comunicação; levantamento das concepções alternativas dos alunos, após a visualização do filme, através de desenhos descritivos; exploração e introdução de conceitos pelo questionamento oral; atividades práticas de observação de imagens e análise de textos.

Os instrumentos de avaliação utilizados tiveram como base os objetivos estabelecidos para a discussão do filme, através de participação no blogue, e o desenvolvimento das competências propostas. Pretendeu-se que todos estes elementos tivessem um papel importante a nível formativo, por exemplo, a discussão em aula e no blogue poderá vir no sentido de regular as aprendizagens dos alunos; os restantes elementos de avaliação, devido ao curto período de intervenção, têm um papel formativo essencialmente para a formação da professora.

#### **3.3.1 Levantamento das concepções por desenho explicativo**

Uma vez que os alunos muitas vezes trazem consigo para a sala de aula, muitas vezes ideias diferentes daquelas que o professor deseja que desenvolvam e tornem suas, é importante recorrer a uma avaliação de diagnóstico para melhor adequar as estratégias de ensino. Para além disso, como a primeira atividade é o visionamento de um filme que aborda as ideias a explorar nas atividades seguintes, é essencial que o professor tenha uma noção de quais as ideias que os alunos retiveram do filme. Segundo Barreira e Moreira (2004), a avaliação de diagnóstico diferencia-se por ter o objetivo de levantar as ideias preconcebidas dos alunos, como ponto de orientação para os professores na escolha de estratégias de ensino.

De entre uma variedade de instrumentos cujo objetivo é fazer um levantamento das concepções alternativas dos alunos, os desenhos são uma delas. Meredieu (1994) ao explorar o desenho infantil, refere que as crianças estão tão perto da realidade como o adulto e o facto de as representarem de modo diferente, por vezes erróneo, não dá menos significado ao desenho, apenas revela o seu ponto de vista relativamente ao mundo dos adultos. Deste modo, ao pedir ao aluno para desenhar, é possível perceber de algum modo o seu conhecimento cognitivo,

ainda que limitado e condicionado pelas suas capacidades de reproduzir o que pensa.

Devido a estas mesmas limitações, para a melhor interpretação das ideias dos alunos, pode-se complementar esta ferramenta de avaliação diagnóstica, com uma breve avaliação de diagnóstico escrita em que se pede ao aluno para comentar ou legendar o que desenhou, explicado de forma resumida aquilo que representou.

### **3.3.2 Discussão de excertos do filme utilizando um blogue**

Uma vez que os filmes, como referido, podem ser utilizados como uma ferramenta do professor, mesmo quando apresentam conceitos considerados cientificamente incorretos perante o conhecimento científico atual, foi sugerido aos alunos a visualização e discussão de um filme que aborda as temáticas pretendidas. Com a visualização do filme pretendeu-se que os alunos contactem-se com temáticas e conceitos que são abordados pela primeira vez de modo formal e promover uma compreensão mais objetiva dos mesmos. Ao utilizar um filme de ficção científica, pretendeu-se igualmente a mobilização de saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano, uma das competências a privilegiar pelo conselho de turma.

O filme escolhido foi o *Detonação* (2003). Por ser um filme de entretenimento, esperou-se que motivasse os alunos para a tarefa a realizar. Dada a impossibilidade de juntar os alunos em horário extracurricular para ver o filme, foi utilizado tempo de aula, sendo necessários três segmentos de quarenta e cinco minutos para a sua completa visualização. O filme foi realizado no ano de 2003, podendo por isso ser considerado contemporâneo dos alunos. Alguns alunos inclusive já o tinham visualizado, tendo feito parte da programação televisiva cerca de dois meses antes da intervenção.

Este filme é descrito pela *Internet Movie Database* (IMDb), como um filme de ação, aventura e ficção científica, cujo argumento se centra na ideia de que o único modo de salvar a Terra de uma catástrofe é atravessar o seu interior e detonar o núcleo. É um filme de teor comercial de origem norte-americana e inglesa. Assim, é um filme que não só serve o propósito de motivação dos alunos, como explora conceitos e tenta simular de um modo credível, mesmo que ficcional, o que seria percorrer o interior da Terra, dando uma ideia mais aproximada de um assunto de geologia em geral de difícil compreensão para os alunos. Compreender a dimensão

da Terra, a sua constituição e os processos que contribuem para a sua dinâmica interna é algo complexo para o conhecimento científico atual, pelo que também será para alunos desta faixa etária e estado específico de desenvolvimento cognitivo. Foi considerado que a visualização de um filme é um modo de introduzir este tema. Por outro lado, perante as temáticas da “Estrutura Interna da Terra” e as limitações próprias da intervenção, esta pareceu uma boa estratégia relativamente a outras: tanto as temáticas, como as condições de um laboratório escolar tornam discutível a realização de atividades experimentais simples e significativas nesta área; o reduzido tempo de intervenção e a pouca prática da turma em trabalhos investigativos tornam limitante uma estratégia eficaz de trabalho investigativo ou colaborativo; o domínio dos alunos nos conceitos e processos são ainda bastante primários, uma vez que é no 7.º ano de escolaridade que começam a ser introduzidos de forma mais aprofundada ao conceito de propriedades físicas e químicas dos diversos materiais, pela introdução formal da disciplina de Ciências Físico-Químicas. Todos estes motivos sugerem que a visualização de um filme, onde podem visualizar modelos da estrutura interna da Terra, onde é recriado, ainda que de modo fictício, o seu interior e onde se discutem as suas propriedades e condições, mesmo que os alunos não consigam compreender na totalidade os conceitos explorados, pode ser uma boa ferramenta para promover aprendizagens nestas temáticas. Por outro lado, é um filme, como tantos outros, de fácil acesso para os alunos e que em contexto informal podem acabar por desempenhar mesmo este papel de introdução a estas temáticas científicas. Por esse motivo, mesmo que impliquem uma introdução limitada e muitas vezes acompanhadas por ideias alternativas e erradas sobre o conhecimento científico, com esta atividade acaba-se por trazer para a sala de aula, de modo formal, algo que acontece de modo informal e que já influencia de qualquer modo as aprendizagens dos alunos. Ao formalizar, o professor assume essa influência e pode tentar aproveitá-la do ponto de vista didático.

Após a visualização do filme em contexto de sala de aula, recorrendo a um blogue, foi proposto aos alunos, organizados em grupos de quatro elementos, visualizar, discutir e criticar excertos do filme, que estão relacionados com os conceitos e processos abordados e trabalhados em sala de aula. Com esta discussão, pretendeu-se consolidar e avaliar a aprendizagem de conceitos e processos apresentados no filme e explorados em sala de aula, através questões que exigissem interpretação e fomentassem o espírito crítico e a discussão de ideias. À vez, cada membro do grupo teve a seu encargo o completar de uma tarefa lançada pela professora no blogue, partindo de algumas perguntas: duas de

interpretação do excerto do filme e outra de crítica, com base na interpretação anteriormente pedida. Com orientação da professora através da tarefa, o aluno poderá executar uma pesquisa simples e realizar uma breve crítica fundamentada. Aos restantes membros do grupo foi pedido que comentassem a tarefa realizada pelo colega, nomeadamente acrescentando dados ou contrapondo com argumentos. Foram lançadas cinco tarefas, uma de apresentação e ambientação, a ser realizada pelo grupo e uma por cada elemento do grupo, separadas no tempo por uma semana que separa as aulas em contexto escolar. Em cada aula foi sendo feita uma avaliação oral formativa das tarefas realizadas e uma breve orientação para a tarefa seguinte.

A utilização do blogue, foi acompanhada em sala de aula, mas realizada como complemento fora da sala de aula, permitindo aos alunos realizar atividades de forma autónoma, responsável e criativa, ao mesmo tempo que se pretendia promover hábitos e métodos de trabalho, responsabilizando-os pelo cumprimento de prazos pré-estabelecidos. O teor público do blogue e a moderação prévia pela professora, permitiu a garantia de uma qualidade mínima do mesmo e proporcionou o acesso à restante comunidade educativa, assim como a uma comunidade alargada que contactasse com os alunos ou professora ou com o blogue. Esta exposição pretendia igualmente imprimir nos alunos uma motivação para o rigor com o trabalho a realizar.

A realização do trabalho em grupo, em que o sucesso de uns depende do trabalho dos outros, teve o objetivo de levar os alunos a incentivarem-se mutuamente a trabalhar e a desenvolver competências a nível social, assim como a promover um espírito de solidariedade e apoio. Isto pretende ser uma metodologia que vá de encontro ao facto da turma ser descrita como heterogénea.

Para além disto, a publicação e argumentação de ideias num blogue pretendia trabalhar competências ao nível da comunicação, nomeadamente no uso da língua portuguesa para comunicar as suas ideias e fundamentar o seu pensamento, uma das competências a serem trabalhadas com os alunos por indicação do conselho de turma. Igualmente, foi possível introduzir os alunos a uma ferramenta da Web 2.0 com a qual parecem não ter tido um contacto exaustivo, como o blogue, uma vez que não se encontra nos *sites* mais utilizados pelos alunos em contexto diário. Pretendeu-se mostrar aos alunos que a internet pode ter muito maior utilidade que aquela que já lhes reconhecem e desenvolver competências que lhes permitam explorar a potencialidade da internet para além da diversão, entretenimento e ocupação dos tempos livres.



A avaliação final do blogue foi realizada através de uma grelha, baseada em Galvão, Reis, Oliveira e Freire (2006), que foi dada a conhecer aos alunos antes da introdução às tarefas do blogue. Os critérios de avaliação utilizados foram escolhidos para que fossem de encontro às competências que se queria desenvolver nos alunos. Para incentivar à responsabilidade, um dos critérios escolhidos foi a assiduidade na realização da tarefa e na frequência de comentários às tarefas dos colegas. Outros critérios diziam respeito à tarefa, no que toca à relevância dos conteúdos abordados pelos alunos, a aplicação dos conhecimentos científicos explorados em sala de aula ou contidos nos sites de referência fornecidos. O último parâmetro era relativo à qualidade dos comentários, tentando-se promover a interação dos alunos e a discussão do trabalho realizado pelos colegas de grupo. Finalmente, foi adicionado um critério de bônus, que premiava a participação de todo o grupo, ou seja, quanto mais elementos do grupo participassem, maior era o bônus dado a todos os elementos do grupo. Com este parâmetro pretendeu-se criar uma pressão positiva pelos pares que incentivasse à participação.

#### **3.3.4 Questionamento e a introdução de conceitos**

Para a introdução de novos conceitos nas estruturas cognitivas dos alunos foi utilizado o questionamento. O tipo de questionamento utilizado foi através da participação oral, num diálogo estabelecido entre a professora e a turma, pelo revezamento de alunos. O papel da professora é importante na escolha das perguntas, assim como na orientação da formulação e reformulação das respostas dos alunos. Numa turma que responde bem às atividades propostas, mas em que o respeito pelas regras de participação em sala de aula nem sempre é respeitado, é importante que a professora imprima uma exigência aos alunos de respeito pelo tempo de resposta dos outros, pelo empenho em pensar nas respostas, ao mesmo tempo que os deve motivar a responder, sem os inibir. É importante no entanto, que se oriente o aluno, canalizando o seu pensamento para a fonte das respostas às questões, não só pela procura das respostas, como pela observação e explicação das mesmas. É importante variar ao máximo os alunos a quem se pergunta e a quem é dada a oportunidade de responder, para que todos os alunos estejam ativos no processo.

Através do questionamento, pretende-se mobilizar nos alunos o estruturamento do seu próprio pensamento, ao mesmo tempo que se incentiva o uso de linguagem própria para comunicar de forma adequada. Ao mesmo tempo,

por ser uma metodologia com grande paralelismo com o trabalho especificamente científico, aproxima os alunos do modo de funcionar da ciência e de como evolui o conhecimento científico.

### **3.3.5 Outros elementos de Avaliação**

Para além dos elementos de avaliação já referidos, integrados nas estratégias escolhidas – a avaliação de diagnóstico através do levantamento de ideias alternativas dos alunos após o filme e a grelha de avaliação da participação no blogue – foram ainda utilizados outros elementos de avaliação.

Como avaliação formativa, foram escolhidas algumas atividades do manual escolar dos alunos de consolidação de conceitos introduzidos em cada aula, para serem realizadas fora do contexto de aula, como trabalho de casa. Estas atividades pretendiam não só ajudar a consolidar conceitos, como fazer um posterior levantamento das dúvidas dos alunos e servir de confirmação das suas aprendizagens.

Por outro lado foi realizado um documento de avaliação, com teor sumativo, que apesar de não ser integrante da intervenção, será alvo de análise no que diz respeito às questões que abordavam conceitos ou testavam competências que se pretendiam desenvolver na intervenção.

## **3.4 Descrição das aulas realizadas**

---

Antes da realização da intervenção, foi efetuada uma planificação a médio prazo (Anexo A). No entanto, surgiram algumas alterações, pelo que a planificação real e final foi alterada (Anexo B) e está representada de modo simplificado na Tabela 3.1.

As duas primeiras aulas dedicavam-se na quase totalidade à visualização do filme e à introdução da atividade. Para que os alunos se mantivessem atentos ao filme, foi elaborado um pequeno questionário com perguntas alusivas. Antes e após a visualização do filme foi realizada uma explicação e motivação da atividade, dos seus objetivos, da atitude pedida e dos benefícios que este tipo de estratégia de aprendizagem representa não só para o professor, mas principalmente nos alunos, nomeadamente na recorrência deste tipo de estratégias, caso seja motivante e resulte em aprendizagens significativas. Tentou-se passar a ideia que o filme surge num contexto, mas ao mesmo tempo tentou-se que os alunos visualizassem o filme com a menor influência e orientação do professor, de modo a tentar simular o ambiente informal onde os alunos contactam com este tipo de obras. Após a

visualização do filme foi realizado o questionário para levantamento de concepções após o filme. De seguida, no tempo restante da aula foi feita uma apresentação e ambientação do blogue, pela partilha ao endereço eletrónico, o acesso direto na aula, pediu-se a alguns alunos que comentassem a primeira publicação realizada pela professora, dando a sua opinião sobre o filme. Explicou-se que as publicações eram efetuadas através do envio de um e-mail para um endereço próprio, moderado pela professora que autorizava a publicação no blogue.

Tabela 3. 1 – Planificação a médio-prazo simplificada

Fevereiro		março				
9 e 10	16 e 17	23 e 24	1 e 2	8 e 9	15 e 16	22 e 23
Visualização do filme	Visualização do filme	Correção do TPC	Correção do TPC	Aula cancelada	(dia 15/Mar) Teste de Avaliação	Avaliar T4
	Introdução ao blogue	Modelos da Estrutura Interna da Terra	Deriva dos Continentes e trabalho de Wegener	Correção do TPC	(dia 16/Mar) Teoria da Tectónica de Placas	Entrega e correção do teste e autoavaliação
	Eras geológicas		Avaliar T0 Lançar T1	Avaliar T1 Lançar T2		

De seguida, foi lançada a designada Tarefa 0, tarefa de ambientação. Esta tarefa era para ser realizada por qualquer elemento do grupo, de preferência pelo grupo em conjunto e consistia em realizar uma primeira publicação onde os elementos do grupo são brevemente apresentados. Em sala de aula, os alunos mostraram-se entusiasmados com a atividade, tanto com a possibilidade de poderem visualizar um filme de ação e ficção científica, como com a ideia de utilizarem a internet a par das atividades realizadas em sala de aula. Em geral, alguns alunos e grupos participaram no prazo estabelecido, mas muitos tiveram que ser incentivados pela professora, quer através de contacto presencial, quer através da rede social Facebook<sup>TM</sup>, onde foi criada uma página de ligação ao blogue e onde foram enviadas mensagens para os alunos com perfis na respetiva rede e que disponibilizassem o contacto à professora.

Se alguns objetivos destas duas primeiras aulas foram atingidos: os alunos visualizaram o filme com um comportamento regular e ficaram aparentemente motivados com as atividades propostas, foi possível recolher as concepções dos alunos; outros objetivos, no entanto, foram apenas atingidos parcialmente, uma vez que nem todos os alunos utilizaram o blogue ou ficaram efetivamente a saber como

se publicava. Por outro lado, o cumprimento da atividade permitiu à professora perceber melhor a realidade dos alunos perante a internet: qual o grau de ambientação e de facilidade dos alunos para determinados processos *online*. Verificou-se heterogeneidade na turma, tendo alguns alunos bastante facilidade, ao contrário de outros, a quem foi necessário dar um apoio mais personalizado nas aulas seguintes. Por este mesmo motivo, estes objetivos acabaram por se manter ao longo da intervenção, nas diversas aulas, sempre que se propunha uma tarefa *online* e se ia motivando e acompanhando cada aluno na execução de cada tarefa, quer de um modo mais personalizado, como em geral perante toda a turma.

As restantes aulas foram organizadas num esquema semelhante que dividia as aulas em três momentos. Um primeiro momento destinava-se à verificação e correção dos exercícios a realizar em casa. Conforme as dúvidas dos alunos, dava-se lugar ao esclarecimento de conceitos. Um segundo momento era destinado à temática a explorar nessa aula: começava-se por introduzir os alunos aos conceitos através do questionamento: começando por perguntas gerais que em geral eram associadas ao filme, iniciava-se um diálogo com os alunos em que se aprofundava a temática e os conceitos relacionados. Em geral, o levantamento por questões pela professora levava ao levantamento de questões por parte dos alunos, até à satisfação de parte a parte. Tanto para o levantamento de questões por parte da professora, como para esclarecimento de dúvidas por parte dos alunos, recorreu-se a modelos, imagens ou vídeos de suporte. Em geral, como resultado da discussão entre a professora e os alunos, eram realizados alguns esquemas no quadro que organizassem e resumissem os novos conceitos. Tentou-se que fossem orientados pela professora, mas realizados com a participação ativa dos alunos, objetivo que foi sendo relativamente conseguido conforme as aulas. Posteriormente, os alunos realizavam uma atividade, com recurso ao manual ou a material preparado e fornecido pelo professor. Finalmente, o terceiro momento da aula remetia para a ligação dos temas abordados com o filme e o lançamento da tarefa no blogue. As tarefas foram propositadamente construídas para irem de encontro aos objetivos de aprendizagem de cada aula, selecionando excertos do filme que correspondessem aos mesmos. Um dos objetivos transversal aos diferentes momentos era desenvolver nos alunos a capacidade de comunicação, quer através da discussão oral com o professor e a turma, como pela comunicação e discussão de ideias no blogue, utilizando termos científicos adequados.

Na terceira aula a temática abordada foi a estrutura interna da Terra. Após levantamento das conceções dos alunos foi possível perceber qual a noção dos alunos do interior da Terra após a visualização do filme: apesar de alguns alunos

terem realizado que a Terra pode ser dividida em camadas e conseguiram-se aperceber de alguns dos materiais que se encontram no interior da Terra, é notório que foram raros os alunos que conseguiram compreender qual a espessura de cada camada, a proporção da presença dos respetivos materiais, as propriedades físicas e químicas de cada camada e representar um esquema que descrevesse de modo minimamente apurado a constituição interna da Terra. Neste sentido, escolheu-se começar exatamente pelas ideias dos alunos, confrontando-os com as mesmas e promover a mudança concetual através da apresentação de modelos com base nas características físicas e químicas da Terra. Os objetivos na exploração desta temática foram:

- desenvolver a capacidade de analisar, interpretar e comparar modelos científicos;

- que os alunos compreendessem a constituição do interior da Terra, com base nas suas propriedades físicas e químicas;

- que os alunos percebam que a ciência e a tecnologia avançam a par: por um lado o avanço da tecnologia permite o avanço do conhecimento científico, mas que tanto a utilização da tecnologia como o conhecimento científico são limitados.

As questões que serviram de base à discussão dos conhecimentos científicos a serem introduzidos em sala de aula eram: "qual é a constituição do interior da Terra"; "como é que atualmente os cientistas conhecem o interior da Terra?". A primeira questão partia de ideias retiradas diretamente do filme: que referências dava o filme, de maneira mais direta através dos diálogos, ou mais indireta, através dos obstáculos encontrados, relativas ao interior da Terra? Após discussão com os alunos, apresentou-se os modelos do interior da Terra com base nas em critérios físicos e químicos. Discutiu-se com os alunos o conceito de modelos e as suas limitações, através de um exemplo de modelos descritivos de um dos alunos, baseado nas suas características físicas e psicológicas. Foi pedido aos alunos que o descrevessem baseando-se em ambas as características e confrontando-os com o facto das descrições não corresponder totalmente à pessoa em questão, mas permitir o seu reconhecimento, apesar das limitações. Discutiu-se com os alunos os conceitos de propriedades físicas e químicas e verificou-se que os alunos ainda têm pouca noção de cada uma e que associam a física a forças e movimentos e a química a experiências e explosões e que não reconhecem a transversalidade dos diversos domínios científicos. A noção de propriedades físicas foi explorada através da rigidez e dos estados dos materiais, usando como exemplos concretos materiais acessíveis em sala de aula ou do quotidiano dos alunos, como madeira constituinte das mesas, a ardósia do quadro, a água líquida,

o ar gasoso que nos rodeia e uma tablete de chocolate, que há medida que derrete não deixa de ser sólida, apesar de ser cada vez mais maleável. A noção de propriedades químicas foi explorada através dos elementos que constituem os materiais. A segunda questão confrontava os alunos para a evolução do conhecimento científico, pretendendo coloca-los em confronto com o facto de como é possível ao homem conhecer tantas coisas sobre o interior da Terra sem nunca lá ter ido. Apresentou-se diversos métodos de análise direta ou indireta, que nos dão dados para este conhecimento e a importância de algumas invenções tecnológicas para a recolha de alguns desses dados. Estas metodologias não foram exploradas de modo muito aprofundado, mas tentou-se ir apenas até ao ponto de possível compreensão dos alunos, uma vez que muitas delas já implicam o domínio de conceitos ainda demasiado complexos para alunos desta faixa etária.

Realizou-se uma atividade do manual relativamente à Estrutura Interna da Terra, ao reconhecimento e comparação de ambos os modelos, das propriedades e características do interior da Terra em que se baseiam e que serviu essencialmente para consolidar conceitos e comparar modelos.

A atividade colocada no blogue e apresentada em aula, designada Tarefa 1, remetia para um excerto do filme onde era apresentada a estrutura interna da Terra e o objetivo era que os alunos relacionassem com os modelos apresentados em aula e que criticassem a pertinência do objeto utilizado para representar esse mesmo modelo.

Na quarta aula pretendia-se fazer uma avaliação formativa das ideias que ficaram nos alunos acerca da Estrutura Interna da Terra. Por esse motivo, os alunos tiveram como trabalhos de casa alguns exercícios do manual relativos às temáticas abordadas e a aula iniciou-se com a correção de alguns desses exercícios, principalmente os que suscitaram mais dúvidas nos alunos. Foi importante para rever conceitos e esclarecer dúvidas, num tema que é complexo e abstrato.

Em seguida os alunos foram introduzidos à Hipótese da Deriva dos Continentes de Alfred Wegener. Numa atividade de análise de textos com perguntas orientadoras, os alunos eram confrontados com a evolução dos conhecimentos e das ideias que podem ter influenciado Wegener a formular a devida hipótese. Nesta atividade pretendia-se que:

- os alunos analisassem dados, imagens e textos e discutissem a formulação de hipóteses em ciências;

- os alunos compreendessem a construção e evolução do conhecimento científico, nomeadamente pela utilização de argumentos que apoiem ou confrontem

ideias e pela sua aceitação por uma comunidade científica, que está inserida e é influenciada pela sociedade da qual faz parte;

- os alunos conhecessem as teorias relativas à mobilidade dos continentes.

Através de questões de interpretação, os alunos analisavam documentos, imagens e dados que apresentavam diversas hipóteses apresentadas ao longo do tempo relacionadas com a mobilidade dos continentes e os argumentos utilizados, argumentos esses, posteriormente utilizados por Wegener para formular a sua teoria. Por outro lado, nos mesmos textos era por vezes apresentada a posição e o papel da comunidade científica perante as mesmas hipóteses e a sua aceitação. Finalmente apresentava-se a ponte entre a história deste conhecimento científico e a teoria atualmente aceite cientificamente sobre esta temática: a teoria da tectónica de placas.

A tarefa do blogue, lançada em sala de aula, designada Tarefa 2, apontava para dois excertos do filme em que se retratava o avanço científico e tecnológico de um modo irrealista em que a criação e aceitação de hipóteses e a construção de utensílios sofisticados era quase instantânea quando comparada com o tempo que o conhecimento científico demora a evoluir. O objetivo era que os alunos analisassem e criticassem a formulação de hipóteses no filme com a que acontece na realidade, como apresentado em aula.

