

Universidade de Lisboa



LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA

Potencialidades da estruturação do jogo e sua ação na
aprendizagem e avaliação de conhecimentos sobre o tipo
de rochas e ciclo de rochas no 10.º ano de escolaridade

Gonçalo Miguel Soares de Jesus

Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada orientado pelo Professor Doutor

Pedro Guilherme Rocha dos Reis

2019

AGRADECIMENTOS

Queria começar por agradecer a todos os elementos da minha turma de mestrado que se mostraram sempre unidos e dispostos a ajudar, nomeadamente à colega e amiga Cátia Matias que me acompanhou desde o minor e esteve sempre presente durante todo o meu percurso académico de mestrado.

Ao professor Doutor Pedro Reis, meu orientador, que sempre se disponibilizou para me ajudar nesta etapa.

Às professoras Ana Vicêncio, Cláudia Faria, Isabel Chagas e Cecília Galvão, não só pelos conhecimentos transmitidos mas também pelas referências de bons professores.

À professora Dr.^a. Carla Kullberg por me ter acompanhado durante o todo o percurso e encontrar-se sempre disponível para esclarecer as dúvidas que iam-me surgindo.

Aos professores cooperantes, Eduardo Pinheiro, Preciosa Silva, Catarina e principalmente à professora Fátima Cotrim, da qual aprendi imenso e que me acompanhou nesta etapa mais duradora, estando sempre pronta a ajudar em tudo o que fosse necessário. É sem dúvida, uma referência que levarei comigo, não só a nível profissional, mas também pessoal, pela sua simpatia, generosidade e benevolência, quer para com os seus alunos quer para com as pessoas fora da sala de aula.

Aos alunos da turma onde realizei a minha intervenção, por me terem recebido de uma forma tão agradável e simpática, e por terem cooperado desde o início. Aprendi imenso com eles.

À minha família, e à minha namorada que sempre me apoiaram em tudo.

E por fim, a todas as pessoas que de uma maneira ou outra entraram na minha vida e contribuíram para a construção da pessoa que sou hoje.

INDICE

Agradecimentos.....	1
Índice.....	2
Resumo.....	5
Abstract.....	6
1. Introdução.....	7
2. Enquadramento teórico da problemática e orientações curriculares.....	11
2.1. Teorias Ensino – Aprendizagem.....	11
2.2. Cenários de Aprendizagem.....	13
2.3. Complemento Motivacional no processo.....	14
de Ensino – Aprendizagem	
2.4. O Ensino das Ciências.....	15
2.5. Atividades lúdico – práticas.....	17
2.6. O Jogo – definição e vertente educacional.....	19
3. Unidade de Ensino.....	27
3.1. Enquadramento Científico.....	27
3.1.1. Rochas sedimentares e sua génese.....	29
3.1.1.1. Tipos de rochas sedimentares.....	32
3.1.2. Rochas metamórficas e metamorfismo.....	33
3.1.2.1. Tipos de metamorfismo.....	35
3.1.3. Rochas magmáticas e magmatismo.....	37
3.1.3.1. Características das rochas magmáticas.....	39
3.1.4. Ciclo das Rochas.....	40
3.2. Enquadramento didático.....	42
3.2.1. Aula 1.....	46
3.2.2. Aula 2 e 3.....	52
3.2.3. Aula 4.....	57
3.2.4. Aula 5.....	61
3.2.5. Aula 6.....	66
3.2.6. Aula 7.....	70
4. Métodos e Procedimentos de Recolha de Dados.....	73