A quinta aula, ao contrário do inicialmente planeado, foi de apenas um segmento de aula, de quarenta e cinco minutos, em vez de um bloco de aula, de noventa minutos, uma vez que os alunos se ausentaram num dos dias para uma visita de estudo. Nesse sentido, decidiu-se por reservar a aula para revisões para o teste, onde foram abordadas diversas temáticas, para além das abordadas na presente intervenção. Com base no questionamento e na troca de ideias entre professora e turma, foram colocadas diversas perguntas aos alunos para ir verificando os conhecimentos abordados e para levantar possíveis dúvidas. Algumas questões tiveram a base de uma imagem ou vídeo ou resultaram em esquemas no quadro que pretendiam resumir alguns dos conhecimentos adquiridos pelos alunos e uma posterior correção por parte da professora. Foi conversado igualmente com os alunos como poderiam organizar o seu estudo mais intenso previamente ao teste.

Relativamente à tarefa no blogue, designada Tarefa 3, tendo em conta o contexto, centrava-se num excerto do filme em que alguns conceitos acerca da Estrutura Interna da Terra eram utilizados no argumento e pedia-se aos alunos que o analisassem e criticassem, tendo em conta os conhecimentos trabalhados nessa temática e que seriam avaliados em teste.

A aula seguinte foi dedicada ao teste de avaliação, em que os alunos efetuaram um exercício escrito para verificar algumas das aprendizagens promovidas, inclusive relativas às temáticas da presente intervenção, as abordadas até então. Inicialmente planificou-se o teste para a aula seguinte, mas coincidentemente com a alteração da planificação, uma vez os temas relativos à tectónica de placas não iriam ser avaliados neste exercício escrito, foi decidida a realização do teste na aula imediatamente anterior à planeada.

A seguinte aula, a sexta aula, dedicou-se à exploração da Teoria da Tectónica de Placas. Foram escolhidas duas animações que mostram o movimento das placas litosféricas, o mecanismo que as origina e algumas das consequências deste movimento, nomeadamente os diferentes limites entre placas e a ocorrência de vulcões e sismos. Com base no questionamento, discutiu-se os argumentos que suportam a teoria e porque motivos é atualmente a mais aceite pela comunidade científica. Para esta discussão foram fundamentais os conhecimentos das características do interior da Terra. Foi igualmente apresentado, com apoio a uma imagem e a imagens de satélite através do GoogleEarth™, a geomorfologia dos oceanos. Os objetivos desta aula foram:

- que os alunos compreendessem o dinamismo interno do planeta através da compreensão da teoria da tectónica de placas;
- que os alunos constatassem o fenómeno físico da convexão e o relacionassem com o motor do dinamismo terrestre;
- a promoção da capacidade de observação e interpretação de esquemas através de vídeos, imagens e ferramentas online.

A última tarefa do blogue, a designada Tarefa 4, incidiu sobre um excerto do filme em que o argumento utiliza conhecimentos baseados na teoria da tectónica de placas, pedindo aos alunos que a analisassem e criticassem, com base nas aprendizagens efetuadas na anterior aula.

Na última aula do período, que finalizou a intervenção, foram entregues e corrigidos os teste de avaliação e aproveitou-se para fazer uma avaliação da última tarefa e das atividades realizadas no blogue em geral, a qual incluía um questionário final aos alunos para recolha de informação e opiniões acerca das aprendizagens propostas e efetuadas.

As avaliações de cada tarefa acabaram por ser efetuadas no início de cada aula, como revisão ou consolidação das aprendizagens pretendidas e transição entre temáticas, a par da correção dos trabalhos de casa, quando solicitados.



## 4. MÉTODOS DA INVESTIGAÇÃO

### 4.1 Participantes

---

Os participantes da presente intervenção foram todos os alunos constituintes da turma de 7.º ano anteriormente descrita.

### 4.2 Material

---

Como já foi referido, foi escolhido o filme para *Detonação* (2003) para a presente intervenção, um filme norte-americano de ação e aventura, do género ficção científica. A ação decorre num tempo contemporâneo do atual, em que a única maneira de salvar o planeta de uma catástrofe natural relacionada com o campo magnético da terra, é enviar uma equipa de cientistas e engenheiros ao interior da Terra, nomeadamente ao núcleo.

Como ponto de partida relativo às conceções dos alunos foi realizado um questionário logo após a visualização em que se pediu aos alunos que fizessem um desenho relativo à estrutura interna da Terra e que o legendassem, de modo a explicar as ideias subjacentes àquilo que iam desenhavam. A maioria dos alunos desenhou um planeta esférico, com diversas camadas em que o núcleo se encontra no seu interior, sendo a camada mais interna, ideias que vão de encontro ao conhecimento atual. As ideias diferem da realidade e em geral de uns alunos para os outros relativamente à quantidade de camadas, à sua espessura e à sua constituição. Embora os alunos identifiquem de modo correto alguns dos constituintes que se encontram no interior da terra, como rochas, minerais e cristais, material fundido – principalmente no núcleo – e refiram temperaturas elevadas, tudo referenciado no filme, em geral não conseguem relacionar a localização e a proporção correta destes materiais como nos modelos atualmente aceites.

Para o blogue, foi escolhido a tecnologia e o armazenamento do Posterous™. A escolha incidu pela simplicidade de utilização, de publicação e de design, sendo uma plataforma em que é possível publicar via e-mail, possibilita a colocação de etiquetas que permitem separar e organizar as publicações e é possível a sincronização automática com redes sociais.

### 4.3 Procedimentos

---

O presente estudo foi de tipo qualitativo. Segundo Denzin e Lincoln (2005), que tentam dar uma definição genérica de estudo qualitativo, descrevem-no como uma investigação em que o investigador se coloca na realidade que estuda, tentando interpretar e dar sentido a essa realidade. Deste modo, o observador faz parte do mundo que estuda e por meio de práticas interpretativas e de materiais, tenta representá-lo, ao mesmo tempo que o transforma. Cada estudo é singular porque descreve uma realidade segundo uma perspectiva única, na tentativa de obter a melhor compreensão do objeto de estudo.

A recolha das representações deste mundo podem ser feitas de diversos modos, como notas de campo, entrevistas, questionários,... Os autores continuam por referir que este tipo de estudo

utiliza um conjunto de materiais empíricos - caso de estudo; experiência pessoal; introspeção; história de vida; entrevistas; artefactos; produções e textos culturais; textos com base na observação, história, interação e visualização - que descrevem momentos rotineiros e problemáticos e significativos para a vida de indivíduos.

(Denzin & Lincoln, 2005, pp. 4-5, tradução da autora deste trabalho)

Embora este estudo não utilize todos os materiais referidos, os que utiliza fazem parte deste conjunto ou são claramente empíricos.

Qualquer aplicação de questionário foi precedida de uma motivação aos alunos relativamente ao seu preenchimento, de modo a que se sentissem o mais livres possível para escrever o que pensavam e não o que poderia ser esperado deles. Ainda assim, os questionários foram aplicados em contexto de sala de aula, onde os alunos estão dispostos em carteiras de dois a dois, sendo preciso chamar a atenção que os questionários são individuais e que a opinião de cada um era relevante, de modo a evitar contaminações por influência do colega do lado.

A participação do blogue foi motivada no final de cada aula e por comunicação via e-mail e Facebook<sup>TM</sup>. Recorreu-se ao e-mail de turma, o qual foi sendo consultado pela delegada de turma e pela diretora de turma e por alguns alunos, que faziam a devida comunicação com a restante turma. Ao mesmo tempo, foi realizada uma motivação através da rede social Facebook<sup>TM</sup>, através do contacto com o perfil de vinte e um alunos da turma, sendo-lhes enviadas mensagens de grupo para todos os participantes com as mesmas indicações enviadas por e-mail. Ao mesmo tempo, por meio desta rede social, foi possível prestar apoio técnico, em tempo real, a alguns alunos no que diz respeito a dúvidas

nas publicações e comentários. Sempre que necessário, este apoio foi igualmente disponibilizado no início ou no final de cada aula.

#### **4.3.1 Recolha de dados**

Alguns dos dados foram recolhidos com base em observação naturalista dos acontecimentos ocorridos em sala de aula, através de notas de campo sob a forma de um diário de aula. Esta recolha era essencialmente subjetiva e fruto do que mais marcou pessoalmente quem investiga, sendo registadas as atitudes e reações dos alunos, assim como da professora e do ambiente gerado no decorrer das atividades, servindo para investigar a promoção ou não de aprendizagens e promover uma reflexão da própria prática. Em geral, os registos no diário de aula eram efetuados logo após a aula, o mais tardar até à aula seguinte. Foram igualmente recolhidas algumas observações do conselho de turma que se seguiu à intervenção onde os alunos foram avaliados nas diversas disciplinas e em que se deu especial ênfase às atitudes dos alunos.

Também foram analisados documentos, nomeadamente os arquivos de publicações e comentários no blogue. As tarefas realizadas pelos alunos no blogue, em forma de texto foram objeto de análise, tarefa a tarefa, assim como a sua assiduidade. A avaliação quantitativa da atividade no blogue foi avaliada segundo uma grelha, baseada em Galvão et al. (2006), em que se pretendia motivar a participação dos alunos, sendo valorizada a assiduidade na execução das tarefas e nos comentários, ao mesmo tempo que avaliava os conteúdos abordados e o tipo de discurso utilizado. Foi ainda realizada uma avaliação escrita, cuja execução não foi integrante do presente trabalho, mas cujos itens que estejam diretamente relacionados com as aprendizagens pretendidas na presente intervenção foram analisados.

Finalmente, no final da intervenção foi realizado um questionário, de perguntas maioritariamente de resposta aberta para apurar algumas aprendizagens e impressões dos alunos relativas às atividades propostas em sala de aula. O questionário foi implementado na última aula da intervenção e os alunos demoraram cerca de dez minutos a completá-lo. Foi anónimo e foi pedido a todos os alunos presentes que o preenchessem explicitando de modo mais realista e sincero possível as suas opiniões. Pretendeu-se apurar algumas das aprendizagens significativas da presente intervenção e avaliar a opinião dos alunos relativamente às atividades propostas, nomeadamente à utilização do filme e do blogue como ferramentas de aprendizagem.

A calendarização da recolha de dados é apresentada na Tabela 4.1.

Tabela 4. 1 – calendarização da recolha de dados

Instrumentos	fevereiro				Março					
	9	16/17	23/24	1/2	9	15	16	22/23	28	
Documentos escritos	Publicações e comentários				x	x	x		x	x
	Teste sumativo							x		
	Questionário final								x	
Observação Naturalista	Diários de aula									
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Participação no Blogue e Análise das Tarefas

A participação dos alunos no blogue foi avaliada segundo uma grelha de classificação (Anexo Q) baseada em Galvão et al. (2006). Através desta classificação, é possível analisar a participação e a motivação dos alunos na realização da atividade no blogue, ao mesmo tempo avaliar a sua prestação na mesma.

A classificação geral dos alunos é apresentada nas Tabela 5.1 e 5.2 e no Gráfico 5.1. A menção qualitativa varia nas tabelas, sendo que na Tabela 5.1 corresponde à utilizada nas avaliações da escola e a da Tabela 5.1 corresponde à utilizada na grelha de classificação.

Tabela 5. 1– Classificação (0 a 100 pontos) da participação dos alunos no blogue

Classificação	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Fraco [0 - 20[	4	13%
Insuficiente [20 - 50[	0	0%
Suficiente [50 - 70[	5	16%
Bom [70 - 90[	18	58%
Muito Bom [90 - 100[	4	13%

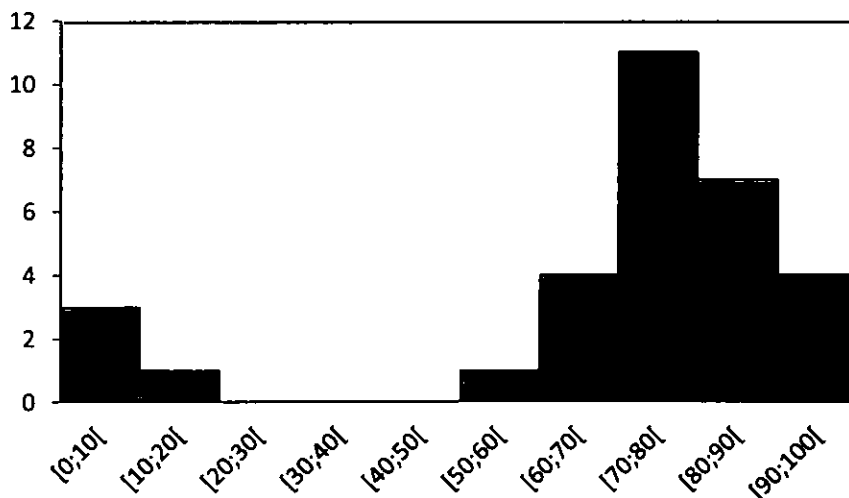


Figura Figura 5. 1 – Classificação (0 a 100 pontos) da participação dos alunos no blogue

Uma breve análise da Tabelas 5.1 e da Figura 5.1 permite aferir que três alunos não realizaram a atividade e que um participou de modo muito superficial, neste caso, apenas realizando um comentário. A grande maioria dos alunos teve uma boa prestação na atividade proposta, sendo que as classificações da maioria

dos alunos são acima de 70 pontos. Alguns destacaram-se da turma por terem realizado um excelente trabalho na atividade pedida e pelo bom funcionamento do seu grupo.

Na Tabela 5.2 relaciona-se a classificação em cada um dos itens, expressa em percentagem de alunos, com base na devida grelha. Verifica-se que a grande maioria dos alunos (87%) realizou a Tarefa, no entanto, a maioria dos alunos (55%) não comentou as tarefas dos colegas. Relativamente à qualidade da própria tarefa, foi considerado que os alunos que a executaram foram relevantes no seu conteúdo, apresentando a informação que interessava, ou seja, não se desviaram do assunto e ficaram-se pelo essencial. Considerou-se ainda que a maioria dos alunos apresenta conhecimentos científicos explorados nas aulas ou disponibilizados nos *links*. Embora alguns tenham explorado apenas alguns desses conhecimentos. É na linguagem que os resultados são menos positivos, apesar de ter sido considerada, na maioria dos alunos, como clara e objetiva.

Tabela 5. 2 - Classificação da participação dos alunos no blogue por itens (%)

CRITÉRIO		Fraco	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom
Tarefa	Assiduidade	13%	0%	0%	84%	3%
	Relevância dos Conteúdo	13%	0%	0%	0%	87%
	Conhecimentos científicos	13%	0%	3%	35%	48%
	Linguagem	13%	0%	10%	55%	23%
	Comentários	55%	3%	19%	16%	6%
	BÓNUS		42%	45%	13%	0%

Uma análise à realização de cada uma das tarefas pode ajudar a compreender as efetivas aprendizagens dos alunos, assim como algumas das limitações da atividade.

Tabela 5. 3 – Análise qualitativa das tarefas realizadas no blogue.

<b>Tarefa 1</b>	
<b>Objetivos</b>	<b>Análise de 8 tarefas realizadas</b>
Reconhecer as camadas da Terra no modelo utilizado	<b>Todos os alunos</b> reconhecem todas as camadas da Terra, <b>exceto um</b> que apenas reconheceu corretamente o núcleo.
Reconhecer o modelo químico	<b>A maioria dos alunos</b> (6 em 8) reconhece o modelo químico. Os restantes não referem nenhum modelo.
Qualidade da crítica ao modelo utilizado	<b>A maioria dos alunos</b> (5 em 8) considera o pêssego um bom modelo, justificando com uma certa correspondência entre as camadas do pêssego e as da Terra. Um aluno refere a semelhança proporcional do modelo utilizado e as camadas terrestres. Os restantes alunos não criticam o modelo, ficando pela interpretação do excerto do filme. Um dos alunos não reconhece de modo correto as camadas da Terra.

<b>Tarefa 2</b>	
Objetivos	Análise de 7 tarefas realizadas
Reconhecer os métodos de Josh	Como metodologia, <b>quatro alunos</b> referem que o Josh tenta relacionar o acontecimento em estudo com outros, através de uma pesquisa. <b>Três alunos</b> referem que Josh relaciona o sucedido com o campo eletromagnético da Terra e <b>um aluno</b> refere que o cientista pede para que seja feito um modelo virtual do campo eletromagnético da Terra.
Reconhecer a demonstração de Braz	<b>Todos os alunos</b> referem que Braz utiliza um rato; <b>quatro alunos</b> referem que prova a resistência do material da caixa, embora apenas um aluno identifique corretamente o material utilizado.
Qualidade da crítica à representação da ciência	Apenas <b>um aluno</b> não considera realista as representações de avanço da ciência do filme, justificando com base na impossibilidade da existência da substância usada/criada por Braz. Os restantes referem achar realista, e apenas um aluno utiliza argumentos lógicos para explicar por que motivo os conhecimentos apresentados contribuem para a ciência no contexto fictício do filme.

<b>Tarefa 3</b>	
Objetivos	Análise de 6 tarefas realizadas
Reconhecer a camada da Terra referida no filme	<b>Todos os alunos</b> reconhecem a crosta como a camada a perfurar, cinco especificam como sendo a crosta oceânica.
Reconhecer a razão da escolha do local	<b>Todos os alunos</b> referem que o local escolhido deve-se ao facto da crosta naquele local ser muito fina.
Qualidade da crítica ao modelo referido no filme	<b>Dois alunos</b> referem que não concorda e justificam referindo que as camadas referidas no filme correspondem ao modelo químico, mas as características referidas são de natureza física (rigidez do material). <b>Dois alunos</b> referem que concordam, identificam as camadas como correspondentes ao modelo químico e referem as características químicas de cada camada. <b>Dois alunos</b> , um concordando e outro não, justificam a sua resposta fazendo uma correspondência errada entre as camadas e as suas características, referindo características químicas como modelo físico ou o contrário.

<b>Tarefa 4</b>	
Objetivos	Análise de 6 tarefas realizadas
Identifica as correntes de convecção	<b>A maioria dos alunos</b> identifica as correntes de convecção, embora um deles explique o mecanismo em vez de o nomear. <b>Os restantes alunos</b> não nomeiam e tentam explicar o mecanismo, mas fazem-no de modo incompleto.
Identifica a zona de interplaca divergente	<b>Todos os alunos</b> referem que o local corresponde a um limite, e a maioria (5/6) refere como zona de interplaca. Destes alunos <b>dois</b> referem ser um limite divergente e quatro como limite convergente.
Qualidade da crítica ao local escolhido para sair do interior da Terra	<b>Dois alunos</b> não concordam com o local escolhido pelos argumentistas e sugerem os Açores como local indicado. Destes alunos, <b>apenas um</b> corresponde as que consideravam ser um limite divergente. Os restantes concordam.

Perante a análise das tarefas é possível perceber que:

- os primeiros dois tópicos de cada tarefa, correspondente às duas primeiras perguntas de estilo mais interpretativo, são realizadas de modo satisfatório pela maioria, senão por todos os alunos;

- no terceiro tópico, referente à terceira pergunta, em que se exige e analisa a qualidade crítica relativamente ao argumento do filme, os resultados diferem conforme a tarefa, notando-se a diversidade na exigência de cada tarefa.

- a tarefa onde os alunos tiveram mais dificuldade em fazer uma crítica fundamentada foi a Tarefa 2; na Tarefa 4 apenas dois alunos discordam do argumento do filme; na Tarefa 3 não há um padrão, sendo as respostas variadas; na Tarefa 1 todos os alunos criticam positivamente o filme, algo que foi considerado como uma boa crítica.

Como os alunos raramente efetuaram comentários às tarefas dos colegas, não foi feita uma análise profunda aos mesmos. No entanto, dos alunos que comentaram, como demonstra a Tabela 5.2, a maioria comentou com pertinência, mas apenas 16% acrescentaram ideias às tarefas dos colegas, naquelas que estavam incompletas, ou quando não concordavam com os colegas.

Um dos grupos foi mais ativo nos comentários e utilizaram-nos para dar retorno aos colegas, criticando o seu trabalho, sendo alguns exemplos demonstrados na seguinte extração do blogue:

Exemplo 1 - tarefa realizada pelo Aluno 1; comentários à tarefa:

*Aluno 2: Devias ter escrito em texto, mas de resto respondeste a tudo e concordo plenamente contigo. Respondeste muito bem. Parabéns!*

*Aluno 3: Supostamente era pra escreves em texto. Mas de resto está excelente: Muito bem :D*

*Aluno 1: Não me lembrei disso, mas obrigado ;)*

Exemplo 2 - tarefa realizada pelo Aluno 4; comentários à tarefa:

*Aluno 2: Tens um erro, não é ... são os Açores..., é ... é os Açores... De resto respondeste a todas as perguntas e criticaste muito bem. O problema foi que fizeste fora da data, e que foi preciso a professora dizer para tu fazeres.*

*Aluno 1: Também acho que respondeste utilizando também matéria da aula e também concordo com o Vasco. Mas, no geral, penso que estiveste bem.*

*Aluno 4: Ok. Obrigado e desculpem ter realizado a tarefa fora da data!*

Os restantes comentários são em geral para dar um retorno positivo ao trabalho dos colegas e num caso pontual para acrescentar uma ideia a uma tarefa que tenha ficado incompleta.



## 5.2 Análise do Teste de Avaliação

---

As respostas ao teste de avaliação foram selecionadas conforme o que se considerou terem sido competências e conhecimentos trabalhados na intervenção e que estavam de certo modo relacionados com a exploração feita do filme. Na prática, foram analisadas todas as perguntas subordinadas às temáticas da Estrutura Interna da Terra e da Dinâmica Interna da Terra, exceto uma pergunta de mapas e de interpretação, considerando-se que as competências que avaliava não foram trabalhadas diretamente em aula no período da presente intervenção.

Analisando o sucesso de respostas aos diferentes itens e as competências que avaliam, representados na Tabela 5.4, constata-se que a maioria dos alunos:

- soube identificar as diferentes camadas terrestres pedidas (item III 1.1), tendo os alunos maior dificuldade em identificar a mesosfera (65%) e menor dificuldade em identificar a endosfera ou o núcleo (90% em III-1.1 e 75% em III-1.5);

- soube identificar o tipo de modelo apresentado, embora seja uma maioria pouco significativa (58%);

- teve dificuldade em relacionar e identificar as características físicas de cada camada (42% e 32% de sucesso em III-1.3, em resposta curta); no entanto já não teve tanta dificuldade em interpretar quando era fornecida alguma orientação (sucesso entre 61% e 97% em III-1.5, item com uma tipologia de preenchimento de espaços);

- soube identificar métodos diretos que contribuem para o conhecimento do interior da Terra, neste caso, as sondagens e o vulcanismo (na III-2, houve 65% e 77% de sucesso, respetivamente), mas teve mais dificuldade em identificar os métodos indiretos como a sismologia (na III-2, a percentagem correspondente a apenas 45% dos alunos com sucesso);

- soube identificar a maioria dos argumentos utilizados por Wegener para formular a sua hipótese, (IV-2, 68% o paleontológico, 65% o morfológico e 71% o paleoclimático, apenas o morfológico não teve sucesso, com 48%).

Quanto à identificação da hipótese da deriva dos continentes e das placas tectónicas, o êxito da turma foi bastante limiar, tendo sido ligeiramente maior no primeiro caso, que no segundo, com 52% e 45% de sucesso, respetivamente.

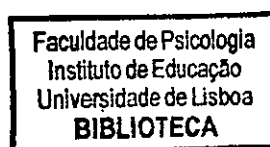


Tabela 5. 4 – sucesso nas respostas dos alunos da turma a alguns itens do teste de avaliação, as competências avaliadas e a tipologia correspondentes a cada um.

Itens	Conteúdo		Competências		Tipologia	Resposta acertada		
III-1.1	Estrutura Interna da Terra	Modelos propostos	DOMÍNIO CONCEPTUAL	Conhecimento e compreensão de conceitos e de modelos;	nome das camadas	Resposta curta	90%	
III-1.2						Resposta curta	65%	
III-1.3				Interpretação de dados fornecidos;	Identificação do modelo	Resposta curta	71%	
III-1.4						características das camadas	Resposta curta	71%
III-1.5							Resposta curta	58%
III-2	Contributo da ciência e da tecnologia	DOMÍNIO PROCEDIMENTAL	Identificação de argumentos a favor de determinadas conclusões;	nome das camadas	características das camadas	Resposta curta	42%	
						Resposta curta	32%	
						Resposta curta	68%	
						Resposta curta	90%	
						Resposta curta	90%	
IV-1.5	Deriva dos Continentes	DOMÍNIO CONCEPTUAL	Estabelecimento de relações entre conceitos.	hipótese da deriva dos continentes	argumentos das teorias mobilistas	Preencher espaço	74%	
						Preencher espaço	65%	
						Preencher espaço	97%	
						Preencher espaço	71%	
						Preencher espaço	61%	
IV-2	Tectónica de Placas	DOMÍNIO CONCEPTUAL	Conhecimento e compreensão de teorias;	métodos diretos e indiretos	Paleontológico Litológico Morfológico Paleoclimático	Escolha múltipla	65%	
						Escolha múltipla	77%	
						Escolha múltipla	45%	
						Escolha múltipla	45%	
IV-3			Conhecimento e compreensão de teorias;	teoria da tectónica de placas		Resposta curta	45%	

### 5.3 Questionário Final dos Alunos

As respostas dos alunos ao questionário final, foram analisadas parcialmente de modo quantitativo, para perceber quais as opiniões que mais se destacam na turma e parcialmente qualitativo, destacando algumas expressões utilizadas por alguns alunos que representem de algum modo as suas opiniões.

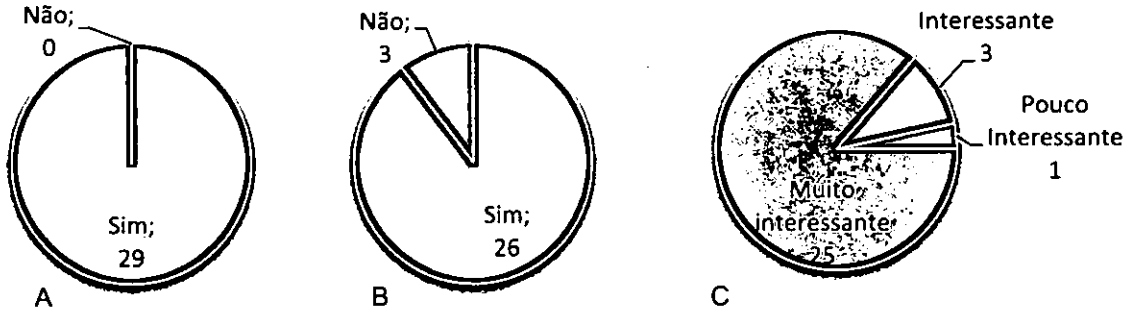


Figura 5. 2 – Opinião geral dos alunos relativamente às atividades propostas. A) Alunos que gostaram do filme; B) Alunos que gostaram do blogue; C) Interesse dos alunos relativamente à atividade proposta.

É possível perceber pela análise da Figura 5.2 e 5.3 que os alunos acharam mais interessante e gostaram mais do filme do que do blogue: todos os alunos gostaram do filme e grande parte dos alunos (19/29) referiram o filme naquilo que mais gostaram da atividade, sendo o item mais referenciado pelos alunos; o blogue também é referenciado naquilo que mais gostaram, mas não tanto quanto o filme. Os alunos que fizeram referência ao filme naquilo que menos gostaram, não se referiram à visualização do filme mas ao facto de terem que rever os excertos, uma vez que já tinham visto o filme.

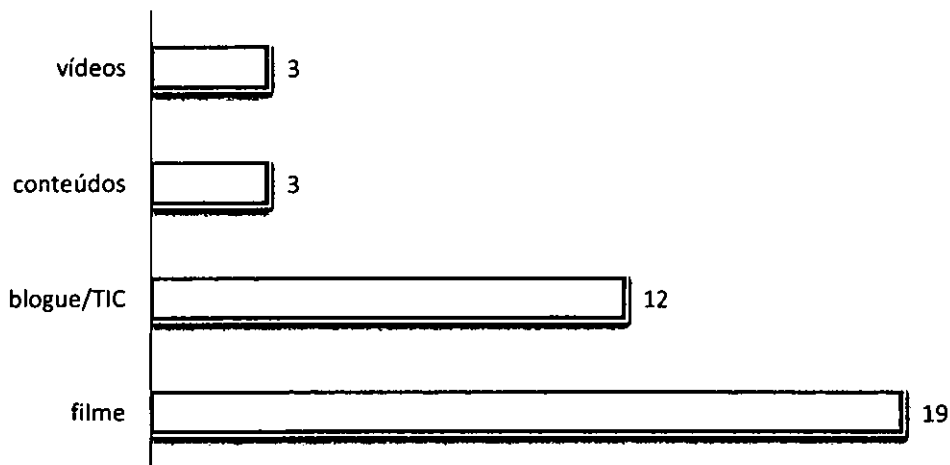


Figura 5. 3 Referência ao que os alunos gostaram mais na atividade proposta por itens

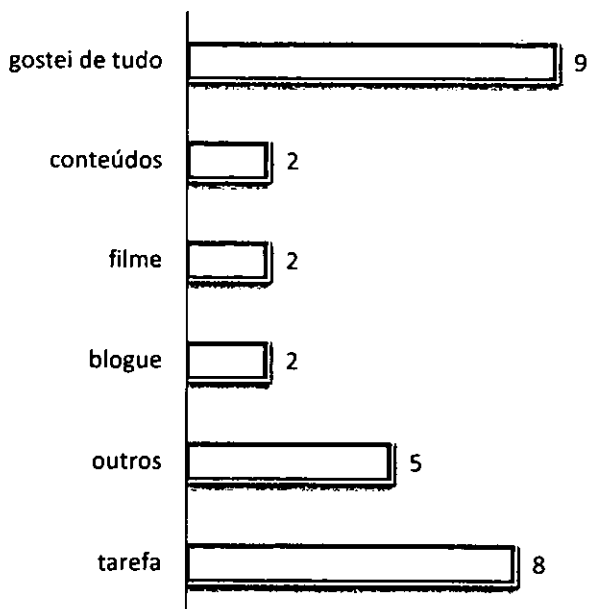


Figura 5. 4 Referência ao que os alunos gostaram menos na atividade proposta por itens.

O que foi mais referenciado como aquilo que os alunos gostaram menos, foi a realização da tarefa. Três dos alunos que referiram a tarefa como o que menos gostaram, não chegaram de facto a realizá-la. Para classificar a atividade na globalidade, só tendo sido dada a hipótese de escolher entre “Muito interessante” e “Pouco interessante”, escolha de certo modo redutora, a grande maioria dos alunos considerou a atividade “Muito Interessante”.

Quando se perguntou aos alunos o que aprenderam, as respostas dos alunos foram de estilos variados: alguns mais vagos, outros enumeraram tópicos, enquanto outros escreveram uma frase com o que mais os marcou. A maioria dos alunos remeteu para os conteúdos abordados pelo filme e nas aulas. Das respostas dadas destacam-se as seguintes:

*R1: "Aprendi que o filme estava mal feito, porque eles saem no Havai em vez de sair por um rifte. Aprendi como era a terra, características químicas e físicas."*

*R2: "Aprendi que há um campo electromagnético e que se o núcleo da terra parar, este campo se desfazera e que morreremos quando isto acontecer."*

*R3: "Aprendi que deve começar a ter mais sentido crítico sobre os filmes. Com este filme a aprendizagem da matéria da tectónica de placas."*

*R4: "Aprendi sobre como é o interior da terra e algumas coisas sobre as placas tectónicas."*

*R5: "As camadas terrestres. O magnetismo que a terra possui. Que o núcleo tem ferro e níquel. Que existem correntes de convecção."*

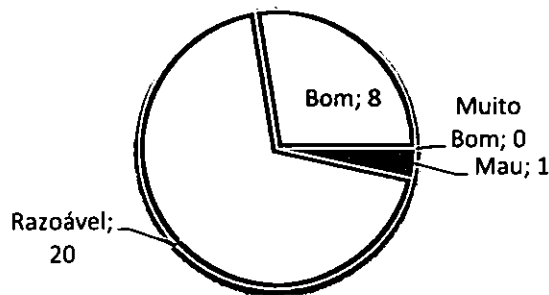
*R6: "A constituição do interior da terra."*

R7: "Aprendi algumas coisas como: como era o interior da terra e como funcionava."

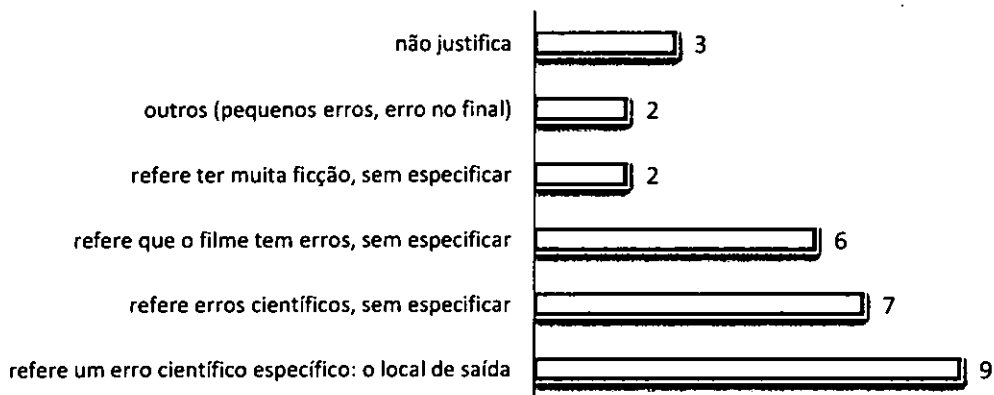
R8: "Aprendi a estrutura interna da Terra (químico e físico), e das teoria da tectónica de placas e teoria da deriva dos continentes."

Relativamente à dificuldade sentidas na atividade, a maioria dos alunos responde apontando uma a duas dificuldades sentidas e todas se referem ou a um tema de conteúdo específico ou à realização das tarefas. No entanto, quando referem a tarefa, a maioria dos alunos não especifica a dificuldade, respondendo de forma geral "fazer a tarefa". Poucos, alunos especificam, dizendo que tiveram dificuldade em selecionar a informar, ou em executar a terceira pergunta da tarefa, aquela que implicava não só interpretação mas relacionar e discutir ideias.

Finalmente, analisa-se a opinião dos alunos relativamente ao filme, no final da intervenção. A figura 5.4 refere-se à classificação dada pelos alunos à qualidade científica do filme e ao tipo de justificação para a mesma. A grande maioria dos alunos considera o filme "Razoável" e nenhum considerou o filme "Muito Bom". As justificações são generalistas e foram enquadradas em diferentes tipos, sendo os mais comum os alunos referirem que o filme tem erros ou erros científicos (total de 13/29), sem especificar. Cerca de um terço dos alunos (9/29) especifica um erro científico, relativo à última tarefa, isto é, o local escolhido no argumento para a saída das personagens do interior da Terra.



A



B

Figura 5. 5 Opinião dos alunos relativamente à qualidade científica do filme. A- Classificação. B- tipo de justificação dada.

## 5.4 Análise Qualitativa do Diário de Aula da Professora

---

As notas de campo, em forma de diário de aula destacam as maiores preocupações durante a própria prática (Anexo N). Numa análise qualitativa, uma das preocupações subjacentes é a execução do plano e do planeamento, sem no entanto estar preso a ele. Se por um lado é uma preocupação que existe pela necessidade de não perder um certo ritmo de aprendizagens, maximizando o tempo disponível, por outro lado, não foi um critério que estivesse à frente das aprendizagens efetivas dos alunos em temas que são abordados formalmente pela primeira vez. Esse foi um dos motivos para o planeamento inicial não ser cumprido, sendo exemplo disso a quarta aula em que o momento planeado para corrigir o trabalho de casa acabou por ser ampliado de modo a esclarecer dúvidas dos alunos e garantir que, pelo menos naquele momento, todos percebiam os conteúdos que foram introduzidos e os sabiam explicar minimamente.

Por outro lado, outra preocupação realçada no diário de aula é a adesão dos alunos às atividades propostas. Existe cuidado em perceber e sentir se os alunos estão ou não a acompanhar a aula. Esta preocupação está relacionada não só com as aprendizagens, como com o comportamento dos alunos, uma vez que se subentende que quando os alunos aderem às atividades, têm um comportamento adequado ao esperado e quando não aderem, criam-se oportunidades para comportamentos menos adequados. Relativamente à exibição do filme e à apresentação do blogue, as anotações relativas às reações dos alunos servem a perspetiva investigativa do presente estudo: de realçar que os alunos se mostraram bastante entusiasmados e que indicavam por meio de expressões que o seu interesse por atividades como filmes de ficção científica e a utilização da internet, seria obviamente positivo. Também foram anotadas algumas dificuldades dos alunos perante a utilização do blogue, nomeadamente para publicar e comentar.

Pelo diário de aula também é possível perceber que o tempo dedicado à exploração do blogue foi essencialmente expositivo e serviu mais para motivar os alunos do que para experimentar a ferramenta e explorar diretamente a tipologia das tarefas e de avaliar métodos e competências necessárias para as executar. Em cada aula era realizada uma avaliação geral para a turma das tarefas da semana anterior e a sua relação com os conteúdos explorados em aula.

## 6. DISCUSSÃO

A presente intervenção levanta diversos temas para discussão, esta mesma realizada a partir de uma vivência pessoal e pontual, sendo por isso essencialmente interpretativa. Sendo impossível generalizar, espera-se realizar sobretudo uma reflexão da qual se poderão retirar algumas conclusões sobre este caso particular. Tentar-se-á inicialmente dar resposta às perguntas da presente investigação, analisando o impacto e potencial das ferramentas e metodologias utilizadas, fazendo uma análise das aprendizagens significativas dos alunos nas subunidades exploradas. Finalmente será realizada uma pequena reflexão relativa aos efeitos da presente intervenção enquanto formação para a prática de docente.

Um das questões de carácter investigativo, prendia-se com a potencialidade da utilização de filmes de ficção científica nas aprendizagens em ciências. A resposta a essa questão pode passar por analisar o que terá sido mais significativo na utilização do filme: se as desvantagens relativas às concepções alternativas que tenha eventualmente transmitido aos alunos, se as vantagens na promoção de aprendizagens significativas dos alunos, nomeadamente a nível de mudança conceptual. O filme utilizado apresenta diversas limitações científicas (Barnett et al., 2006) e com esta consciência tentou-se tirar partido para auxílio às aprendizagens. Se por um lado foram feitas referências a alguns dos conceitos ou processos científicos que pareçam ser relativamente bem explorados no filme, por outro lado tentou-se incentivar os alunos a comparar de modo crítico o conhecimento explorado em aula com o usado no filme.

Para os participantes em questão, tendo em conta a sua idade e maturidade a nível crítico, a utilização deste filme parece ter sido uma boa escolha, principalmente no que diz respeito à sua utilização como introdução e motivação para as temáticas a abordar, como sugere Borrás (2008). O entusiasmo dos alunos relativamente ao filme foi evidente, logo, a primeira proposta formal neste tema foi algo que os cativou, podendo este primeiro contacto ser determinante no interesse pelas temáticas. Por outro lado, pelo demonstrado nas concepções logo após a visualização do filme, o próprio introduziu nos alunos um conjunto de concepções que diferem do cientificamente aceite. Isto é, no entanto, o que acontece na realidade aos alunos quando são confrontados com este tipo de obras, logo, na presente intervenção, ao decidir-se reproduzir de modo fiel, ainda que formal, as experiências que fazem parte do quotidiano dos alunos, correu-se intencionalmente esse risco. Se é certo que nem todas as ideias erradas do filme foram exploradas e muitas delas podem continuar a influenciar os alunos, é de referir que, mais do que

apurar de modo pormenorizado cada erro do filme, o objetivo era o de analisar as situações mais diretamente ligadas às metas de aprendizagem e apurar o sentido crítico dos alunos relativamente a estas obras, demonstrando a utilidade do conhecimento científico no seu quotidiano, de um certo ponto de vista.

Verificou-se que a exploração de excertos do filme, como o do modelo do pêssego, que abordam de modo simples o papel de um modelo para a compreensão de conceitos científicos, foi entendida e bem criticada pela maioria dos alunos que realizaram a respetiva tarefa. Embora sabendo que o pêssego não representava a Terra, os alunos foram capazes de ver na comparação utilizada no filme um bom modelo do seu interior através da correspondência de cada uma das camadas. Nomeadamente, um dos alunos teve a capacidade de reparar que as proporções eram até semelhantes.

Examinando as respostas do teste de avaliação e as respostas dos alunos ao questionário final, é possível perceber quais as aprendizagens mais significativas para os alunos. Foi no reconhecimento das camadas que constituem o interior da Terra, segundo diferentes modelos, que os alunos tiveram maior sucesso no teste, apesar de não terem revelado tanta facilidade em compreender as características das diferentes camadas, a não ser quando orientados. Estes foram de facto os conceitos mais explorados em aula e sobre o qual recaíram duas das análises ao filme, as quais os alunos tiveram mais facilidade em analisar e criticar. Comparando estes resultados com as conceções dos alunos após o filme e antes da promoção das aprendizagens, é possível considerar que foi promovida uma mudança conceptual, já que logo após o filme foram raros os alunos que compreenderam as principais características do interior da Terra, no que diz respeito quantidade, proporção e espessura da camada, assim como das suas propriedades físicas e químicas.

No que diz respeito à hipótese da deriva dos continentes de Wegener, os alunos foram capazes de reconhecer com relativo sucesso os argumentos apresentados. No entanto, foi na Tarefa 2 que os alunos tiveram maior dificuldade em criticar, onde se pedia para analisar o filme à luz do conhecimento que tinham sobre a natureza da ciência, conhecimento esse explorado a partir dos processos que levaram à formulação da hipótese de Wegener e da teoria da Tectónica de Placas. Pode-se considerar que esta era a tarefa mais desafiante e para a qual os alunos estariam menos preparados. A capacidade do aluno em compreender o modo como funciona a ciência, assim como diversas competências outras competências não se desenvolvem de modo instantâneo, mas requerem diversas atividades intencionalmente preparadas para tal.



Quanto à teoria da Tectónica de Placas, na realização da tarefa correspondente ao tema, a Tarefa 4, os alunos ainda tinham dificuldades em compreendê-la de modo integrado, algo que os próprios reconheceram como dificuldade no questionário final. Se por um lado, não foi dado tempo suficiente para trabalhar aprendizagens no tema, devido a alguns contratempos na execução da planificação, é de referir que, como argumentam Bonito, Rebelo, Morgado, Monteiro, Medina, Marques e Martins (2011), neste nível de ensino existe dificuldade na compreensão de fenómenos geológicos, nomeadamente pela complexidade de conceitos como o tempo geológico.

A dificuldade dos alunos na análise crítica ao filme sentida em todas as atividades, mas particularmente na Tarefas 2 e na Tarefa 4, também pode estar relacionada com a formulação das próprias tarefas e com a promoção do desenvolvimento das competências necessárias para o fazer, nomeadamente no que diz respeito à mobilização de conhecimento para a argumentação e discussão de ideias próprias. Estas nem sempre foram praticadas em aula, pelo menos de modo explícito e com uma estrutura semelhante à pedida na análise do filme, algo que teria contribuído para perceber as dificuldades dos alunos ou as limitações das tarefas e arranjar estratégias para as superar.

Apesar de os alunos nem sempre revelarem um espírito crítico na realização das tarefas, é de referir que apesar de terem gostado do filme, a maioria apenas o classificou como razoável no parâmetro de qualidade científica e nenhum o classificou como muito bom. Isto mostra que, ainda que de modo pontual e relativo, os alunos apuraram o seu sentido crítico. De uma forma geral, justificaram alegando a presença de erros científicos, sendo que um terço dos alunos fez referência à análise da última tarefa. Esta referência pode se dever a dois motivos: por um lado essa foi a última tarefa a ser avaliada conjuntamente com a professora, estando mais presente na memória dos alunos; por outro lado, o confronto com erro pode ter tido impacto nos alunos e levado a uma efetiva mudança conceptual, como é a ideia defendida por Borrás (2008).

O filme acabou ainda por ser importante nesta intervenção como referência para as temáticas a abordar, sendo utilizado diversas vezes no questionamento realizado pela professora aos alunos ou como auxílio à abordagem de conceitos durante a aula. Por outro lado, serviu como exemplo da utilidade do conhecimento científico na abordagem crítica ao quotidiano dos alunos, uma competência cada vez mais necessária na sociedade atual, segundo as Orientações Curriculares do 3.º Ciclo.

Relativamente à utilização do blogue, notou-se que os alunos tinham pouca familiaridade com este tipo de plataforma, sendo uma introdução a uma nova ferramenta da Web 2.0 para grande parte dos alunos. Se isto pode ter sido uma limitação acrescida na utilização do blogue, também se considera positivo confrontar os alunos com a diversidade das TIC, que vai para além da utilização mais comum que lhes é dada por estes alunos especificamente. Pensa-se igualmente que esta ferramenta teria um maior potencial, se os alunos tivessem explorarem ativamente a ferramenta em contexto de aula, com o apoio presencial e orientador da professora. Pelo diário de aula, é possível perceber que o tempo dedicado à exploração da ferramenta era reduzido, o que se pode dever a havia limitações de tempo, necessário para desenvolver outras atividades importantes na promoção de aprendizagens e à disponibilidade de apenas um computador na sala de aula. Esse tempo foi usado essencialmente para motivar os alunos para a realização da tarefa, ou explicações maioritariamente expositivas. Isto pode também ter sido igualmente determinante na pouca frequência de comentários por parte dos alunos, que não estando familiarizados com a ferramenta, beneficiariam de um apoio mais direto relativamente à utilização dos comentários como meio de discussão e de acrescento de ideias.

Ao mesmo tempo, a exigência que o blogue imprime e que é referida por Cruz e Carvalho (2010), pode ter sido vista por alguns alunos como desvantagem, por implicar um esforço adicional, que neste contexto pode ser considerado desmotivante. Ainda assim, considerou-se a participação no blogue bastante positiva, tendo a maioria dos alunos participado e realizado a sua tarefa e tendo-lhes sido atribuída uma nota bastante satisfatória no que diz respeito às exigências impressas na avaliação, onde era premiada a assiduidade. Numa turma em que a maioria dos alunos foi descrita pelo conselho de turma, no final da intervenção, como incumpridora e irresponsável com as tarefas pedidas para fazer em casa, a participação de grande parte dos alunos nesta atividade demonstrou que apesar das limitações, os alunos aderiram às propostas.

Também foi possível confirmar nesta atividade a ideia de que as ferramentas utilizadas não bastam por si, sendo essencial as decisões didáticas tomadas. Neste caso, a motivação foi essencial para a participação dos alunos, no entanto, a formulação das tarefas também pode ter sido um impedimento à participação de alguns alunos.

Como já tem sido referido, a opinião dos alunos relativamente às atividades em investigação, independentemente das dificuldades e das limitações manifestadas, foi bastante positiva, já que todos os alunos gostaram da utilização

do filme e a grande maioria gostou da utilização do blogue, tendo sido os mais referenciados naquilo que os alunos mais gostaram.

Seria interessante perceber se o efeito das presentes metodologias seria o mesmo em níveis de ensino mais adiantados, nomeadamente no ensino secundário, onde as condições para potencializar estas ferramentas parecem ser ainda maiores: há mais tempo para desenvolver as atividades e o sentido crítico de análise e de argumentação dos alunos já está mais desenvolvido. Também seria interessante considerar e refletir a potencialidade destas ferramentas e metodologias numa planificação a longo prazo, explorando mais do que um filme e mais do que duas subunidades didáticas. Seria possível acompanhar a evolução dos alunos e apurar de modo não tão pontual as conclusões discutidas.

Resumindo, pode-se concluir com a presente intervenção que os filmes e blogues são ferramentas com potencial para as aprendizagens em ciências, nomeadamente na promoção de mudanças conceptuais. São também ferramentas que são recebidas com entusiasmo pelos alunos, mesmo quando se deparam com algumas dificuldades e limitações e que lhes dão uma perspetiva diversificada dos recursos disponíveis no seu quotidiano, quer seja nas potencialidades das ferramentas que têm ao seu dispor, quer seja no desenvolvimento de um sentido crítico perante tudo o que são confrontados diariamente, desde filmes a outro tipo de materiais.

A presente intervenção também se revelou uma experiência interessante no que diz respeito à utilização de certas metodologias, nomeadamente o questionamento. Perante as ideias transmitidas aos alunos pelo filme, assim como outras que já pudessem trazer consigo, o questionamento foi a metodologia escolhida em sala de aula para promover a mudança conceptual. Foi uma metodologia que deu uma enorme dinâmica e uma participação mais ativa dos alunos, na abordagem de temas em que é difícil contornar metodologias mais expositivas. Para o seu sucesso foi necessária uma atitude de abertura e frontalidade perante os alunos para promover do modo menos restritivo possível o confronto de ideias com a professora. Ao mesmo tempo foi permitindo imprimir um ritmo interessante às aulas, prendendo a atenção dos alunos e evitando problemas comuns de comportamento. Ainda assim, por vezes este ritmo mostrou-se demasiado acelerando, sendo importante voltar a confrontar os alunos com as ideias exploradas e ir refletindo e avaliando formativamente as suas aprendizagens, de modo a identificar as que foram de facto significativas.

Para além disso, a intervenção teve inúmeros frutos, principalmente a nível individual como introdução à prática no ensino das ciências. A planificação das

aulas obrigou a uma reflexão das decisões tomadas, o surgimento de imprevistos implicou a uma flexibilidade e adaptação às condições concretas que surgem. Por outro lado, a investigação da própria prática imprime uma consciência da necessidade de ser competente a cada instante. Todas estas experiências tiveram consequências refletidas e a adoção de atitudes que me parecem essenciais para a realização de um trabalho com o maior rigor e profissionalismo na profissão de docente.

## 7. REFERÊNCIAS

- Anderson, R.D. (2002). Reforming Science Teaching: What Research says about Inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1-12.
- Bailey, S., Foster, D., Layne, C. (produtores), & Amiel, J. (diretor). (2003). *Detonação*. [DVD]. Estados Unidos e Reino Unido: Paramount Pictures.
- Barnett, M., Wagner, H., Gatling, A., Anderson, J., Houle, M., & Kafka, A. (2006). The Impact of Science Fiction Film on Student Understanding of Science. *Journal of Science Education and Technology*, 15(2), 179-191.
- Barreira, A., & Moreira, M. (2004). *Pedagogia das competências. Da teoria à prática*. Porto: Edições Asa.
- Bicca, A.D.N. (2010). *Os filmes de ficção científica nos ensinando a viver numa civilização cibernética*. Tese de Doutorado em Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
- Bonito, J., Rebelo, D., Morgado, M., Monteiro, G., Medina, J., Marques L., & Martins, L. (2011). A Complexidade do Tempo Geológico e a sua Aprendizagem com Alunos Portugueses (12-13 anos). *TERRÆ DIDÁTICA*, 7, 60-71.
- Borrás, G., & José, F. (2008). Bienvenido mister Cine a la enseñanza de las Ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(1), 79-91.
- Carey, S., & Smith, C. (1993). On Understanding the Nature of Scientific Knowledge. *Educational Psychologist*, 28(3), 235-251.
- Carvalho, A. (2007). Rentabilizar a Internet no Ensino Básico e Secundário: dos recursos e ferramentas online aos LMS. *Sísifo - Revista de Ciências da Educação*, 3, 25-39.
- Carvalho, A. A., Moura, A., Pereira, L., & Cruz, S. (2006). Blogue - uma ferramenta com potencialidades pedagógicas. In A. Moreira, J. Pacheco, S. Cardoso & A. Silva (orgs), *Actas do VII Colóquio sobre Questões Curriculares - III Colóquio Luso-Brasileiro sobre Questões Curriculares* (pp. 635-652). Braga: CIED, Universidade do Minho.
- Celino, J. J., & Leite, O. R. (2001). A importância das Controvérsias Geológicas no Ensino de Geologia: exemplo do Modelo Fixista à Tectónica de Placas. *Cadernos de Geociência*, 6(1). Retirado de: <http://www.portalseer.ufba.br/index.php/cadqeoc>
- Coutinho, C.P., & Junior, J.B. (2007). Blog e Wiki: os futuros professores e as ferramentas da Web 2.0. In M.J. Marcelino, & M.J. Silva (Org.), *Actas do IX Simpósio Internacional de Informática Educativa* (pp. 199-204). Porto, Portugal.

- Cruz, S., & Carvalho, A. (2006). Weblog como Complemento ao Ensino Presencial no 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico. *Revista Prisma.com - Revista de Ciências da Informação e da Comunicação do CETAC*, 64-87.
- Decreto-Lei nº 4372007 de 22 de Fevereiro
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2005). Introduction, the Discipline and Practice of Qualitative Research. N. K., Denzin & Y. S. Lincoln (Ed.), *The Sage Handbook of Qualitative Research* (pp. 1-43). U.S.A.: Sage.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1994). Constructing Scientific Knowledge in the Classroom. *Educational Researcher*, 23(7), 5-12.
- Galvão, C. (Coord.), Lopes, A. M. (Assessora de Coord.), Ornelas, F., Kullberg, M. C., Freire, A. M., Pereira, M., Neves, A., Santos, M. C., Oliveira, T., Cardoso, C. (2005). *Ciências Físicas e Naturais - orientações curriculares, 3º ciclo*. [CD ROM]. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Galvão, C., Reis, P., Freire, A., & Oliveira, T. (2006). *Avaliação de competências em ciências: Sugestões para professores do ensino básico e do ensino secundário*. Lisboa: ASA.
- Hall, H., & Davison, B. (2007). The value of the blog as a tool for reflective learning and peer support. *Library & Information Science Research* 29, 163–187.
- Hellman, H. (1999). *Grandes Debates da Ciência: dez das maiores contendas de todos os tempos*. São Paulo: UNESP.
- Hendry, G. D., Frommer, M., & Walker, R.A. (1999). Constructivism and Problem-based Learning. *Journal of Further and Higher Education*, 23(3), 369-371.
- Hernández-Ramos, P. (2004). Web Logs and Online Discussions as Tools to Promote Reflective Practice. *The Journal of Interactive Online Learning*, 3(1).
- Jumikis, A. R. (1977). *Thermal geotechnics*. New Brunswick, NJ. Rutgers University Press.
- Knippels, M. C. P. J., Severiens, S. E., & Klop, T. (2008). Education through Fiction: Acquiring opinion-forming skills in the context of genomics. *International Journal of Science Education*, 31(15), 2057-2083.
- Kuhn, T. S. (1959). *The essential tension: Tradition and innovation in scientific research*. Philosophy of Science, Chicago: University of Chicago Press.
- Luehmann, A., & MacBride, R. (2009). Classroom blogging in the service of student-centered pedagogy: Two high school teachers' use blogs. *THEN: Technology, Humanities, Education, & Narrative*, 6, 5-36.
- Marshak, S. (2001). *Earth: Portrait of a Planet*. New York: WW Norton & Company.

- McComas, W. F. (2000). The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths. In W. F. McComas (Ed.), *The nature of science in science education: Rationales and strategies* (pp. 53–70). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Mendonça, L. G. (2009). A literatura de ficção científica como estratégia de ensino: discussão da ética profissional e do saber-fazer da ciência em sala de aula. *Revista Ciências & Ideias*.
- Mèredieu F. (1994). *Descoberta de um Universo. Desenho infantil*. São Paulo: Cultrix.
- Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica (2002). *Ciências Físicas e Naturais, Orientações Curriculares, 3.ºCiclo*. Lisboa: Autor.
- Ministério da Educação, Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular (2010). *Ensino Básico - 3.º Ciclo / Ciências Naturais*. Lisboa: Autor.
- Nussbaum, E. M., & Sinatra, G. M. (2003). Argument and conceptual engagement. *Contemporary Educational Psychology*, 28, 384–395.
- Oliveira, A. A., & Zanetic, J. (2008) Critérios para analisar e levar para a escola a ficção científica. In: *Ata do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Curitiba: UFTPR.
- Orihuela, J. L. & Santos, M L. (2004). Los weblogs como herramienta educativa: experiencias con bitácoras de alumnos. *Quaderns Digitals*, 34.
- Osborne, J. & Hennessy, S. (2003). *Literature Review in Science Education and the Role of ICT: Promise, Problems and Future Directions*. London: Futurelab.
- Paixão, I., Calado, S., Ferreira, S., Alves, V. & Morais, A. M. (2011). Deriva Continental: A ideia louca de um meteorologista que encarava a geologia como um passatempo. *Revista de Educação*, X(2), 129-147.
- Palacios, S. L. (2007). El cine y la literature de ciencia ficción como herramientas didácticas en la enseñanza de la Física: una experiencia en el aula. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(1), 106-122.
- Palmer, D. H. (1999, Novembro). Exploring the Link between Students' Scientific & Nonscientific Conceptions. *Science Education*, 83(6), 639–653. Retirado de: <http://onlinelibrary.wiley.com>
- Piassi, L. P. & Pietrocola, M. (2009). Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de 'encontrar erros em filmes'. *Educação e Pesquisa*. *Educação e Pesquisa*, 35 (3), 525-540.
- Reynolds, S., Johnson, J., Piburn M., Leedy, D., Coyan J., Busch, M., & Gilbert, J. (2005). Visualization in undergraduate geology courses, Visualization in Science Education. Springer: Netherlands.
- Santos, E. M., & Piassi, L. P. (2010). "WALL-E": O uso de um filme de animação na educação ambiental com temas transversais dos PCN. In: *II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2010, Ponta Grossa*. Curitiba :

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Retirado de:  
[http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais2010/artigos/Ens\\_Bio/art184.pdf](http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais2010/artigos/Ens_Bio/art184.pdf)

Santos, E. M., Piassi, L. P., & Vieira, R. M. B. (2009, Dezembro 11). O Demolidor: filmes de ficção científica tratando de questões socioambientais em sala de aula. *Educação Ambiental em Ação*, 30. Retirado de: <http://www.revistaea.org>

Stern, D. P., & Peredo, M. (2003). *The Exploration of the Earth's Magnetosphere*. Retirado de <http://pwg.gsfc.nasa.gov/Education/Intro.html>

Stonehouse P., Keengwe, J. & Shabb, C. (2012). Using Blogs as a Technology Tool to Promote Teaching Goals in Education. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 8(1), 44-52.

Suppia, A. L. P. O (2006). A divulgação científica contida nos filmes de ficção. *Revista Ciência e Cultura*, 58(1), 56-58.

Vosniadou, S. (2003). Exploring the relationships between conceptual change and intentional learning. In G.M. Sinatra & P.R. Pintrich (Eds.), *Intentional conceptual change* (pp. 377–406). Mahwah: Erlbaum.

Xavier, A. L. (2005). Imagens em movimento: TV e Cinema na sala de aula. *Olhares & Trilhas*, 5(6), 99-110.



# **ANEXOS**

## ANEXO A - PLANIFICAÇÃO

De		Até		Até		Até			
02		03		07		15 e 16 Mar		22 e 23 Mar	
A1 15'	Visualização do filme	Visualização do filme	Correção do TPC	Correção do TPC	Correção do TPC	(dia 15/Mar) Correção do TPC	(20 Mar) Publicação das melhores publicações críticas dos alunos no dia da Ciência		
A2 30'			Modelos da Estrutura Interna da Terra	Deriva dos Continentes e trabalho de Wegener	Teoria da Tectónica de Placas	Ocorrências de falhas e dobras			
A3 20'			Introdução ao blogue Lançamento da T0	Exercício p. 186	Por definir	Por definir		(dia 16/Mar) TESTE de Avaliação	
A4 15'			Eras geológicas	Avaliação da T0 Lançamento da T1	Avaliação da T1 Lançamento da T2	Avaliação da T2 Lançamento da T3			Entrega do teste e avaliação final do blogue.
TPC	Visitar o blog e comentar realizar a Tarefa 0	Ficha de trabalho (solicitada pela prof.ª cooperante)	Livro p. 189 (todos os exs.)	Livro p. 126 (ex. 1 e 2)	Livro p. 127 (ex. 3, 4 e 5)	ir ao blog fazer a Autoavaliação			
Blog		Tarefa 0	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 3	Tarefa 4 Autoavaliação			

A1 – consiste na verificação e correção dos trabalhos de casa.

A2 – a partir do questionamento, com recurso a imagens, e partindo das ideias dos alunos serão explorados os conceitos de cada temática

A3 –consolidação dos conceitos abordados, realização de atividade em pares. Quando adequado, será utilizado um exercício do manual escolar. Quando não adequado, a professora ou altera a atividade do manual ou fornece uma ficha com um exercício ou atividade. Pretende-se que os alunos sejam capazes de resolver por si a atividade, sendo colocadas as dúvidas no final em que os alunos respondem, com orientação da professora, às dúvidas uns dos outros.

A4 – avaliação da tarefa da semana realizada no blogue. Lançamento da Tarefa seguinte com visualização do respetivo excerto do filme.

## ANEXO B - CALENDARIZAÇÃO REAL DAS ATIVIDADES

Visualização do filme	Visualização do filme	Visualização do filme	Eras geológicas	Correção do TPC	Alunos em visita de estudo de Teatro	(dia 15/Mar) TESTE de Avaliação	Entrega e correção do teste
			Modelos da Estrutura Interna da Terra				Avaliação da T4
		Questionário de conceções	Exercício p. 186	Deriva dos Continentes e trabalho de Wegener Ficha	Revisões para o teste	(dia 16/Mar) Teoria da Tectónica de Placas	Questionário final aos alunos
		Introdução ao blogue Lançamento da T0					
TPC	Visitar o blog e comentar realizar a Tarefa 0	Ficha de trabalho (solicitada pela prof.ª cooperante)	Livro p. 189 (todos os exs.)	Livro p. 126 (ex. 1 e 2)	Estudar para o teste	Livro p. 127 (ex. 3, 4 e 5)	
Blogue		Tarefa 0	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 3	Tarefa 4	

## **ANEXO C - Plano de Aula – 1ª Aula**

**Escola:** Agrupamento de Escolas Ibn Mucana

**Turma(s):** 7ºD

**Data(s):** 9 e 10 de Fevereiro

**Duração:** 1 hora e 30 minutos

**Unidade temática:** Terra em Transformação

**Subunidade temática:** Estrutura Interna da Terra; Dinâmica Interna da Terra.

### **Objetivos**

#### Objetivos do professor:

- visualização livre do filme “Detonação”, com a menor influência do professor a nível cognitivo.
- promover a concentração dos alunos numa atividade, mesmo quando tem um teor mais lúdico.
- motivar os alunos para as atividades a propor nas próximas aulas.

#### Objetivos do aluno:

- visualizar o filme “Detonação”

### **Competências a desenvolver nos alunos:**

- recolher informação do filme pela atenção

### **Estratégia:**

Introdução e contextualização da visualização do filme

Visualização do filme

### **Recursos:**

Leitor de DVD

Projector

Colunas

Questionário breve sobre o filme

### **Descrição das Atividades:**

#### Introdução ao filme

- O filme servirá como pano de fundo às atividades que serão propostas em aulas posteriormente e que servirão como base a uma breve investigação que pretende perceber qual a potencialidade dos filmes de ficção científica, o desenvolvimento de atividades através de um blogue e perceber qual a reação dos alunos a estas metodologias.
- Aos alunos deve ser passada esta ideia: que o filme não surge descontextualizado e sem entrar em muito pormenor, mas tendo em conta a motivação dos alunos para as tarefas que serão propostas, o professor introduzirá o filme.

- Esta motivação poderá ser possível indicando aos alunos que este é um projeto que não é exclusivo do professor, mas que embarca toda a turma, o blogue será construído por todos os elementos da turma. Ao mesmo tempo, pode-se passar a ideia aos alunos que se à partida estas metodologias lhes parecem cativantes, só será mais utilizada se os alunos aderirem positivamente.
- Ao mesmo tempo, pode-se convidar os alunos a visitarem o blogue que está em início de atividade, através do site <http://terrad.posterous.com> em que os alunos podem comentar a sua opinião sobre o filme.

#### Visualização do filme

- O filme será visualizado no tempo disponível, continuando na aula seguinte.
- Será entregue aos alunos um questionário cujo único objetivo é promover a atenção dos alunos para qua não haja dispersão e frequentes conversas com os colegas.

## **ANEXO D - Plano de Aula – 2ª Aula**

**Escola:** Agrupamento de Escolas Ibn Mucana

**Turma(s):** 7ºD

**Data(s):** 16 e 17 de Fevereiro

**Duração:** 1 hora e 30 minutos

**Unidade temática:** Terra em Transformação

**Subunidade temática:** Estrutura Interna da Terra, A Terra conta a sua história.

### **Objetivos**

#### Objetivos do professor:

- visualização livre do filme “Detonação”, com a menor influência do professor a nível cognitivo.
- promover a concentração dos alunos numa atividade, mesmo quando tem um teor mais lúdico.
- motivar os alunos para as atividades a propor nas próximas aulas.
- desenvolver a capacidade dos alunos de utilizarem ferramentas online
- levantar as conceções dos alunos após a visualização do filme

#### Objetivos do aluno:

- visualizar o filme “Detonação”
- utilizar ferramentas online
- conhecer as diferentes etapas da história da Terra

### **Competências a desenvolver nos alunos:**

- recolher informação do filme pela atenção

### **Estratégia:**

Conclusão da Visualização do filme

Atividade 1 – Introdução ao blog

Atividade 2 – Questionário para recolha das conceções e reações dos alunos após a visualização do filme

Atividade 3 – as grandes etapas da História da Terra

### **Recursos:**

Leitor de DVD

Projector

Colunas

Questionário breve sobre o filme

Acesso à Internet

Ficha 1 – Questionário de levantamento de conceções

### **Descrição das Atividades:**

#### Visualização do filme

- O filme continuará a ser visualizado, estimando-se serem necessários 45 minutos.

- Será devolvido aos alunos o questionário cujo objetivo é promover a atenção dos alunos para que não haja dispersão e frequentes conversas com os colegas.

### Atividade 1 - Introdução ao blogue

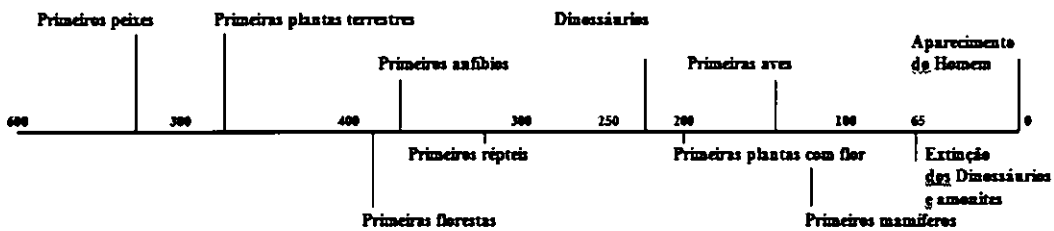
- Utilizando uma ligação à internet, a professora entrará no blogue <http://terrad.posterous.com> e apresentará as diferentes seções do mesmo.
- A professora convidará à vez alguns alunos para comentarem a primeira publicação, dando a sua opinião acerca do filme.
- Posteriormente, a professora organizará os alunos em grupos de quatro alunos e lançará a Tarefa 0 (em anexo). Nessa tarefa, a realizar no final da aula ou em casa, os alunos terão de apresentar os elementos do seu grupo, fazendo uma publicação através do envio de um e-mail.

### Atividade 2 - Questionário para levantamento de conceções

- A partir de uma ficha com três questões, os alunos devem responder de modo relativamente rápido (máximo 5 minutos) às perguntas. As perguntas são abertas de modo a perceber o que mais marcou os alunos.

### Atividade 3 – as grandes etapas da História da Terra

- Será feita uma breve introdução ao conceito de Eras e serão apresentadas as Eras mais importantes da História da Terra: Paleozóica, Mesozóica e Cenozóica.
- Através de imagens, que apresentam fósseis e possíveis reconstruções, a professora construirá uma linha representativa dos últimos 600 milhões de anos e onde, por sugestão dos alunos através de imagens de referência, irão completar essa linha com os principais acontecimentos.
- Espera-se que no final, haja uma linha semelhante a esta:



### Bibliografia

[http://www.bbc.co.uk/nature/history\\_of\\_the\\_earth](http://www.bbc.co.uk/nature/history_of_the_earth)

## **ANEXO E - Plano de Aula – 3ª Aula**

**Escola:** Agrupamento de Escolas Ibn Mucana

**Turma(s):** 7ºD

**Data(s):** 23 e 24 de Fevereiro

**Duração:** 1 hora e 30 minutos

**Unidade temática:** Terra em Transformação

**Subunidade temática:** Estrutura Interna da Terra, A Terra conta a sua história.

### **Objetivos**

#### Objetivos do professor:

- compreensão do modelo da Estrutura Interna da Terra.
- promover a capacidade de observação dos alunos.
- estimular os alunos para a compreensão de conceitos científicos.
- motivar os alunos para as atividades a propor nas próximas aulas.
- desenvolver a capacidade dos alunos de utilizarem ferramentas online
- que os alunos sejam capazes de comparar esquemas relativos à estrutura interna da Terra e conheçam a sua constituição com base nas propriedades físicas e químicas dos materiais.
- que os alunos percebam que a ciência avança com o avanço da tecnologia

#### Objetivos do aluno:

- conhecer as diferentes etapas da história da Terra
- conhecer a constituição do interior da Terra
- reconhecer a importância da tecnologia no conhecimento científico.
- utilizar ferramentas online

#### **Competências a desenvolver nos alunos:**

- capacidade de observação
- conhecimento substantivo - compreender modelos científicos
- conhecimento substantivo - reconhecer as limitações da ciência e da tecnologia na resolução de problemas
- raciocínio – pela interpretação de esquemas através da realização de deduções
- capacidade de comunicação, utilizando ideias argumentadas e termos científicos adequados

#### **Estratégia:**

Verificação dos Trabalhos de Férias (fichas enviadas pela professora-cooperante)

Atividade 1 – As grande etapas da História da Terra

Atividade 2 – Modelos da Estrutura Interna da Terra

Atividade 3 – Exercício do Manual

Atividade 4 – Avaliação da Tarefa 0 e lançamento da Tarefa 1 do blogue

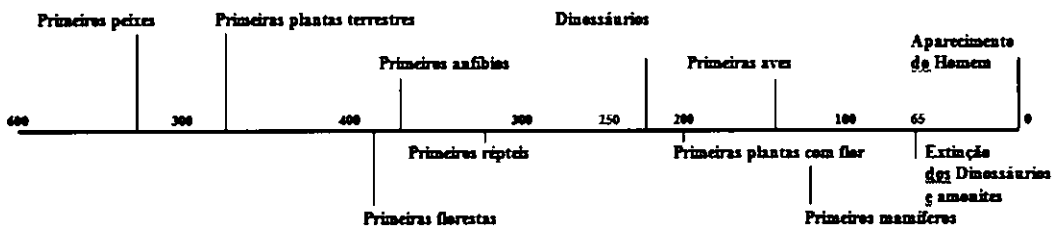
#### **Recursos:**



Atividade 1 – às grandes etapas da História da Terra

Uma vez que não houve tempo para realizar esta atividade na aula anterior, ela será feita nesta aula, desta vez baseada em alguns dos exercícios enviados para trabalho para férias, onde é feita uma análise de um esquema em que se relaciona o tempo geológico (em Eras), com a existência ou ausência de alguns seres vivos (Anexo 1).

- Partindo do exercício que se espera que a maioria dos alunos tenha realizado em casa, com base no questionamento, perguntar-se-á aos alunos se sabem como está dividido o tempo geológico e que termos são utilizados para se referir aos mesmos.
- Será feita uma breve introdução ao conceito de Eras e serão apresentadas as Eras mais importantes da História da Terra: Paleozóica, Mesozóica e Cenozóica.
- Através de imagens, que apresentam fósseis e possíveis reconstruções, a professora construirá uma linha representativa dos últimos 600 milhões de anos e onde, por sugestão dos alunos através de imagens de referência, irão completar essa linha com os principais acontecimentos.
- Espera-se que no final, haja uma linha semelhante a esta:

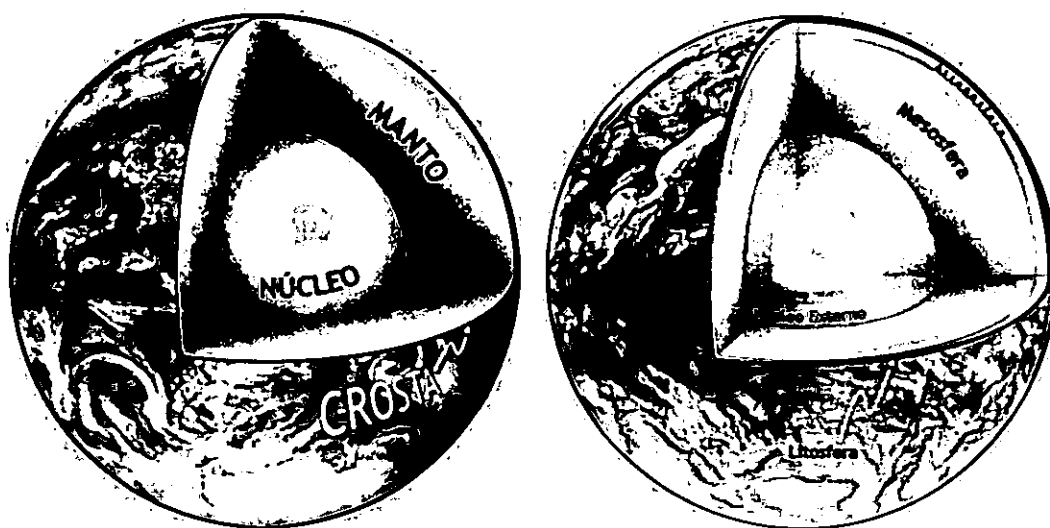


Atividade 2 – Modelos da Estrutura Interna da Terra

- com base nas ideias alternativas dos alunos após a visualização do filme (Anexo 2) os alunos serão questionados sobre o que sabem sobre o interior da terra. Pretende-se chegar aos nomes das camadas que os alunos já conhecem e às características físicas e químicas que dominam.
- a partir do argumento do filme, far-se-á perguntas aos alunos sobre qual será a estrutura interna da Terra:
  - Porque motivo era necessário uma máquina tão potente para entrar no interior da Terra?
  - Que obstáculos foram sendo encontrados no interior da Terra?
  - O interior da Terra era líquido ou sólido ou ambos?
- com base nas respostas dos alunos, apresentar-se-á os modelos estabelecidos, colocando ênfase nos critérios em que se baseiam, que espelham o conhecimento que o homem tem sobre o interior da Terra. É feita uma análise com base nos modelos apresentados no CD-rom “Ciências Físicas e Naturais”. O objetivo é essencialmente o esclarecimento de termos.

- para a compreensão de alguns termos serão dados exemplos de materiais acessíveis aos alunos cujas propriedades físicas são observáveis. Por exemplo, uma tablete de chocolate que conforme a temperatura é sólida dura ou sólida plástica, podendo chegar a ser líquida; neste exemplo é importante os alunos compreenderem que entre o estado sólidos rígido e o estado líquido, há estados intermédios, nomeadamente plásticos.

- seguidamente, questionar-se-á os alunos sobre o motivo pelo qual atualmente se possui este conhecimento, uma vez que o homem ainda não foi capaz de ir ao interior da Terra. Apresentar-se-á algumas evidências, em geral fruto da tecnologia, como o conhecimento das rochas, os materiais expelidos das erupções vulcânicas, o material recolhido em sondagens, o conhecimento das ondas sísmicas através de sismógrafos, o magnetismo da Terra e as informações recolhidas pelos satélites.



#### Atividade 3 – Exercício do Manual

- Com recurso ao Manual escolar, os alunos realizam o exercício da pág. 186 acerca dos modelos da Estrutura Interna da Terra

#### Atividade 4 – Avaliação da Tarefa 0 e lançamento da Tarefa 1 do blogue

- Utilizando uma ligação à internet, a professora entrará no blogue

<http://terrad.posterous.com> e verificará com os alunos as diferentes publicações da Tarefa 0. Irá perguntar se há dúvidas ou dificuldades e tirará dúvidas.

- Posteriormente, será lançada a Tarefa 1. É mostrado em aula um excerto do filme que se refere a um pêssego para explicar a estrutura interna da Terra (e que estará publicado no blogue juntamente com as instruções da Tarefa).

- Serão lançadas as seguintes perguntas:

O pêssego representa um bom modelo da estrutura interna da Terra? Verifica se as proporções entre as camadas da Terra são semelhantes ao tamanho relativo do pêssego.

Que tipo de modelo representa o pêssego? Baseado em que características: físicas ou químicas? Justifica.

### **Bibliografia**

[http://www.bbc.co.uk/nature/history\\_of\\_the\\_earth](http://www.bbc.co.uk/nature/history_of_the_earth)

## **ANEXO F - Plano de Aula – 4ª Aula**

**Escola:** Agrupamento de Escolas Ibn Mucana

**Turma(s):** 7ºD

**Data(s):** 1 e 2 de Março

**Duração:** 1 hora e 30 minutos

**Unidade temática:** Terra em Transformação

**Subunidade temática:** Dinâmica Interna da Terra.

### **Objetivos**

#### Objetivos do professor:

- compreensão do carácter dinâmico e multidisciplinar do conhecimento científico
- que os alunos percebam que a ciência avança com o avanço da tecnologia
- compreensão da influência da sociedade para o conhecimento científico
- conhecimento de hipóteses relacionadas com a mobilidade dos continentes
- compreensão e utilização de argumentos e ideias em discussões fundamentadas
- promover a capacidade de observação dos alunos.
- desenvolver a capacidade dos alunos de utilizarem ferramentas online

#### Objetivos do aluno:

- conhecer a origem do movimento dos continentes
- reconhecer o modo como se desenvolve o conhecimento científico
- desenvolver uma linguagem argumentativa
- utilizar ferramentas online

### **Competências a desenvolver nos alunos:**

- conhecimento substantivo – análise e discussão de evidências
- conhecimento substantivo – capacidade de analisar informação (imagens e texto)
- raciocínio – interpretação de dados e formulação de hipóteses
- capacidade de discussão utilizando argumentos e ideias com sentido
- atitudes – manifestar curiosidade

### **Estratégia:**

Atividade 1 – Modelos da Estrutura Interna da Terra – revisões e correção do TPC

Atividade 2 – Hipóteses mobilistas – Deriva Continental de Wegener

Atividade 3 – Avaliação da Tarefa 1 e lançamento da Tarefa 2 do blogue

### **Recursos:**

Colunas; Acesso à Internet

Computador e Projetor

Manual Escolar – “Novo Conhecer a Terra” – Areal Ed.

Ficha 2

## **Descrição das Atividades:**

### Atividade 1 – Modelos da Estrutura Interna da Terra – revisões e correção do TPC

Neste momento da aula, a professora-cooperante irá anotar quais os alunos que fizeram os TPC e será perguntado se há dúvidas. Haverá um tempo para esclarecimento de dúvidas sobre esta sub-temática e para uma pequena revisão de conceitos.

- A revisão de conceitos será feita a partir das dúvidas dos alunos, mas também a partir de dúvidas que possam ter ficado da última aula, como por exemplo o facto de alguns alunos podem não ter percebido que haver dois modelos não implica haver duas terras, mas que há uma sobreposição de ideias, independentemente dos critérios.

### Atividade 2 – Hipóteses mobilistas – Deriva Continental de Wegener

- os objetivos principais desta atividade são os alunos conhecerem a hipótese da deriva continental e igualmente compreenderem o modo como evolui o conhecimento científico, através das ideias que partiram de base para a hipótese da deriva dos continentes, assim como os motivos que levaram à sua não aceitação pela comunidade científica e posteriormente à sua consideração como base para outra teoria

- será fornecido aos alunos uma ficha com textos e imagens que:

- contam a história das ideias mobilistas
- mostram os argumentos da hipótese da deriva dos continentes
- mostram as razões porque não eram aceites pela comunidade científica da altura

- mostram a sua importância para a formulação de outra hipótese: a da tectónica de placas

- através da análise e discussão dos textos e imagens, será promovida uma discussão com os alunos sobre as ideias apresentadas.

- esta discussão será organizada em pequenos exercícios realizados em pares que demorarão 5 minutos e que de um modo ritmado sigam a seguinte estrutura: observação de imagem ou leitura do texto; retenção das ideias mais importantes a partir de duas perguntas; discussão em sala de aula a partir da interpretação e de perguntas da professora.

- no final será mostrado uma animação do movimento da tectónica de placas

### Atividade 3 – Avaliação da Tarefa 1 e lançamento da Tarefa 2 do blogue

- Utilizando uma ligação à internet, a professora entrará no blogue <http://terrad.posterous.com> e verificará com os alunos as diferentes publicações da Tarefa 1. Irá perguntar se há dúvidas ou dificuldades e tirará dúvidas.

- Posteriormente, será lançada a Tarefa 2. É mostrado em aula um excerto do filme que se refere a pequenas situações do filme em que o avanço científico é imediato.

- Serão lançadas as seguintes perguntas:

Identifica as três situações evidenciadas no filme sobre o modo como evolui a ciência

Para cada uma das situações identificadas dá a tua opinião relativamente à possibilidade de serem reais ou não.

Para cada situação, apresenta um argumento que apoie a tua opinião.

### **Bibliografia**

Celino, J.J. & Leite, O.R. (2001). A importância das Controvérsias Geológicas no Ensino de Geologia: exemplo do Modelo Fixista à Tectónica de Placas. *Cadernos de Geociências*, 6.

<http://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/dynamic.html>

<http://www.ucmp.berkeley.edu/geology/tectonics.html>

<http://www.ucmp.berkeley.edu/history/wegener.html>

<http://youtu.be/hSdlQ8x7cuk>

## **ANEXO G - Plano de Aula – 5ª Aula**

**Escola:** Agrupamento de Escolas Ibn Mucana

**Turma(s):** 7ºD

**Data(s):** 9 de Março

**Duração:** 45 minutos

**Unidade temática:** Terra em Transformação

**Subunidade temática:** Estrutura Interna da Terra e Dinâmica Interna da Terra.

### **Objetivos**

#### Objetivos do professor:

- que os alunos revejam conceitos explorados nas aulas anteriores
- que os alunos comuniquem as suas dúvidas

#### Objetivos do aluno:

- rever conteúdos explorados anteriormente
- utilizar ferramentas online

### **Competências a desenvolver nos alunos:**

- capacidade de observação
- conhecimento substantivo - compreender modelos científicos
- raciocínio – pela interpretação de esquemas através da realização de deduções
- capacidade de comunicação, utilizando um argumentadas e termos científicos adequados

### **Estratégia:**

Atividade 1 – Revisões para o Teste

Atividade 2 – Avaliação da Tarefa 2 e lançamento da Tarefa 3 do blogue

### **Recursos:**

Colunas; Acesso à Internet

Computador e Projetor

Manual Escolar – “Novo Conhecer a Terra” – Areal Editores

### **Descrição das Atividades:**

#### Atividade 1 – Revisões

A aula será de revisões e dúvidas, pelo que será uma aula de questionamento. Serão colocadas diversas perguntas aos alunos, dando-lhes espaço para responder. As perguntas serão do género:

Como conhecemos o passado da Terra?

Que tipos de fósseis nos permitem conhecer o passado da Terra?

Como sabemos a data das rochas e dos estratos?

Qual o princípio que nos permite saber a idade dos estratos? Quando pode ser aplicado?

Quais as principais etapas da história da vida na Terra?

Que seres vivos são característicos de cada Era?

Que fenómenos são característicos das mudanças de Era?

Como é constituído o interior da Terra?

O que nos permite conhecer o interior da Terra?

Que modelos do interior da Terra são atualmente aceites? Em que se baseiam?

Como se chama o cientista que formulou a hipótese da Deriva dos Continentes?

Porque foi tão importante

Que argumentos foram utilizados por Wegener para defender a sua teoria?

Qual a teoria atualmente aceite para explicar a mobilidade da superfície da Terra?

O que se movimenta?

Será realizado um exercício com os alunos de observação de um pequeno filme (<http://youtu.be/hSdlQ8x7cuk>) que mostra as posições dos continentes ao longo do tempo e serão feitas perguntas aos alunos que exijam observação e interpretação. Será realizado outro exercício de mapa de conceitos como resumo das temáticas abordadas.

Tentar-se-á ao máximo alternar os alunos para os manter ativos e para certificar que todos estão a perceber.

### Atividade 2 – Avaliação da Tarefa 2 e lançamento da Tarefa 3 do blogue

- Utilizando uma ligação à internet, a professora entrará no blogue

<http://terrad.posterous.com> e verificará com os alunos as diferentes publicações da Tarefa 2. Irá perguntar se há dúvidas ou dificuldades e tirará dúvidas.

- Posteriormente, será lançada a Tarefa 3. É mostrado em aula um excerto do filme quando a crosta oceânica é perfurada.

- Serão colocadas as seguintes perguntas:

Que camada está a ser atravessada nesta fase do filme e quais as suas características?

Em que tipo de modelo da estrutura interna da Terra se baseiam quando fazem referência à crosta, manto e núcleo?

Atendendo ao que respondeste anteriormente, faz sentido falar em crosta ou faria sentido falar noutra camada, constituída por rocha?



## **ANEXO H - Plano de Aula – 6ª Aula**

**Escola:** Agrupamento de Escolas Ibn Mucana

**Turma(s):** 7ºD

**Data(s):** 16 de Março

**Duração:** 45 minutos

**Unidade temática:** Terra em Transformação

**Subunidade temática:** Dinâmica Interna da Terra.

### **Objetivos**

#### Objetivos do professor:

- compreensão do dinamismo interno do planeta
- que os alunos sejam capazes de comparar
- compreensão de modelos como esquemas que explicam conceitos científicos
- compreensão de fenómenos físicos, como a convexão
- promover a capacidade de observação dos alunos.
- desenvolver a capacidade dos alunos de utilizarem ferramentas online

#### Objetivos do aluno:

- conhecer a origem do movimento dos continentes
- utilizar ferramentas online

### **Competências a desenvolver nos alunos:**

- capacidade de observação
- conhecimento substantivo - compreender modelos científicos
- raciocínio – pela interpretação de esquemas através da realização de deduções
- capacidade de comunicação, utilizando um argumentadas e termos científicos adequados

### **Estratégia:**

Atividade 1 – Teoria da Tectónica de Placas

Atividade 2 – Avaliação da Tarefa 3 e lançamento da Tarefa 4 do blogue

### **Recursos:**

Colunas; Acesso à Internet

Computador e Projetor

Manual Escolar – “Novo Conhecer a Terra” – Areal Editores

### **Descrição das Atividades:**

#### Atividade 1 – Teoria da Tectónica de Placas

A Teoria da Tectónica de Placas será introduzida aos alunos através de filmes e imagens e numa base de questionamento.

- Será mostrado um filme (<http://youtu.be/hSdlQ8x7cuk>) do que se pensa ter sido a posição dos continentes há milhões de anos atrás e de como se pensa que será no futuro. Será posteriormente colocada a questão: se hoje nos parece evidente que a Terra não é como anteriormente, que processos fazem movimentar os continentes e oceanos? Partindo do que já sabemos do interior da terra, o que se movimenta? Que mecanismo provoca esse movimento?

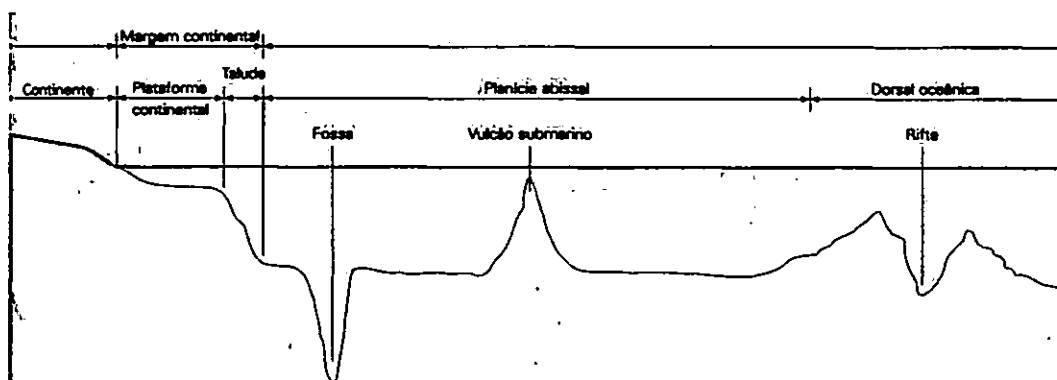
Tentar-se-á orientar os alunos para as características que já conhecem do interior da Terra: que o núcleo emite calor; que existem à superfície uma camada rígida e sólida; que por baixo dessa camada existe material sólido, mas mais fluido, ou seja, plástico.

- Depois da discussão de ideias com os alunos, será explicado aos alunos, que a litosfera está dividida em placas e que essas placas se movimentam devido a correntes de convecção do manto e que tal só é possível, porque as placas assentam sobre uma camada mais fluida, ainda que sólida.

- Posteriormente será mostrado outro filme (<http://youtu.be/ryrXAGYIdmE>) que mostra efetivamente esse movimento, mas numa velocidade de tempo maior, de modo a perceber o que acontece a uma escala geológica.

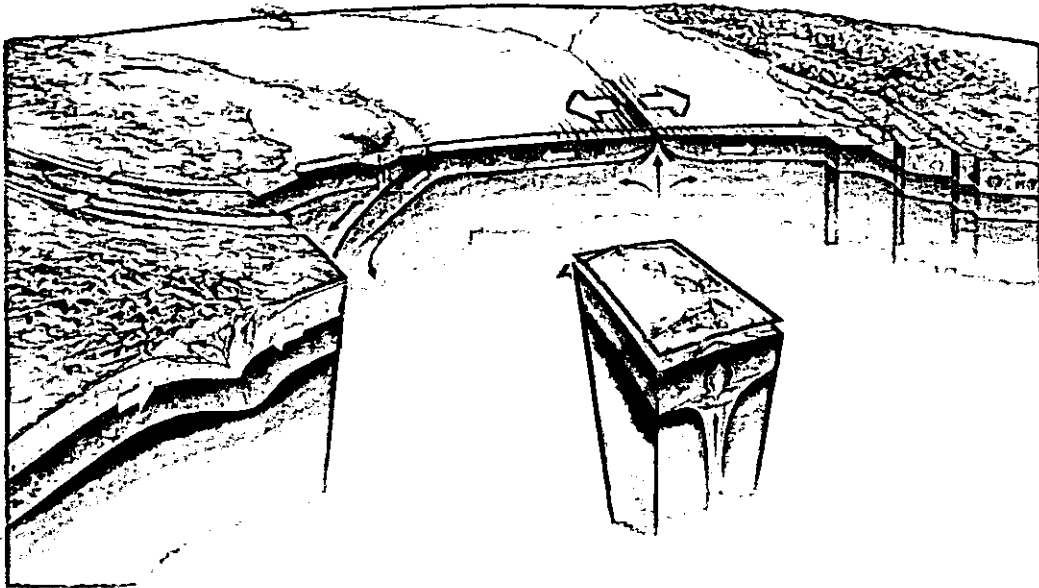
- Através de uma sucessão de imagens, será perguntado aos alunos o que observam que permite caracterizar o modelo começando por:

uma imagem que mostre o fundo dos oceanos, onde se introduz os conceitos de: cristas oceânicas, planícies oceânicas e fossas abissais.



uma imagem que mostre o fundo dos oceanos e as zonas litorais, com as camadas representadas, onde se identifica as camadas: crosta oceânica, crosta continental, manto superior, litosfera, astenosfera.

uma imagem que mostre o sentido do movimento, onde se introduz os conceitos de: rifte, zona de subducção, limites divergentes, limites convergentes, limites divergentes e onde deve ficar claro para os alunos onde se forma nova litosfera e onde é destruída.



Posteriormente serão realizados alguns exercícios de consolidação, apresentados em anexo.

#### Atividade 2 – Avaliação da Tarefa 3 e lançamento da Tarefa 4 do blogue

- Utilizando uma ligação à internet, a professora entrará no blogue <http://terrad.posterous.com> e verificará com os alunos as diferentes publicações da Tarefa 3. Irá perguntar se há dúvidas ou dificuldades e tirará dúvidas.
- Posteriormente, será lançada a Tarefa 4. É mostrado em aula um excerto do filme em que se faz referência ao Hawai como fazendo parte de uma região interplaca.
- Serão lançadas as seguintes perguntas:

Quando o Josh indica “segue a corrente”, a que corrente se refere, baseando-se na teoria da Tectónica de Placas?

O final da corrente é que tipo de zona: interplaca, intraplaca. Se for interplaca é um limite divergente ou convergente?

Consulta um mapa das placas litosféricas. Verifica onde se situa o Hawai. Parece-te o local acertado onde o *Virgil* irá ascender? Justifica e se a resposta for não, sugere um novo local que te pareça mais apropriado.

#### **Bibliografia**

[http://e-](http://e-geo.ineti.pt/edicoes_online/diversos/guiao_tectonica_placas/tcxto.htm#A_Teoria_da_Tectonica_de_Placas)

[geo.ineti.pt/edicoes\\_online/diversos/guiao\\_tectonica\\_placas/tcxto.htm#A\\_Teoria da Tectónica de Placas](http://e-geo.ineti.pt/edicoes_online/diversos/guiao_tectonica_placas/tcxto.htm#A_Teoria_da_Tectonica_de_Placas)

Marshak, S. (2001). *Earth: Portrait of a planet*. NY, W.W. Norton and Company. Pp 77-103.

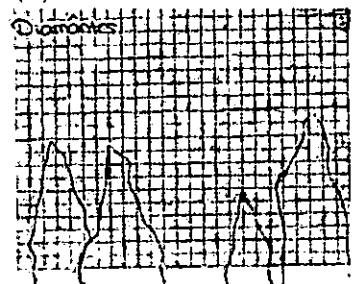
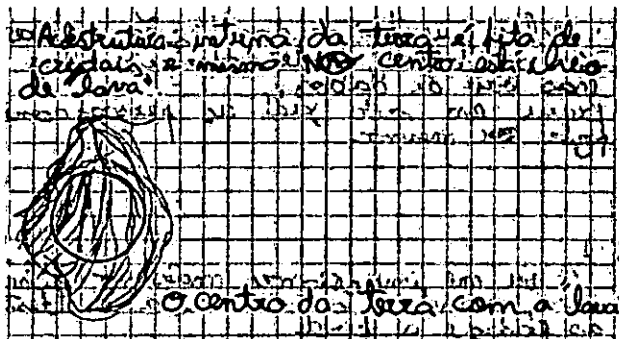
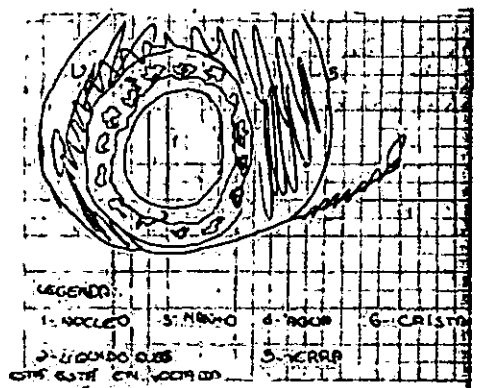
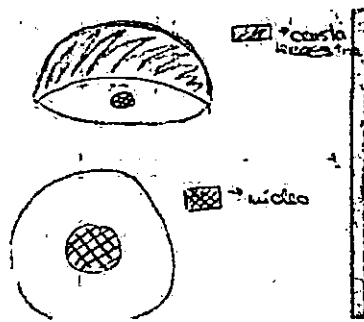
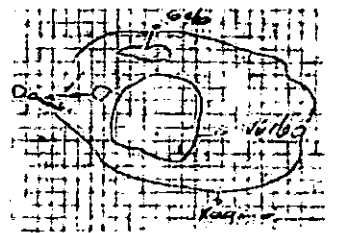
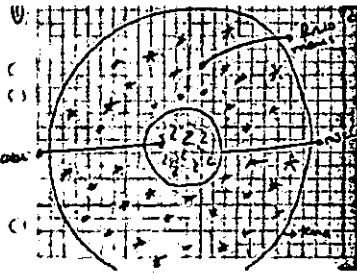
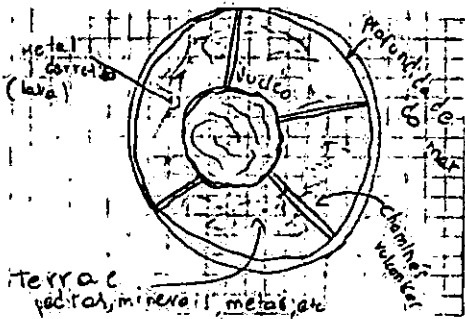
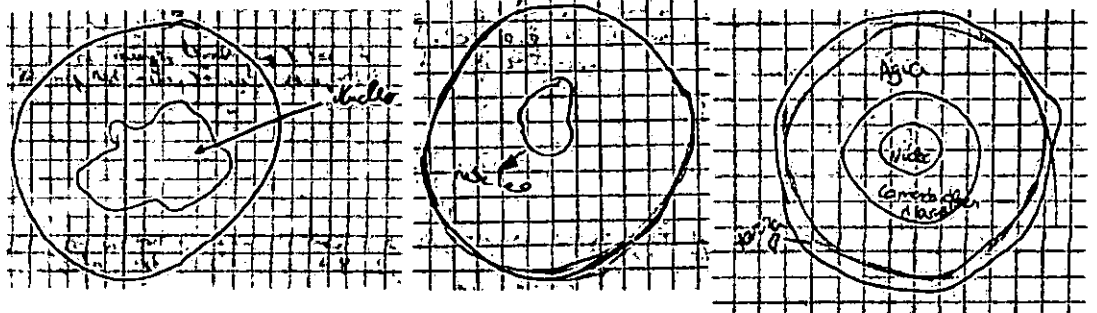
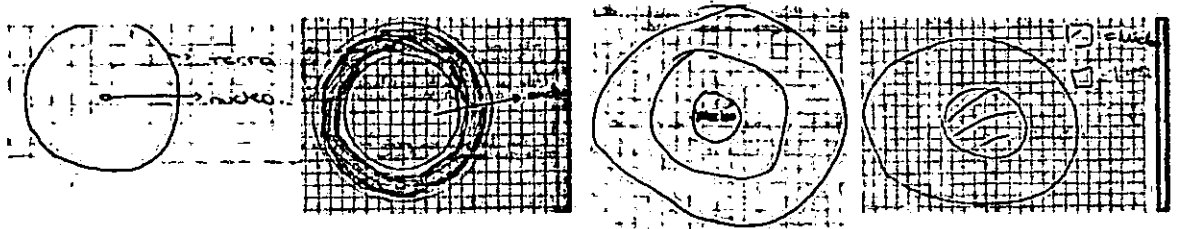
## ANEXO I - Levantamento de Concepções Pós-filme

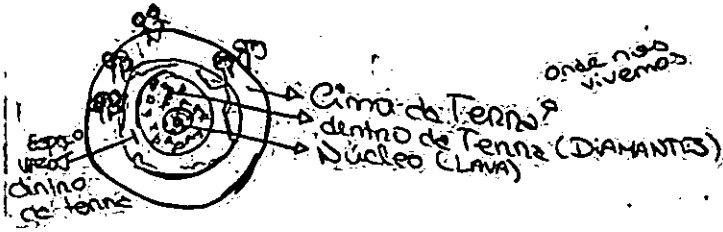
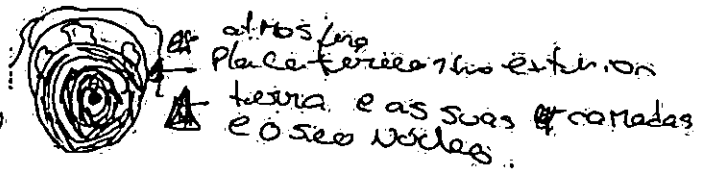
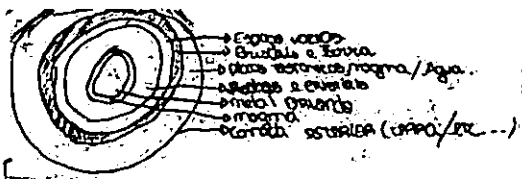
### Questionário

Após a visualização do filme “Detonação”, responde às seguintes questões:

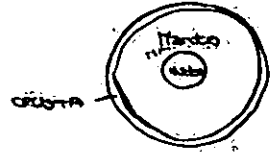
1. Faz um desenho sobre a estrutura interna da Terra e explica-o através de uma legenda.
2. Indica algo que no filme seja ficção e algo que no filme seja realidade.
3. Indica o que te impressionou mais no filme.

# ANEXO J – Desenhos explicativos dos alunos

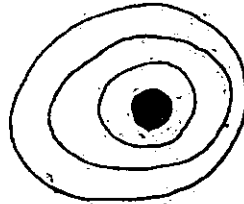




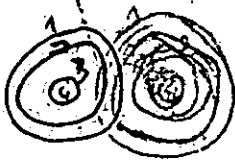
onde nós vivemos



M - Manto  
 N - Núcleo



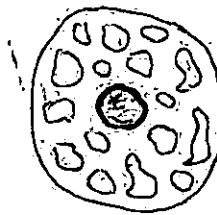
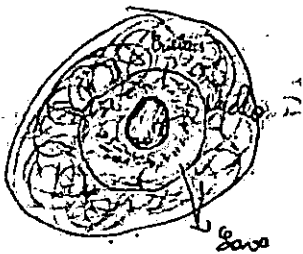
• - Núcleo  
 ○ - Camada superficial  
 ⊙ - Camada interna



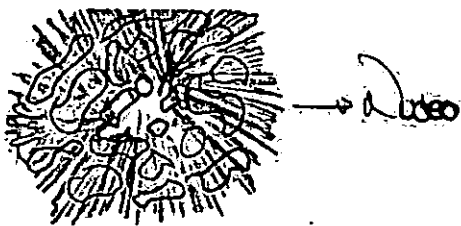
- 1 - Superfície da Terra
- 2 - Água onde ficam os diamantes
- 3 - Manto onde ficam os diamantes
- 4 - Núcleo



→ núcleo onde está muito quente a 5000°C



trava com o núcleo no meio



## ANEXO K – Ficha 2 - Textos e imagens Deriva dos Continentes

FICHA de TRABALHO de CIÊNCIAS da NATUREZA

2011 / 2012

NOME:

Nº:

Turma:

Lê atentamente os textos, observa as imagens e responde às perguntas.

### Texto 1

A ideia de que os continentes nem sempre estiveram nas posições que hoje ocupam remonta ao Século XVI e foi sugerida por Abraham Ortelius, fabricante holandês, para quem as Américas se afastaram da Europa e da África devido à ocorrência de catástrofes naturais entre as quais sismos e inundações.

No Século XVII, ao observar um planisfério Sir Francis Bacon ficou intrigado com o aspeto morfológico da costa dos Continentes Africano e Sul Americano. No Século XIX, Snider- Pelligrini construiu, com base em deduções feitas a partir da Bíblia, uma teoria segundo a qual todas as terras teriam estado unidas formando uma massa continental única, instável, cortada, de Norte a Sul, por uma fissura gigantesca ao longo da qual se libertavam gases vulcânicos obrigando os continentes a separarem-se.

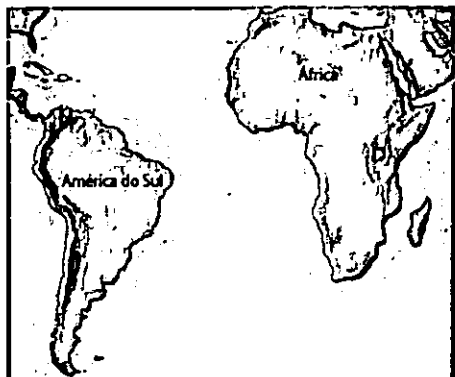


Figura 3 - Francisc Bacon, no sec. XVII, ficou intrigado com o aspeto morfológico da costa dos continentes Africano e Sul Americano. (Imagem do livro p. 110)

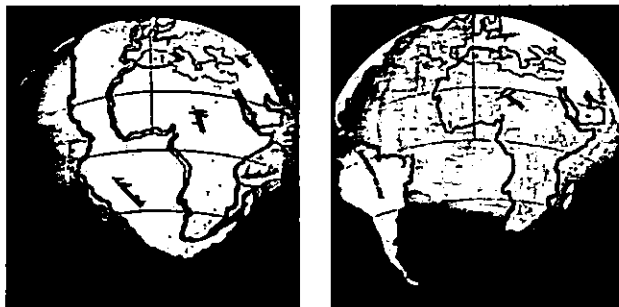


Figura 4 – Snider-Pelligrini, em 1858, publicou um mapa em que mostrava os continentes dos dois lados do Atlântico ajustados um ao outro como peças

- 1.1 - Copia para um papel, o contorno da América do Sul e tenta ajustar esse desenho com o contorno de África.
- 1.2 – Porque motivo alguns locais não têm uma total correspondência?

### Texto 2

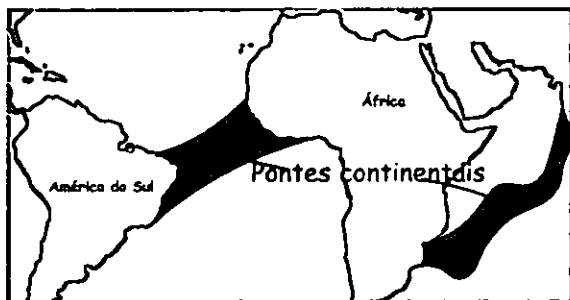


Figura 5 – Suess, em 1904, propõe a teoria das Pontes Continentais

Na primeira década do Século XX, Suess, no sentido de explicar a existência de espécies fósseis com a mesma idade em pontos da Terra, hoje separados por oceanos, propôs a teoria das Pontes Continentais, segundo a qual teriam existido ligações terrestres -pontes- que teriam unido os diferentes continentes, tendo, posteriormente, ficado submersas. Esta teoria foi contrariada por argumentos geofísicos que demonstraram a sua impossibilidade.

- 2.1 – Explica por que motivo a teoria de Suess não foi aceite pela comunidade científica.

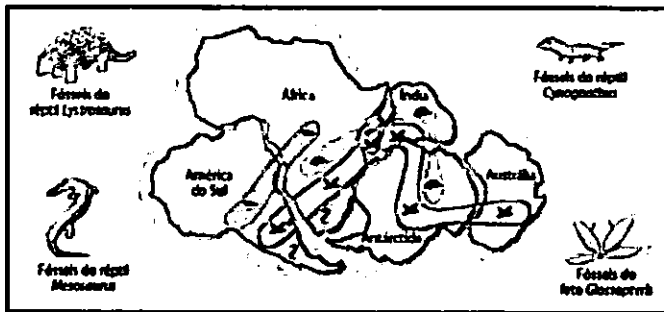


Figura 6 – Distribuição geográfica de fósseis p. 112

3.1 Segundo a imagem, indica as áreas geográficas onde se encontram fósseis de:

3.1.1 dos répteis Mesosaurus, Lystrosaurus e Cynognathus;

3.1.2 do feto Glossopteris.

3.2 Segundo a teoria do Wegener, como se explica o aparecimento dos mesmos fósseis em continentes hoje tão afastados?

3.3 Procura no livro outros argumentos que Wegener utilizou para formular a sua teoria

### Texto 3

Em 1929, Arthur Holmes, professor na Universidade de Edimburgo, propôs uma explicação para a deriva dos continentes. Segundo ele, o calor existente no interior da Terra originava correntes de convecção térmica. Estas correntes em movimento ascendente poderiam fraturar os continentes proporcionando a deriva dos fragmentos resultantes da fracturação. Wegener morreu em 1930, na Gronelândia durante uma expedição científica e durante cerca de 30 anos a comunidade científica rejeitou, quase unanimemente, a hipótese da Deriva Continental.

4 - O que achas que é necessário para uma hipótese ou teoria ser aceite pela comunidade científica? Apresenta duas ideias que te pareçam importantes.

### Texto 4

Nove anos depois da morte de Wegener, em 1939, começou a II Guerra Mundial e com ela teve início uma investigação profunda dos fundos oceânicos. Durante a década de 1950, o americano William Ewing mostrou a existência de uma longa e acidentada cadeia montanhosa -Crista Média Oceânica ou Cadeia Dorsal Oceânica, que se estendia ao longo do oceano Atlântico prolongando-se pelos oceanos Índico e Pacífico e a existência de uma falha profunda que se desenvolvia ao longo da parte central das cadeias dorsais -um Rife. Na mesma época, Holmes expôs a ideia de que as dorsais oceânicas cartografadas e descritas por Ewing não passam de marcas das correntes mantélicas ascendentes. Harry Hess, professor na Universidade de Princeton, com base nas revelações obtidas a partir do estudo da topografia submarina, propôs em 1962, a teoria da Expansão dos Fundos Oceânicos segundo a qual as cristas médio oceânicas seriam zonas de ascensão de magma basáltico proveniente do manto. Este novo material alastraria simetricamente para ambos os lados da crista promovendo a deslocação lateral do fundo oceânico. Os continentes em conformidade com os oceanos deslocar-se-iam também.

5.1 – Retira do texto três dados que te pareçam importantes para explicar o movimento dos continentes.

5.2 – Indica como se denomina a teoria formulada por Harry Hess.

5.3 – Para além dos continentes, segundo essa teoria quem se desloca também? Isso é concordante com a teoria de Wegener?

5.4 – Indica como se denomina a teoria atualmente aceite pela comunidade científica.

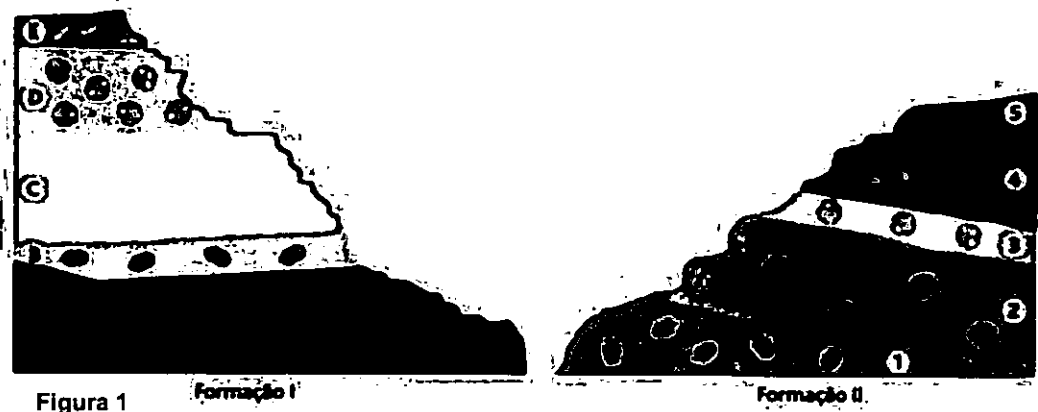


# ANEXO L – Teste de Avaliação

Ano Letivo 2011/12	DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS <b>4º TESTE DE AVALIAÇÃO SUMATIVA</b> DISCIPLINA: Ciências Naturais	<b>7º ANO</b>
	Nome - _____ Nº - _____ T - _____ Classificação - _____ Data - _____ Professor: _____ Enc. Educação: _____	<b>Duração:</b> 45 min

## Grupo I

1. Observa atentamente a **figura 1** que representa dois conjuntos de estratos de rochas sedimentares.



**1.1 (5 pontos)** Na camada D foram encontrados fósseis de animais que vivem, atualmente, em mares de águas quentes. Explica o que se pode concluir sobre o ambiente existente nesta região durante a formação desta camada rochosa.

**1.2 (3 pontos)** A idade dos fósseis:

- É superior à idade da rocha onde se encontram
- É inferior à idade da rocha onde se encontram
- É igual à idade da rocha onde se encontram
- Não tem qualquer relação com a idade das rochas onde se encontram

(Seleciona a opção correta)

**2.** Relativamente à camada I, indica:

**2.1. (2 pontos)** a camada rochosa que se depositou há mais tempo.

**2.2. (2 pontos)** a camada rochosa mais recente.

3. (3 pontos) Qual o princípio geológico que te permitiu responder à questão anterior?

4. Sabendo que as rochas do estrato 2 da formação II têm cerca de 500 M.a., podemos afirmar que:

4.1. (4 pontos) \_\_\_ as rochas do estrato 3 têm mais de 500 M.a.

\_\_\_ as rochas do estrato 1 têm mais de 500 M.a.

\_\_\_ as rochas do estrato 3 têm menos de 500 M.a.

\_\_\_ as rochas do estrato 1 têm menos de 500 M.a.

(Seleciona as duas opções corretas)

4.2. (3 pontos) Refere o tipo de datação que foi realizada para as rochas do estrato 2.

5. (3 pontos) Faz corresponder aos estratos B, D e E da formação I, um estrato com a mesma idade da formação II.

B - \_\_\_\_\_ D - \_\_\_\_\_ E - \_\_\_\_\_

### Grupo II

1. A figura 2 representa a história da Terra. Observa-a com a tenção e responde às questões.

1.1. (2 pontos) Qual o acontecimento que marca a passagem da Era Mesozóica para a Era Cenozóica?

1.2. (2 pontos) Em que Era surgiram as plantas com flor?

1.3. (2 pontos) Em que Era ocorreu a extinção das trilobites?

1.4. (6 pontos) Justifica a afirmação: "As trilobites são bons fósseis de idade".

2. A história da Terra foi dividida em 4 "grandes intervalos", de durações diferentes.

2.1. (2 pontos) Como se chamam cada um destes "intervalos"?

2.2. (4 pontos) Em que se basearam os cientistas para delimitar cada um destes "intervalos"?

2.3. (3 pontos) Qual a unidade de tempo utilizada para a representação do tempo geológico?

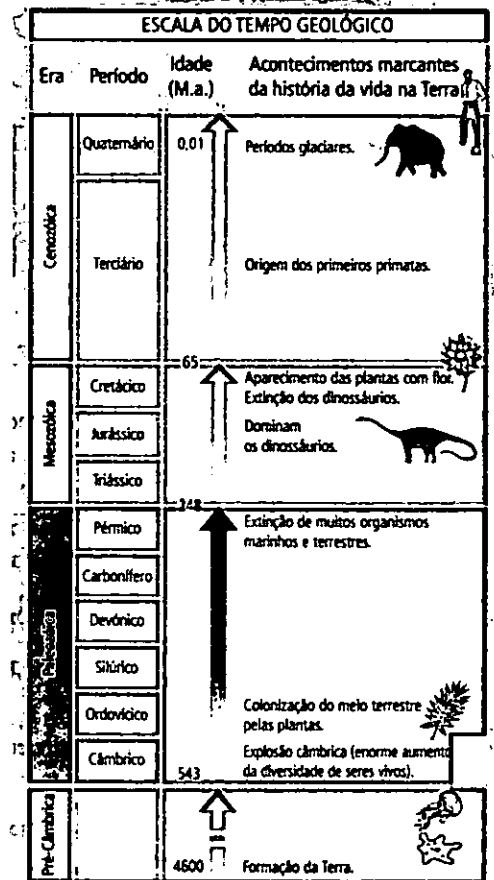
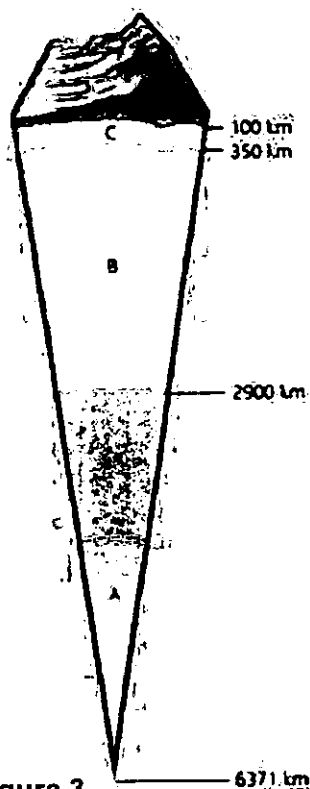


Figura 2

Grupo III

1. A figura 3 representa um modelo da estrutura da Terra.



1.1. (4 pontos) Identifica as zonas assinaladas pelas letras.

A - \_\_\_\_\_ B - \_\_\_\_\_

C - \_\_\_\_\_ D - \_\_\_\_\_

1.2. (5 pontos) Identifica o modelo da estrutura interna da Terra representado na figura 3.

1.3. (4 pontos) Apresenta as diferenças, quanto ao estado físico, entre as zonas assinaladas pelas letras B e C

Figura 3

1.4. (4 pontos) Refere:

A – a espessura da zona assinalada pela letra D.

B – a profundidade a que se encontra o centro da Terra.

1.5. (5 pontos) Completa o texto seguinte, preenchendo os espaços em branco com os termos adequados.

“A endosfera, também conhecida por \_\_\_\_\_, é constituída por \_\_\_\_\_ e níquel. Esta zona da Terra pode subdividir-se em duas subzonas: o núcleo \_\_\_\_\_ e o núcleo interno. A primeira desta zonas encontra-se no estado \_\_\_\_\_, enquanto que a segunda está no estado \_\_\_\_\_.”

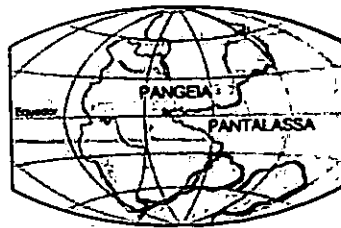
2. (6 pontos) Na tabela que se segue, assinala com X, as letras que traduzem uma correspondência correta entre as colunas I, II e III.

	I	II	III
A	Método directo	Sondagem	Recolha de amostras trazidas do interior da Terra.
B	Método directo	Vulcanismo	Permite o estudo dos materiais vindos do interior da Terra.
C	Método indirecto	Sismologia	Permite conhecer as zonas mais profundas da Terra.
D	Método directo	Metacritos	Estudo dos seus materiais constituintes.
E	Método indirecto	Minas	Permite o estudo da constituição da crosta continental.

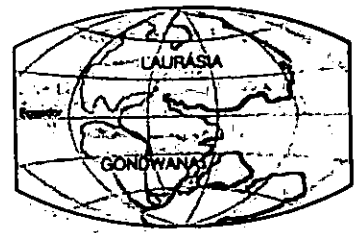
Grupo IV

1. A figura 4 representa a posição dos continentes desde o Pérmico até hoje.

1.1. (3 pontos) Qual a posição da Índia há 225 milhões de anos atrás?

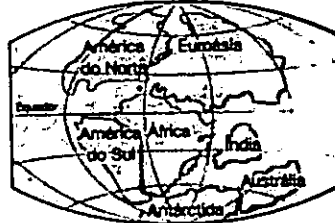


PÉRMICO (Era Paleozóica)  
Há 225 milhões de anos

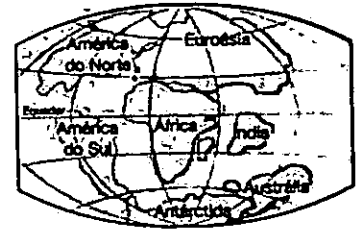


TRIÁSSICO (Era Mesozóica)  
Há 200 milhões de anos

1.2 (3 pontos) Há quantos milhões de anos a América do sul e a África estão claramente separadas?



JURÁSSICO (Era Mesozóica)  
Há 135 milhões de anos



CRETÁCICO (Era Mesozóica)  
Há 65 milhões de anos

1.3. (3 pontos) Há quantos milhões de anos a Austrália se começou a separar da Antártida?



Posição Actual dos Continentes

1.4. (3 pontos) Recorre às figuras 3 e 4 identifica em que Era se terá unido a América do Norte à América do sul?

1.5. (3 pontos) Qual a hipótese a que se refere a figura 4, que tentou explicar o movimento dos continentes?

Figura 4

2. (8 pontos) Estabelece a correspondência entre as afirmações da coluna I e os termos da coluna II que referem os argumentos utilizados por Wegener.

COLONA I
Paleontológico
Litológico
Morfológico
Paleoclimático

COLONA II
A África e a América do Sul encaixam como as peças de um puzzle.
No Reino Unido existem grandes reservas de carvão oriundas de antigas florestas tropicais
Foram encontrados fósseis de <i>Mesossaurus</i> na África e na América do Sul.
Encontraram-se rochas magmáticas idênticas na África e na América do Sul.

3. (3 pontos) Atualmente, os geólogos aceitam a mobilidade da litosfera. Indica o nome da teoria que considera a superfície da terrestre como um “quebra-cabeças” de placas à deriva?

FIM

## ANEXO M - Respostas ao Teste de Avaliação

III - 1.1 A	III - 1.1 B	III - 1.1 C	III - 1.1 D	III - 1.2
Núcleo			Crosta	físico
Endosfera	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	físico
Endosfera	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	físico
Endosfera	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	físico
Endosfera	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	químico
Endosfera	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	físico
Endosfera	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	
Endosfera	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	químico
Núcleo	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	físico
Endosfera	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	físico
Endosfera	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	físico
Endosfera	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	físico
Endosfera	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	físico
Litosfera	Astenosfera	Mesosfera	Crosta	químico
Núcleo	Manto	Crosta oceânica	Crosta continental	químico
Endosfera	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	físico
Núcleo	Mitosfera	Endosfera	Litosfera	
Endosfera	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	físico
Núcleo	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	físico
Núcleo	Manto	Crosta continental	Crosta oceânica	químico
Crosta continetal	Crosta oceânica	Manto	Núcleo	químico
Endosfera	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	físico
Núcleo		Astenosfera	Litosfera	
Endosfera	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	químico
Núcleo	Manto	Crosta oceânica	Crosta continental	químico
Endosfera	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	físico
Núcleo	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	físico
Endosfera	Mesosfera	Astenosfera	Litosfera	físico
Núcleo	Manto	Mesosfera	Crosta	químico
Endosfera		Astenosfera	Manto	físico

III - 1.3	III - 1.4 A	III - 1.4 B	III - 1.5 - espaço 1	III - 1.5 - espaço 2
B é sólido e rígido e o C é plástico	100 km	6371 km	núcleo	ferro
C é sólido e plástico, B é sólido e rígido	100 km	6371 km	núcleo	metal
C é sólido e plástico, B é sólido e rígido	100 km	6371 km	núcleo	ferro
B é o manto e C é a crosta	sólida e rígida	6371 km	núcleo	ferro
B é sólido e rígido e o C é sólido e plástico		6371 km	núcleo	ferro
B é sólido e rígido e o C é sólido e plástico	100 km	6371 km	núcleo	ferro
B é mais quente que C	100 km	6371 km	núcleo	silício
C é plástica e B é líquida	100 km	6371 km	núcleo	ferro
B é sólido e plástica e o C é sólido e rígido	100 km	6371 km	núcleo	ferro
	100 km	6371 km	núcleo	ferro
B é sólido e rígido e o C é sólido e plástico	100 km	6371 km	núcleo	ferro
B é sólido e rígido e o C é sólido e plástico		6371 km	núcleo	
C é líquido e B é rochoso	100 km	6371 km	núcleo	metal
B é sólido e rígido e o C é plástico	100 km	6371 km	núcleo	ferro
B é líquido e C é rochoso	100 km	6371 km		
B é sólido e rígido e o C é sólido mas moldável	100 km	6371 km	núcleo	ferro
segundo o estado físico B- mesosfera e C- astenosfera, se representasse o modelo químico D e C- crosta, B- Manto e A-Núcleo	100 km	6371 km	núcleo	calcário
B é líquido e C é rígido e sólido	100 km	6371 km	núcleo	ferro
B é a Mesosfera e C é a Litosfera	250 km	6371 km	núcleo	alumínio
B é dura e rígido e o C é dura plástico	100 km	6371 km	núcleo	metais
a B é composta pela parede magnética		9821 km		ferro
B é sólido, rígido e duro e o C é sólido mole ou plástico	100 km	6371 km	centro da terra	ferro
B tem priodotitos e o C é constituído por basaltos	espessura densa	6371 km		ferro
B é sólido e rígido e o C é líquido	100 km	6371 km	manto	ferro
B é plástico e moldável e C é líquido	100 km	6371 km	núcleo	ferro
B é rígido, mas mais sólida (não deformável) e o C é rígida, mas deformável (plástica)	100 km	6371 km	núcleo	ferro
B é rígido e líquido, C é líquido	100 km	6371 km	núcleo	ferro
	é a zona mais nova	6371 km	mesosfera	

III - 1.5 - espaço 3	III - 1.5 - espaço 4	III - 1.5 - espaço 5	III - 2	IV - 1.5
externo	líquido	sólido	A, C	
externo	líquido	sólido	B, C	
externo	líquido	sólido	A, B, D	
externo	líquido	sólido	A, B, D	Deriva dos Continentes
externo	líquido	sólido	B, C, D	Deriva dos Continentes
externo	líquido		A, D	Tectónicas de Placas
	líquido	sólido	A, E	
externo	líquido	sólido	A, B, C	Deriva dos Continentes
externo	líquido	sólido	A, B, D	Deriva dos Continentes
externo	líquido	sólido	A, B, D	Deriva dos Continentes
externo	líquido	sólido	B, C	Deriva dos Continentes
externo	oceânico	continental	A, C	
externo	líquido	sólido	A, B, C	Pérmico
externo	líquido	sólido	B, E	
externo	líquido	sólido	B	Placas Tectónicas
externo	líquido	sólido	A, B	Deriva dos Continentes
externo	sólido	líquido	B, C	Deriva dos Continentes
externo	líquido	sólido	A, B, D	Deriva dos Continentes
externo	líquido	sólido	A, B, C	Placas Tectónicas
externo	sólido e rígido	líquido	A, B, D	Deriva dos Continentes
externo	sólido	líquido	B, C, D	Deriva dos Continentes existência de um só continente, a Pangeia
externo	sólido	líquido	B, D	
externo	líquido	gasoso	A, B, C	a imagem 1 e depois a imagem 5
externo	sólido	líquido	A, B, D	Deriva dos Continentes
externo	líquido	sólido	A, C	Deriva dos Continentes
externo	sólido e rígido	líquido	A, B, C	Hipótese das transgressões e regressões
externo	sólido e rígido	líquido	A, B, D	Deriva dos Continentes
externo	líquido	sólido	A, B, C	Deriva dos Continentes
externo	líquido	sólido	B	haver um super-continente
externo	físico	químico	E	Deriva dos Continentes
externo	líquido	gasoso	E	os países encaixam como peças de puzzle

IV - 2 [Paleontológico]	IV - 2 [Litológico]	IV - 2 [Morfológico]	IV - 2 [Paleoclimático]	IV - 3
4	1	3	2	Placas Tectónicas
3	4	1	2	Placas Tectónicas
3	4	1	2	
3	4	1	2	Placas continentais
1	4	3	2	Placas Tectónicas
3	4	1	2	Deriva dos Continentes
2	4	1	3	
3	4	1	2	Tectónicas de Placas
3	2	1	4	Placas Tectónicas
3	2	1	4	Tectónicas de Placas
4	2	1	3	Placas Tectónicas
3	1	4	2	Deriva dos Continentes
3	1	4	2	Deriva dos Continentes
1	3	4	2	morfológica
1	3	1	4	Tectónicas de Placas
3	4	1	2	Tectónicas de Placas
1	4	3	2	
3	4	1	2	Tectónicas de Placas
3	1	4	2	Deriva dos Continentes
3	4	1	2	Deriva dos Continentes
3	1	4	2	Deriva dos Continentes
3	4	1	2	separação dos continentes
4	2	1	3	"quebra-cabeças"
3	1	2	4	Tectónicas de Placas
1	2	3	4	Tectónicas de Placas
3	4	1	2	Deriva dos Continentes
3	2	1	4	Tectónicas de Placas
3	4	1	2	Tectónicas de Placas
3	4	1	2	sim, há provas evidentes
4	3	1	2	Deriva dos Continentes
3	1	4	2	

**1- A África e a América do Sul encaixam como as peças de um puzzle.**

**2- No Reino Unido existem grandes reservas de carvão oriundas de antigas florestas tropicais**

**3 - Foram encontrados fósseis de Mesossaurus na África e na América do Sul.**

**4 - Encontraram-se rochas magmáticas idênticas na África e na América do Sul.**



## ANEXO N - DIÁRIO DE AULA

1ª Aula

Data 9-Fev-2012

A aula passou pelo visionamento do filme “Detonação”, estando a turma toda junta. Os alunos chegaram algo agitados devido à aula de Ed. Física que antecede a aula.

A aula teve dois momentos: acalmar os alunos e apresentar as atividades e visionamento do filme até ao final da aula.

Depois dos alunos se terem acalmado, com a ajuda da professora cooperante, apresentei a atividade a desenvolver ao longo da intervenção: o blogue com base no visionamento do filme. Tentei focar o discurso num projeto que começava por ser um estudo meu, mas era uma experiência nossa, da professora e da turma, em que tentaríamos perceber se os alunos aprendem a ver filmes e se gostam de utilizar a internet para auxiliar as suas aprendizagens. Os alunos mostraram bastante entusiasmo e afirmaram que a resposta final seria que sim. No entanto, fui respondendo que mesmo achando que sim, mas que isso teria que ser demonstrado até ao final do período.

Enquanto se iniciou o filme foi distribuído um questionário aos alunos de modo a que se mantivesse ativos e concentrados no visionamento do filme. Alguns alunos comentaram já terem visto o filme, outros que o questionário já contava o filme. Os ânimos foram sendo acalmados e deu-se início ao visionamento.

Durante o visionamento, os alunos estiveram atentos. Alguns já contavam o filme uns aos outros. O filme foi visto sem grandes distrações, principalmente nos primeiros 45 minutos. Foram respondendo ao questionário, o que se notava quando aparecia uma resposta clara a algumas das perguntas. Nos últimos 45 minutos, alguns alunos começaram a dispersar, principalmente um grupo que estava aglomerado na mesma mesa.

2ª Aula

Data 16 e 17-Fev-2012

Nesta aula, metade da aula foi usada para terminar de ver o filme, o que foi feito com tranquilidade e entusiasmo nas partes mais dramáticas do filme.

No final do filme, os alunos colocaram-me algumas questões e fizeram alguns comentários entre eles, sendo perceptível que a maioria dos alunos gostou do filme e que o que mais marcou foi a personagem do pirata informático, o designado “Rat” que aparece na última cena do filme.

Seguidamente distribuí um questionário, motivando os alunos para responderem aquilo que soubessem e não aquilo que achavam que a professora pretendia que eles respondessem. Tentei explicar que nesta fase o que importava não era que dessem respostas “certas” ou adequadas, até porque ainda não tinham sido ensinados acerca dos conteúdos em questão, mas foi explicitamente pedido que dissessem o que pensam. Os alunos estão dispostos na sala de aula em pares e desse modo foi preciso chamar a atenção de alguns para que não respondessem igual ao colega do lado, mas que dessem a sua própria resposta e fizessem o seu próprio esquema. Os alunos preencheram com rapidez.

No final da aula, foi apresentado o blogue, através de uma ligação à internet. Eu expliquei como se chegava ao blogue e como se publicava. A ideia foi recebida com entusiasmo pelos alunos, principalmente a ligação do blogue ao Facebook. As dúvidas que surgiram prendiam-se com o modo como se publicava, como se

comentava e como se acedia ao site). No final, pareceu-me que os alunos tinham compreendido o essencial. Não houve no entanto muito tempo, nem condições, para os alunos experimentarem por eles, sendo difícil perceber até que ponto os alunos realmente perceberam.

### 3ª Aula

Data 23 e 24-Fev-2012

A aula iniciou-se com uma parte muito centrada no conteúdo, devido ao atraso da sub-temática “Eras Geológicas” e ao facto de serem conteúdos que os alunos não dominam e por vezes nunca ouviram falar.

Para aula mais expositiva foi bastante interativa, com um bom ritmo de questionamento. Com base em imagens recolhidas que tentavam esquematizar diferentes épocas geológicas, fui questionando os alunos e esperando pelas respostas. A maior dificuldade sentida por mim foi manter um bom ritmo de aula e gerir o tempo necessário para os alunos pensarem sobre eles e se apropriarem de novos conceitos.

Os alunos, em ambos os turnos, portaram-se genericamente bem, a maioria seguiu e participou ativamente na aula, mas em ambos houve alguns alunos mais “desligados” ou porque não estavam a perceber, sendo necessário tentar “trazê-los” de volta para a aula através de questões, ou porque estavam com uma postura de desinteresse que foi tentando passar-se através de algumas palavras mais afetivas. Relativamente ao blogue, fez-se uma avaliação da tarefa de ambientação, que alguns alunos fizeram, mas outros não. Apresentou-se também a grelha de Avaliação do trabalho a realizar no blogue, no entanto não se falou exaustivamente.

#### NOTAS da conversa com os Orientadores

- para aula expositiva, foi muito dinâmica
- boa atenção a todos os alunos da turma, com feedbacks positivos
- sou uma pessoa com muita energia
- o ritmo da aula foi bom e foi bem controlado, mas que deixa de lado alguns alunos que precisam de mais tempo para pensar e processar.
- alguns alunos não parecem ter percebido que os dois modelos correspondem ao mesmo planeta

#### A nível científico...

- ter atenção à linguagem
- ter cuidado com alguns erros científicos
- não avançar para um nível conceptual inacessível aos alunos; ficar por exemplos acessíveis aos alunos.

### 4ª Aula

Data 1 e 2-Mar-2012

A aula teve início com esclarecimento de dúvidas do blogue, tendo alguns alunos ainda dificuldade em publicar ou comentar. Dei especial ênfase à avaliação no blogue, de modo a motivar para o cumprimento das tarefas.

O Plano de aula acabou na prática por ter que ser alterado para consolidar conceitos de revisões da aula anterior. Na correção do trabalho de casa, o facto dos alunos terem duas versões do livro acabou por dificultar a resolução de alguns exercícios.

Deste modo, a temática da Deriva dos Continentes só foi iniciada nos últimos 30 minutos da aula, o que foi insuficiente para analisar todos os textos propostos na

ficha. Neste caso, foi possível perceber algumas diferenças entre o ritmo diferente que cada turno. No primeiro turno (5ª feira, dia 1-Mar), os alunos não tiveram tantas dúvidas relativamente à estrutura interna da Terra, tendo os alunos mais tempo para analisar os texto e fizeram mais questões, algumas que fugiam ao tema. Os alunos estavam tranquilos para o que é costume numa aula à tarde e aderiram bem às propostas. Consegui dar mais atenção aos alunos que participaram menos na aula anterior, solicitando-os mais para responder a determinadas questões. No segundo turno (6ª feira, dia 2-Mar) houve várias dúvidas relativamente aos trabalhos de casa e à estrutura interna da Terra. Muitos dos conceitos da aula anterior não tinham ficado consolidados.

Houve uma dúvida bastante interessante relativamente ao uso da palavra “englobar” que provém de globo. Para os alunos, a litosfera engloba a astenosfera porque lhe é superficial, quando no livro pretendiam saber se incorpora. Esta dúvida também surgiu no primeiro turno, mas não foi dada tanta manobra aos alunos para se explicarem, uma vez que eu não tinha percebido a dúvida em questão.

#### NOTAS da conversa com os Orientadores

- não acrescentaram muito relativamente às notas da aula anterior
- avaliaram que os textos foram bem escolhidos
- os alunos (do turno observado, o segundo, de 6ª feira) estavam bastante agitados
- surpresa por os alunos não questionarem o que faz movimentar os continentes
- foram tidas em conta as críticas faladas na aula anterior

#### 5ª Aula

Data 9-Mar-2012

A aula estava inicialmente prevista para ser de 1h30, ou seja, de bloco. No entanto, no dia 8-Mar apenas apareceram três alunos, já que a restante turma tinha ido a uma visita de estudo. Esta visita de estudo foi anunciada à professora cooperante com muito pouca antecedência, pelo que foi necessário alterar a planificação inicial. Assim, a aula que efetivamente houve foi de apenas 45 minutos e com a turma toda. Decidiu-se por fazer uma aula de revisões, uma vez que os alunos tinham teste na semana seguinte.

A aula foi realizada com base em perguntas que obrigassem os alunos a explicar os conteúdos explorados nas aulas. Os alunos foram respondendo a perguntas numa conversa entre mim e a turma. Os alunos que tendiam a responder eram em geral sempre os mesmos, pelo precisei de ir tendo chamando e pedindo a resposta a outros alunos. Em geral os alunos pareciam conseguir relacionar a maioria dos conceitos, mas também surgiram algumas dúvidas.

Após a aula, e já refletindo sobre a mesma, notei que as revisões incidiram muito sobre os conteúdos e pouco sobre as competências, exceto algumas orientações para o estudo.

#### Aula do Teste

Data 15-Mar-2012

O teste decorreu com normalidade e foi vigiado por mim. Os alunos colocavam algumas questões, às quais não podia responder. Um dos esquemas representados não tinha uma boa visualização e o esquema colocado diferia em parte das aprendizagens promovidas, pelo que foi desenhado no quadro [conforme consta no documento colocado em anexo].

Nesta aula comecei por introduzir os alunos à teoria da tectónica de placas através de filmes/animações retiradas da internet. Como estas animações contêm processos que ocorrem a pequenas velocidades de modo mais instantâneas, os alunos mostraram bastante surpresa, notando-se entusiasmo com os filmes. No entanto, foi necessário explicar os processos para que os alunos compreendessem completamente o representado no filme. À medida que os filmes iam passando fui explicando aos alunos alguns dos processos motores, nomeadamente a corrente de convecção. As explicações eram alternadas com perguntas que levassem os alunos a pensar e não apenas a ouvir aquilo que lhes dizia. Por exemplo, para explicar as correntes de convecção utilizei o exemplo de um arroz ao lume e perguntei o que acontecia ao arroz quando se colocava ao lume e porque motivo tinha esse comportamento. Outro exemplo foi, para explicar a ocorrência de vulcões em limites convergentes, perguntei o que acontecia à rocha e à água à medida que a temperatura aumentava, levando os alunos a perceber que seria natural que ascendesse e criasse vulcanismo.

Alternando com as explicações, com o apoio dos alunos, fui fazendo esquemas no quadro que representassem os processos e conteúdos a explorar. Perguntei aos alunos se sabem como é o relevo do fundo dos oceanos. Se quando entravam na água em Portugal e continuassem sempre junto ao fundo até à América o que acontecia ao relevo. A ideia inicial dos alunos era que a profundidade descia, se mantinha estável e voltava a subir na costa oposta. Alguns alunos diziam que havia relevos, mas não sabiam explicar como e quando ocorriam. Com a ajuda do programa Google Earth™ fui à internet mostrar que as profundidades variavam e fazer um esquema com algumas das estruturas-base do fundo dos oceanos. Ao mesmo tempo relacionando a ocorrência de cada uma das estruturas com a tectónica de placas.

Fiquei com a impressão que apesar de os alunos pensarem sobre estes assuntos, alguns tiveram alguma dificuldade em seguir e em compreender, em parte por algum alheamento. Fui tentando puxar por esses mesmos alunos, mas em alguns casos não senti ter sucesso. Por outro lado, mesmo nos alunos que perceberam, fiquei com a impressão de que são processos e aprendizagens que não se fazem por si só numa aula e que é necessário mais atividades para que aprendam efetivamente.

### Última Aula

Data 23-Mar-2012

Esta aula, apesar de ainda fazer parte da intervenção, foi assumida tanto por mim como pela professora cooperante. Inicialmente foi realizada a avaliação da última tarefa, a qual a maioria dos alunos não tinha criticado de modo pertinente. Os alunos foram confrontados com o erro do filme, sendo necessário rever a teoria da tectónica de placas que ainda suscitava bastantes dúvidas para muitos alunos.

Posteriormente foi feita a entrega e correção do teste pela professora cooperante. Também lhes foi entregue uma ficha de autoavaliação própria da escola.

No final foi pedido aos alunos que realizassem o questionário, motivando-os para o facto da opinião sincera deles era muito importante. Os alunos resolveram o questionário com relativa rapidez e não colocaram muitas dúvidas.

Uma vez que era o último dia de aulas do período, o final da aula foi dedicado à conversa entre alunos e professoras.

No conselho de turma começou-se por cantar as notas e analisar os casos dos alunos com melhor e pior aproveitamento. Referiu-se que as médias subiram nas disciplinas de Ciências Naturais e em Educação Física, mantendo-se nas restantes disciplinas.

O conselho notou que o aproveitamento melhorou, mas não o expectável, principalmente devido ao comportamento desadequado dos alunos e ao incumprimento de regras na sala de aula.

Os comentários dos professores registados foram:

"Há muitos anos que não dava tantas negativas."

"Melhoraram."

"Não estudam diariamente."

"Também não é tudo mau, há alunos participativos."

"Os alunos não consolidam em casa o que é dado na aula. "

"Eles têm blogue da escola com os exercícios e autocorreção e não utilizam, "

"Os alunos podiam fazer mais, mas não trabalham. "

"O comportamento é irregular, mas com tendência para a perturbação. "

"Falta de estudo regular. "

"Os alunos com negativam podiam lá chegar, mas não estão para isso, não entregam as coisas (...) se eles fizessem..."

"Os alunos em geral aderiram de forma muito positiva às atividades propostas. Estamos contentes com o trabalho realizado." (comentário da professora de Ciências Naturais/professora cooperante)

"Os alunos têm negativa porque não trazem os trabalhos. "

"Têm tendência para a distração; precisam de maior controlo. "

"Falta de organização a nível de trabalho prático. "

"Podiam ter melhor nível se se empenhassem e tivessem mais respeito pelo trabalho e pelo outro. "

"Os alunos parecem gostar de atividades expressivas. "

"Há alunos com tanto talento para o teatro, mas implica dedicação e aplicação. "

"Necessidade sistemática de a atenção. "

A diretora de turma informou ainda o conselho que houve 52 C's (faltas de comportamento/participações) só no 2.º Período.

# ANEXO O - Utilização da internet pelos alunos

## Utilização da Internet

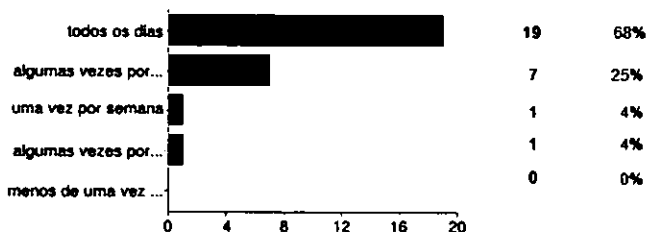
Preenche o questionário, sem pensar muito. Este questionário ficará apenas na posse da professora que o utilizará única e exclusivamente para preparar uma atividade com a turma. É por isso importante que respondas o mais sinceramente possível. Obrigada.

Número de aluno

Com que frequência acedes à internet?  
escolhe apenas uma opção

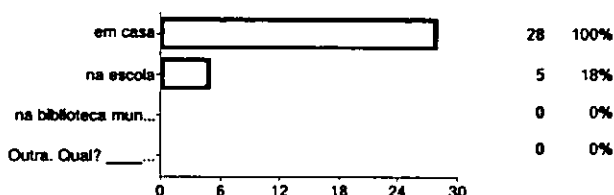
- todos os dias
- algumas vezes por semana
- uma vez por semana
- algumas vezes por mês
- menos de uma vez por mês

Com que frequência acedes à internet?



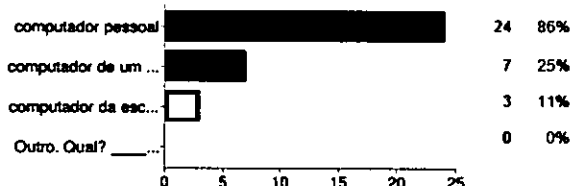
Onde acedes à internet?  
escolhe a(s) opção(ões) adequada(s)

- em casa
- na escola
- na biblioteca municipal
- Outra. Qual? \_\_\_\_\_



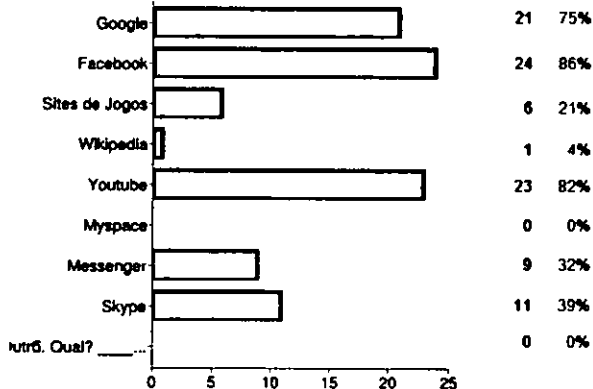
Que instrumentos utilizas para aceder à internet?  
escolhe a(s) opção(ões) adequada(s)

- computador pessoal
- computador de um familiar
- computador da escola (biblioteca/centro de recursos)
- Outro. Qual? \_\_\_\_\_



Que tipo de sites frequentas mais quando acedes à internet?  
escolhe apenas 3 opções

- Google
- Facebook
- Sites de Jogos
- Wikipedia
- Youtube
- Myspace
- Messenger
- Skype
- Outro. Qual? \_\_\_\_\_



Powered by [Google Docs](#)

## **ANEXO P - Publicações no blogue**

### **Tarefa 1 - Grupo 1**

O Josh utiliza metade de um pêsego para exemplificar o modelo químico da terra.

Sim, tudo corresponde pois o caroço do pêsego = núcleo, a parte 'comestível' = manto e a casca = crosta.

Tarefa 1 realizada por Maria Ana e Ana Margarida.

### **Tarefa 1 - Grupo 2**

O Josh usa um pêsego para representar a estrutura interna da terra e para demonstrar as camadas do planeta terra, que é o manto, o núcleo e crosta.

Ele pretende representar o modelo químico da terra. Eu acho que o pêsego é um bom modelo da terra porque representa bem as camadas do planeta representadas acima.

tarefa realizada por: Daniel B

### **Tarefa 1 - Grupo 3**

Ele usou um pêsego para exemplificar como é a terra por dentro (crosta ,manto e núcleo) pois o peso tem as mesmas características. E foi bem usada pois as proporções das camadas também são parecidas.

tarefa realizada por: Joana F. nº15

### **Tarefa 1 - Grupo 4**

O Josh usa um pêsego para representar o planeta terra, ele pretende usar o modelo químico da terra, porque o modelo químico representa a crosta, que é a casca do pêsego (muito fina, comparativamente com o resto), o manto, que é a maior parte da terra e do pêsego, e por fim tem o núcleo que é o caroço do pêsego. Para mim parece um bom modelo da terra porque o pêsego é semelhante à terra pelas características anteriormente referidas.

Tarefa realizada pelo André M.

### **Tarefa 1 - Grupo 5**

Josh usa um pêsego, como modelo da Terra, para mostrar à audiência as camadas da Terra: Crosta Terrestre, Manto e Núcleo. Mostrar-lhes há um Campo Electromagnético do que tiramos magnetismo dos pólos Sul e Norte, assim protege-nos da radiação cósmica. O Campo Electromagnético desintegrou-se porque o Núcleo é constituído por Núcleo Interno e Externo, e no Núcleo Externo roda, numa direcção, um líquido de metal quente, é o "motor" que acciona o Campo EM, e que no filme "avariou". Josh alerta que tudo o que seja electrónico será destruído.

Achei um bom modelo pois consegue de uma forma simples demonstrar a Terra Campo EM - Campo Electromagnético.

Tarefa realizada pelo Vasco D.

## Tarefa 1 - Grupo 6

O Josh usa um Pêssego cortado ao meio como modelo da estrutura da terra. Ele pretende exemplificar o modelo químico. O modelo é bom, pois as camadas são iguais ou seja: crosta/crusta, manto e núcleo.

Tarefa realizada pelo Luiz S.

## Tarefa 1 - Grupo 7

O Josh (se é assim o nome dele) usa um pêssego como modulo da terra pois "apresenta" um modulo químico com crosta, manto e núcleo para explicar que pode acontecer a terra se não agirem imediatamente pois tudo o que é electrónico será destruído. Josh mostra-lhes que á um campo de electromagnetismo em volta da terra e que os pólos vão ficar sem magnetismo.

Tarefa realizada pela Daniela

## Tarefa 1 - Grupo 8

O Josh utiliza como modelo de terra um pessego, simulando assim as camadas da terra, ele pretendia exemplificar o modelo químico da terra, parece-me um bom modelo (Para Exemplificar) pois a pele do pessego assimila-se a camada electro magnetica que protege a terra, o pessego em si, assimila-se a terra, e o caroço do pessego assimila-se ao nucleo da terra. Este e um bom exemplo pois explica de uma forma simplificada a terra.

Trabalho realizado por Victor

## Tarefa 2 - Grupo 1

Josh para descobrir o que se passa no interior da terra tenta perceber o porquê dos pássaros ficarem desorientados, vendo os acontecimentos estranhos que têm acontecido com outro tipo de animais e o porquê.

Braz para testar a sua invenção usa um rato chamado Alex , e põe dentro de um bloco de betão e atrás dele têm uma placa de aço de 5cm e com isso Braz comprovou que é impossível que o laser ultrapasse betão.

Sim, pois cada um faz o que sabe de melhor para puder ajudar!

Trabalho realizado por: Maria Ana P.

## Tarefa 2 - Grupo 2

Josh manda procurar coisas estranhas que tenham acontecido no últimos dois anos, chamar os melhores alunos da Teoriaa de Campos e diz à Danni para fazer um modelo virtual do campo eletrmagnético da Terra em 3-D.

Braz para demonstrar as potencialidades da sua invenção, coloca um rato dentro do bloco de betão e atrás dele uma placa de aço com 5cm. Depois dispara um raio que não faz nada no bloco de betão, mas faz um buraco na placa de aço e no seu estabelecimento.

Eu acho que é mais ou menos real, mas ninguém consegue fazer uma invenção como a do Braz.

Trabalho realizado por: Bernardo M.



## Tarefa 2 - Grupo 3

Josh para descobrir o que se passa com o interior da Terra pensou nos passaros e como eles se orientam, pelo campo electromagnético. Para demonstrar as potencialidades da sua invenção o Braz colocou um rato dentro de um bloco de betão. Não acho realista porque acho que não é possível a combinação de cristais que o Braz fez!

Trabalho realizado por Carolina

## Tarefa 2 - Grupo 4

Como o Josh sabe que as aves nos vôos longos os iões nos seus cérebros alinham-se com o campo magnético da Terra, presume logo que algo se passa com o campo electromagnético da Terra e depois como vai observar na net a Terra percebe mesmo que aconteceu algo no campo electromagnético, é assim que ele descobre. O Braz para demonstrar as potencialidades da sua invenção usa um simples rato. Acho que está realista o modo como cada um contribui pois no filme demonstra que o Braz (por exemplo) mostra que descobriu um material que resiste a tudo e isso mostra como ele (por exemplo) contribuiu-o.

Trabalho feito por Henrique D.

## Tarefa 2 - Grupo 5

Josh para descobrir o que se passa com o interior da Terra pergunta como e que os pássaros se orientam quando fazem voos longos. Quando lhe respondem que os iões do seu cérebro alinham se com campo magnético da Terra, percebe que qualquer coisa se passa no interior da Terra, pois os animais estavam a ter comportamentos estranhos.

"Braz" para demonstrar as potencialidades da sua invenção coloca um rato dentro de uma espécie de caixa (feita da combinação de cristais numa matriz de tungstênio em baixíssimas temperaturas) e dispara um laser que é capaz de perfurar 5cm de aço mas a caixa fica inteira e o rato (Alex) sai da caixa vivo. Sim acho realista o modo como "Braz" contribui para o conhecimento científico, porque como o calor era absorvido e formava energia podiam se proteger das altas temperaturas do interior da Terra para lá chegar e resolver o problema, para além de que, sendo o calor utilizado como fonte de energia seria muito mais económico. Tal como "Braz", Josh também teve uma boa contribuição para o conhecimento científico, pois não só precisamos de conhecimentos de física e etc.. Como também é importante sabermos algumas curiosidades que às vezes nos são úteis, neste caso o facto de a visão dos pássaros estar relacionado e ser influenciado pelo campo magnético da Terra. Se Josh não soubesse esta curiosidade talvez não haveria o avanço que houve no filme. Josh contribuiu assim para o conhecimento científico e geral.

Trabalho realizado pela Maria S.


## Tarefa 2 - Grupo 6

Josh para descobrir o que se passava no interior da terra, pedia ao seu amigo que estava com ele para procurar na Internet coisas estranhas que aconteceram

nos últimos 2 anos, migrações estranhas de aves, baleias e golfinhos que encalharam, fenômenos atmosféricos incomuns.

Braz para demonstrar a sua potencialidade da sua invenção pôs o rato "Alex" dentro de uma caixa e atrás havia vários painéis de madeira. Pois ligou a sua invenção que queimou as placas todas e as paredes que havia lá, mas o rato "Alex" sobreviveu.

Sim acho realista o modo como cada um contribuiu para o conhecimento científico. Porque os cientistas quiseram comprar a máquina para ir ao centro da Terra, mas Braz disse que a máquina só estaria pronta daqui mais o menos 10,12 anos. Os cientistas ofereceram 50 milhões de dólares para ele acabar em 3 meses, Braz aceitou.

 Victoria R.

## Tarefa 2 - Grupo 7

Josh perguntou se nos últimos 2 anos tinha acontecido algo de estranho, migrações de aves, baleias e golfinhos que encalharam ele pensou que estava algo de errado com o campo electromagnético.

Braz coloca um rato dentro de uma máquina que conseguirá furar um bloco de betão e uma placa de 5 cm de aço. Quando a máquina furou estes 2 objectos, Braz tirou de lá de dentro o rato que lá tinha posto dentro ao início estava vivo. Eu acho realista o modo como cada um contribui para o conhecimento científico pois Braz mostra que consegue construir uma máquina tão potente como a que fez e Josh mostra que tem muito conhecimento sobre a terra pois ele é que descobriu o que se estava a passar com a terra.

Trabalho realizado por Sara P. nº29

## Tarefa 3 - Grupo 1

O local escolhido para começar a perfurar o interior da terra foi a água, que corresponde à crosta. A razão pela qual o Dr. Zimsky escolheu aquele local foi porque ali a crosta era muito fina e seria, então mais fácil de perfurar, embora soubesse que existia muita actividade sísmica (sismos, terramotos....), como o que houve naquele momento.

Não concordo com o modelo utilizado, porque a crosta oceânica é uma camada de natureza basáltica, depois o manto que é uma camada de natureza peridotítica contida por ferro e magnésio e o núcleo de natureza metálica, constituído por ferro e níquel. Todas estas características a vermelho, são características que correspondem ao modelo FÍSICO da terra.

Trabalho realizado por Ana Rita C.

## Tarefa 3 - Grupo 2

O local escolhido para começar a perfurar o interior da terra foi no Oceano, que corresponde à crosta oceânica. O Dr. Zimsky escolheu aquele lugar porque a crosta é muito fina. Concordo com o modelo que utilizaram, modelo químico, porque a crosta oceânica é essencialmente de natureza basáltica, ou seja é rocha sólida e rígida. A seguir vem o Manto que é de natureza peridotítica, também é rocha sólida e rígida e por último o núcleo que também é rocha sólida e rígida porque é rica em ferro e em níquel.

Trabalho realizado por: David.

## Tarefa 3 - Grupo 3

O local escolhido foi o fundo do oceano que corresponde à crosta oceânica. O Dr. Zimsky escolheu este local pois a crosta ali era muito fina e era uma zona sísmica.

Não concordo com o modelo utilizado, uma vez que foi o modelo químico mas a litosfera que é sólida e rígida faz parte do modelo físico.

Realizado por Catarina V.

## Tarefa 3 - Grupo 4

Eles escolheram para começar a perfurar o mar ou seja a crosta oceânica porque naquele sitio a crosta era fina mas havia um problema em escolher aquela zona que era de haver intensa atividade sísmica. Eu não concordo com o modelo utilizado que foi o modelo químico porque se eles falavam de o manto ser sólida e rígida devia ser o modelo físico porque o manto no modelo químico é sílico.

Trabalho realizado por: Hugo D.

## Tarefa 3 - Grupo 5

O local escolhido para começar a perfurar o centro da Terra foi no fundo do oceano e corresponde à crosta oceânica. O Dr. Zimsky escolheu este local porque a crosta ali, era muito fina embora haja muita atividade sísmica. Eu concordo com este modelo (modelo químico) porque a crosta oceânica é uma crosta que por sua natureza é uma camada basáltica, a seguir o manto que contém muito ferro e magnésio e o núcleo que é constituído por metais que são ferro e níquel.

Tarefa realizada por Rodrigo

## Tarefa 3 - Grupo 8

O Dr. Zimsky escolheu ir pela crosta oceânica, ele escolheu ir pela crosta oceânica porque a era muito fina (5 a 10 km), feita essencialmente de natureza basáltica (rica em silício e magnésio), embora houvesse ali muita atividade sísmica (terramotos).

Concordo com o modelo utilizado (modelo químico da Terra) porque a crosta oceânica é uma camada de natureza basáltica, depois o manto que é uma camada de natureza peridotítica (rico em ferro e magnésio) e o núcleo de natureza metálica (rico em ferro e níquel).

Tarefa realizada por Marco

## Tarefa 4 - Grupo 1

O Josh refere-se a uma corrente de convecção do magma do interior da Terra. É a partir de zonas de ascensão de magma e de subdução de placas que os continentes se movimentaram para as posições que têm hoje. No final da subida da corrente chega-se ao topo de zona entre placas (limite interplaca)

sendo este um limite convergentes. Se vierem do limite convergente, entre a placa Indo-Australiana e a placa do Pacífico o Havai pode ser um local acretado onde o Virgil poderá ascender e também porque as baleias devido à perturbação global, podem ter mudado as suas rotas. Trabalho realizado por Marta

## Tarefa 4 - Grupo 4

Quando o Josh diz "segue a corrente" ele se está a referir à corrente que leva o magma de novo para o núcleo da terra. No final da subida eles chegam a uma interplaca convergente. A mim o Havai parece-me o sítio ideal para Virgil ascender pois encontrasse muito a fastado de uma placa litosférica que só se encontra na costa Oeste do México.

Trabalho realizado por: João R.

## Tarefa 4 - Grupo 5

Josh refere-se à corrente de convecção. No final da corrente chega-se a uma zona interplaca, que é um limite divergente. Não, não me parece o local acertado onde o Virgil irá ascender pois na zona do Havai não se situa nenhum dos limites das placas litosféricas. O sítio que me parece mais apropriado são os Açores (Portugal).

Trabalho realizado por Néelson

## Tarefa 4 - Grupo 6

Quando Josh indica "segue a corrente", refere-se à corrente por onde sai o magma, que encontra-se no oceano pacífico.

No final da corrente chega-se ao limite entre as placas que é um limite convergente. Eu acho que é um local acertado para ascender porque a placa tectónica passa lá por perto e eles facilmente saem de dentro da terra e vão parar ao oceano onde são encontrados por baleias que dão sinal as pessoas que estavam a tentar encontrá-los.

Trabalho realizado por :) Nicoletta M.

## Tarefa 4 - Grupo 7

Segundo a teoria das placas tectónicas, o magma sobe e circula de maneira giratória e Josh quer ir com a sua nave nessa corrente para chegar à superfície. O limite é divergente. Eu acho que o Havai é um lugar acertado pois há uma placa tectónica perto desse local.

Trabalho realizado por: Maria M. C.

## Tarefa 4 - Grupo 8

Quando Josh diz "segue a corrente" este referia-se à corrente de convecção. É uma zona de interplaca, é um limite convergente. E acho que a Virgil poderia escolher outro sítio para ascender, como por exemplo os Açores, que estão localizados em Portugal.

Trabalho realizado por Miguel.

## ANEXO Q - Grelha de Avaliação do blogue

CRITÉRIO	Insuficiente (5%)	Suficiente (10%)	Bom (15%)	Muito Bom (20%)	TOTAL	
Assiduidade	o aluno não realiza a tarefa e raramente comenta	o aluno não realiza a tarefa, mas comenta as tarefas	o aluno realiza a tarefa mas comenta apenas algumas tarefas	o aluno realiza a tarefa e comenta as tarefas	___/20%	
<b>Tarefa</b>	<b>Relevância dos Conteúdo</b>	<b>Informação pouco relevante, com muito acessório</b>	<b>Informação com alguma relevância</b>	<b>Informação relevante mas vai para além do essencial</b>	<b>Informação relevante, ficando pelo essencial</b>	___/20%
	Conhecimentos científicos	Não apresenta conhecimentos explorados em aula/links	Apresenta de forma confusa os conhecimentos explorados em aula/links	Apresenta alguns conhecimentos explorados em aula/links	Apresenta conhecimentos explorados em aula/links	___/20%
	<b>Linguagem</b>	<b>Pouco clara</b>	<b>Clara</b>	<b>Clara e objectiva</b>	<b>Clara, objectiva e motivadora</b>	___/20%
Comentários	Sem pertinência	Pouco pertinentes	Pertinentes	Pertinentes, acrescentam ideias	___/20%	
<b>BÓNUS</b>	<b>os elementos do grupo raramente participam</b> <b>BÓNUS 0%</b>	<b>todos os elementos participam irregularmente</b> <b>BÓNUS 2%</b>	<b>a maioria dos elementos participa regularmente</b> <b>BÓNUS 5%</b>	<b>todos os elementos participam regularmente</b> <b>BÓNUS 10%</b>		
<b>Total</b>					___/100%	

## ANEXO R – Ficha 3 - Questionário Final de Atividade

<b>AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE</b>	
Visionamento e análise do filme "Detonação" através do blogue <a href="http://terrad.posterous.com">terrad.posterous.com</a>	
NOME:	Nº

Gostei de ver o filme?	Gostei de usar o blogue?	Como avalio esta atividade?
Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	Muito interessante <input type="checkbox"/> Pouco Interessante <input type="checkbox"/>

Aprendizagens	Respostas
O que aprendi?	
O que gostei mais de fazer? Porquê?	
O que gostei menos de fazer? Porquê?	
Em que tive mais dificuldades?	
O que fiz para ultrapassar as dificuldades?	
O que acho do filme a nível científico?	Mal feito <input type="checkbox"/> Razoável <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Muito bom <input type="checkbox"/>
Porquê?	

Sugestões para melhorar a atividade

## **ANEXO S – Respostas abertas ao Questionário Final**

### **O que aprendi?**

Aprendi o centro da terra  
Aprendi os modelos da Terra;  
Aprendi as placas tectónicas;  
Aprendi como se forma a litosfera;"  
Aprendi os nomes dos limites;  
Aprendi correntes de convecção, os riftes, as placas tectónicas."  
Aprendi que o filme estava mal feito, porque eles saem no Havai em vez de sair por um rifte.  
Aprendi como era a terra, características químicas e físicas."  
várias coisas científicas.  
Muita matéria e que tenho que ter mais espírito crítico a ver filmes.  
O que era o campo eletromagnético; constituição da terra, teoria das placas tectónicas  
Aprendi que deve começar a ter mais sentido crítico sobre os filmes.  
Com este filme a aprendizagem da matéria da tectónica de placas."  
Aprendi várias coisas de ciências.  
Eu aprendi a teoria da deriva dos continentes, a tectónica de placas e os modelos da Terra.  
Aprendi sobre como é o interior da terra e algumas coisas sobre as placas tectónicas.  
Aprendi essencialmente sobre as placas e sobre as camadas da Terra.  
As camadas terrestres.  
O magnetismo que a terra possui.  
Que o núcleo tem ferro e níquel.  
Que existem correntes de convecção."  
Aprendi que a endosfera externa é líquida.  
Aprendi várias coisas: o interior da terra; os modelos da terra;...  
Os modelos do interior da terra, teoria da deriva dos continentes e tectónica de placas.  
Aprendi o que estava no interior da Terra e mais sobre os campos que rodeavam a Terra.  
O campo electromagnético, a constituição da terra, teoria da tectónica de placas, teoria da deriva dos continentes, que ser um hacker deve ser interessante.  
Aprendi e compreendi melhor a matéria que demos nas aulas, sobre as placas tectónicas, o campo eletromagnético.  
A tectónica de placas.  
O rifte.  
O núcleo da terra.  
Constituição da Terra.  
Teoria da Tectónica de Placas.  
Teoria da Deriva de Continentes.  
A constituição do interior da terra.  
Aprendi melhor sobre ciências e o comentar melhor as coisas sobre ciências.  
Aprendi algumas coisas como: como era o interior da terra e como funcionava.  
Aprendi a estrutura interna da Terra (químico e físico), e das teoria da tectónica de placas e teoria da deriva dos continentes.  
Aprendi que há um campo electromagnético e que se o núcleo da terra parar, este campo se desfazerá e que morreremos quando isto acontecer.  
Limites das placas tectónicas; onde é que é situado o rifte.  
Sobre o interior da Terra e um pouco das placas tectónicas.

### **O que gostei mais de fazer? Porquê?**

ver o filme  
Ver a litosfera a formar-se  
Os exercícios do blogue e aprender as placas tectónicas  
Aprender porque é que o filme estava mal feito.

ver o filme.  
De analisar o filme e saber a matéria e poder criticar.  
Foi de ver o filme e comentar as respostas dos colegas.  
De poder fazer os trabalhos de casa pelo PC, porque é mais divertido e assim faço sempre.  
Ver o filme porque o filme era muito interessante e eu gosto de filmes científicos.  
O que mais gostei foi ver o filme.  
Ver o filme e responder ao questionário.  
Gostei de ver o filme, porque acho que aprendo melhor com aulas assim.  
Gostei mais de ir ao blogue e realizar a minha tarefa.  
Ver os vídeos porque, apesar de não serem muito realistas, têm algo de científico.  
O que eu gostei mais foi de ver o filme, porque é muito interessante.  
Gostei de ver o filme e de fazer a tarefa, achei muito interessante.  
Gostei mais de ver o filme pois gosto de filmes científicos.  
Ver o filme porque eu gosto de ver filmes.  
Gostei de fazer o questionário, porque nunca fiz um durante o filme.  
Foi ver os vídeos pois eu gosto de ver vídeos.  
Ver o filme, porque foi uma aula diferente e interessante.  
Preferia ter feito a tarefa 3, mas fiz a 4. A 3 é a que eu sei melhor.  
Ver o filme e os comentários dos colegas.  
Gostei de comentar e fazer a tarefa, pois achei interessante.  
Gostei de fazer as tarefas no blogue e de as comentar.  
Comentar, e fazer a tarefa, pois gostei de ler as tarefas, e comentar com a minha opinião.  
Aprendi várias coisas e foi agradável. Gostei de realizar a tarefa e assistir a outros vídeos.  
Gostei da parte do modelo da Terra que o Josh (personagem) usou jm pêssego para exemplificar esse modelo.  
De ver o filme, e ir responder às perguntas do blogue.

### **O que gostei menos de fazer? Porquê?**

responder às perguntas do blogue  
Ter de decorar as várias camadas da Terra  
Atividades do filme, porque estava ocupado a ver o filme.  
Não houve nada que gostasse menos de fazer, porque gostei de tudo um pouco.  
não sei.  
Eu gostei de tudo.  
Foi a parte do homem negro morrer.  
Ir ao blogue e comentar...não é não gostar, mas foi menos interessante do que ver o filme.  
O que menos gostei foi de ter de comentar no blogue, porque não sabia o que comentar.  
Realizar as perguntas do blogue.  
Eu não gostei de ter T.P.C.'s para além das tarefas.  
Não ter nada para fazer depois da minha tarefa.  
De fazer as tarefas. Porque não sabia bem algumas perguntas.  
Eu gostei de fazer tudo, claro que o que gostei mais foi do filme.  
Não achei que nada fosse mal. Gostei de tudo.  
Eu achei tudo interessante, não achei nada sem interesse.  
Nada, porque eu gostei de quase tudo.  
Gostei de tudo, e também porque faltei à outra parte do filme.  
A tarefa, pois é complicada.  
A tarefa, porque foi um pouco difícil.  
Tarefas. Porque o meu raciocínio é diferente e não percebi bem a tarefa proposta.  
De fazer as tarefas.  
Foi de ver as partes dos filmes pois tinha que rever.  
Gostaria que algumas pessoas do meu grupo deviam ter trabalhado mais para esta actividade.



Ver os excertos, pois eram um pouco extensos e já os tinha visto.  
Nada, gostei de tudo.  
Fazer a tarefa  
Da matéria dos fósseis.

### **Em que tive mais dificuldades?**

em nada

Teoria da Deriva dos Continentes

Nos argumentos de Wegener

Em saber as características físicas e químicas.

Falta de acesso à internet. Não tinha visto o filme todo.

Fazer a tarefa 2

Não tive dificuldades.

Tive mais dificuldades na parte das placas sobre aquilo das divergentes, convergentes e transformantes.

Eu tive mais dificuldade foi em aprender a teoria da Deriva dos Continentes.

A aceder ao blogue e a realizar algumas tarefas.

Na última pergunta da tarefa 4.

Em entender a teoria da tectónica de placas.

Fazer as tarefas.

Tive algumas dificuldades em realizar/comentar algumas perguntas.

Na tectónica de placas.

Não tive dificuldades em fazer nada.

Em fazer as tarefas.

Tive dificuldades em compreender as placas tectónicas.

Fazer a tarefa.

Em decorar todas as características do núcleo e do que ele é constituído.

No blogue (entrar).

Em fazer a tarefa.

Tive mais dificuldade em fazer as tarefas pois havia algumas matérias que não percebia.

Tive algumas dificuldades em responder a uma das perguntas da tarefa.

Tive dificuldade na escolha das melhores partes do texto de rascunho para a elaboração do final. (tarefa)

Em saber a composição da terra, este filme não o explicava bem.

em fazer a tarefa.

Tive dificuldade em responder à última pergunta da última tarefa que fiz.

O que fiz para ultrapassar as dificuldades?

nada

Abri o livro e dediquei-me um pouco ao estudo :)

Prestar mais atenção

Estudei mais e fiz as fichas do caderno de actividades.

Fui à biblioteca da escola.

Fui ao livro, ao caderno, fiz fichas de blogues.

Estudei em casa, perguntei às professoras e a ajuda dos pais.

Estudar as matérias.

Falei com os meus colegas de grupo e a professora.

Fui a vários sites para ver se as respostas estavam certas e não estavam.

Estudei essa matéria várias vezes.

Ver mais vezes o filme e estudei pelo livro.

Via mais do que uma vez o vídeo, para tentar entender.

Pesquisei, perguntei e procurei saber.

Estudei.

Visitei o blogue.

Fui ao livro de ciências.

Nada.

Enviei para o e-mail da professora.

Fui ver ao livro para me ajudar.

Para ultrapassar as dificuldades perguntei a colegas ou à professora.

Li as respostas, vi os links sugeridos e li as páginas do livro sobre a tarefa.

Pesquisei e pesquisei até encontrar.

vi o filme no blog.

Perguntar à professora o que estava mal, para poder corrigir novamente.

### **(O que acho do filme a nível científico?) Porquê?**

porque eles no final saem no Havai por um rifte e lá não há rifte

Tirando o final que está um pouco "não realista", o filme está bem estruturado.

Porque tem muita coisa mal feita a nível científico.

Porque havia umas partes do filme que não estavam muito bem feitas.

Porque havia coisas que não estavam cientificamente corretas.

Porque há partes em que o filme não bate certo.

Porque há partes no filme que não estão lá muito bem.

Porque havia partes que não estavam totalmente correctas cientificamente.

Porque o modelo está mal, no Havai não há nenhum rifte para sair do centro da Terra.

Achei que tinha muita ficção.

Porque tinha algumas coisas mal feitas.

Porque eles disseram para seguirem a corrente para o Havai e no Havai não tem riftes.

Porque o melhor lugar para sair do centro da Terra não é o Havai porque lá não são os limites das placas litosféricas.

Eu gostei muito do filme, mas sendo um filme científico acho que devia ter mais realidade e menos ficção.

O filme foi bom porque aprendi imensas coisas mas existiam coisas que não estavam bem feitas.

Pois a localização geográfica de onde eles iam sair do interior da Terra foi pouco realista.

Pois segundo a teoria da tectónica de placas que eles foram parar ao Havai e deviam ter parado na ilha dos Açores.

Porque havia coisas que não correspondiam com o que vimos no filme.

Ex. quando eles estão no final da corrente de convecção eles saíram no Havai em vez de saírem por exemplo nos Açores.

Porque parece-se muito com a realidade, e com o que pode acontecer daqui a anos.

Porque há partes que estão menos bem que outras.

Porque se eles dizem que vão sair pelo rifte, não podiam sair no Havai, podem ter saído na ilha dos Açores.

Porque houve pequenos erros mas no geral estava bom.

Pois algumas das coisas que eles faziam não estavam cientificamente correctas.

Pois havia argumentos que eram ditos por "cientistas" no filme, que não eram cientificamente correctos.

cientificamente errado.

Porque tem algumas coisas mal feitas tipo eles não deviam ter saído no Havai porque o rifte não está aí. Devia ter saído na ilha dos Açores.

Porque aprendi muito com o filme.

### **Sugestões para melhorar a atividade**

As perguntas serem na aula ou no Facebook

Acho que devíamos ver mais filmes.

Fazermos atividades experimentais

Não fazer trabalhos de grupo.

Mais tarefas.

Haver mais atividades destas para incentivar os alunos

O meu grupo não fez uma tarefa, que foi a 3. E acho como resposta à tarefa devia haver um crucigrama.

Haver duas actividades por semana.

Não ter de comentar no blogue.

Ter mais aulas como estas.

Pôr mais tarefas, aumentar a sua dificuldade.

Ser mais realistas no filme e todos os elementos do grupo serem mais aplicados e fazer mais tarefas.

Acho que a atividade está muito bem, tem é que haver mais atividades assim do género.

Passar a dar mais aulas assim.

Acho que a actividade não tem nada para melhorar.

Nada.

Deviam fazer mais perguntas, para ajudar a cumprir a tarefa.

Ter mais atividades para fazer e variar essas atividades.

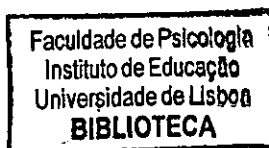
Na minha opinião acho que houveram pessoas no meu grupo que não colaboraram muito para realizar as tarefas e de os comentar.

O meu grupo trabalhou bem, à excepção de um colega que não fez a tarefa, mas de resto a professora colaborou, até nos ajudou e aumentou o prazo de "entrega" das tarefas.

O prazo deve ser diminuído e os grupos devem ser escolhidos pelas professoras.

O filme mais bem feito.

Vermos mais filmes, devia haver mais trabalhos de grupo.



impressão - encadernação - acabamento



Faculdade de Ciências  
da Universidade de Lisboa

serviço de cópias

TELEX: 217 585 504  
e-mail: repro2000@apo.pt