4.1.	Caracterização da metodologia.....	73
4.2.	Método de recolha de dados.....	74
4.3.	Contextualização e caracterização dos participantes.....	76
	4.3.1. A escola.....	76
	4.3.2. Caracterização da turma.....	77
5.	Apresentação e Análise dos dados.....	79
5.1.	Que competências foram desenvolvidas nos alunos?.....	79
	5.1.1. Competências desenvolvidas pelos alunos na atividade de pesquisa.....	79
	5.1.2. Competências desenvolvidas pelos alunos na elaboração da apresentação.....	82
	5.1.3. Competências desenvolvidas pelos alunos na execução do Geomonopólio.....	89
6.	Considerações Finais.....	101
6.1.	Discussão dos Resultados.....	101
	6.1.1. Quais as potencialidades educativas na construção e utilização pelos alunos no jogo Geomonopólio?.....	101
	6.1.2. Quais as potencialidades da ação do Geomonopólio e Plickers na avaliação dos alunos?.....	101
	6.1.3. Que impacto tem a estratégia lúdica utilizada no complemento motivacional dos alunos?.....	102
6.2.	Reflexão Final.....	102
6.3.	Limitações do estudo.....	105
6.4.	Propostas para estudos futuros.....	105
7.	Referências Bibliográficas.....	106
8.	Apêndices.....	111

RESUMO

No âmbito da prática de ensino supervisionada do Mestrado em ensino de Biologia e Geologia, o presente estudo pretende analisar as potencialidades de estratégias lúdicas e didáticas, nomeadamente o jogo Geomonopólio, na aprendizagem dos alunos no 10.º de escolaridade. O estudo foi realizado na escola secundária de Odivelas, sediada no concelho de Odivelas.

A intervenção teve como objetivos, promover o interesse dos alunos pelas ciências, neste caso concreto pela Geologia. Por esse motivo, foi desenvolvido um cenário de aprendizagem que recorreu a estratégias lúdicas e didáticas implementadas em atividades práticas, tais como utilização da aplicação Plickers, pesquisa autónoma e elaboração e execução do Geomonopólio. A aplicação destas estratégias pretende chegar a todos os alunos, e tem como principais objetivos criar motivação nos alunos e desenvolver competências sociais inerentes ao trabalho cooperativo e individuais, tais como articulação de conceitos, raciocínio geológico lógico, autonomia e comunicação.

Os resultados obtidos indicam as potencialidades da estratégia aplicada nesta intervenção, que se traduzem num aumento da motivação intrínseca, na aquisição de conhecimentos importantes na área da geologia e no desenvolvimento de competências acima mencionadas.

Os alunos apresentaram um desempenho muito positivo ao longo da intervenção, demonstrando interesse pelas atividades desenvolvidas, e consideraram que este conjunto de estratégias facilitou o processo de aprendizagem.

Palavras – Chave: ensino ciências; aprendizagem; motivação; atividades lúdicas; desenvolvimento de competências.

ABSTRACT

In the scope of supervised teaching practice of the Master in Biology and Geology teaching, this study aims to analyze the potential of playful and didactic strategies, namely the Geomonopoly game, in the learning of students in the 10th grade. The study was conducted at Odivelas Secondary School, located in the municipality of Odivelas.

The intervention aimed to promote students' interest in science, in this case in geology. For this reason, a learning scenario was developed that resorted to playful and didactic strategies implemented in practical activities, such as the use of the Plickers application, autonomous research and the elaboration and execution of the Geomonopoly. The application of these strategies aims to reach all students, and its main objectives are to create motivation in students and develop social skills inherent in cooperative and individual work, such as articulation of concepts, logical geological reasoning, autonomy and communication.

The obtained results indicate the potentialities of the strategy applied in this intervention, which translate into an increase of intrinsic motivation, the acquisition of important knowledge in the geology area and the development of competences mentioned above.

The students performed very positively throughout the intervention, showing interest in the activities developed, and considered that this set of strategies facilitated the learning process.

Keywords: science teaching; learning; motivation; play activities; skills development.

1. Introdução

O presente relatório de estágio, apresenta o projeto de intervenção pedagógica supervisionada, inserida na unidade curricular IPP4 – Introdução à Prática Profissional 4, no âmbito do 2.º semestre do 2.º ano do ciclo de estudos do mestrado em ensino de geologia e biologia.

A disciplina de Biologia e Geologia faz parte da componente de formação específica do curso de Ciências e Tecnologias do ensino secundário. Esta disciplina bianual, a funcionar no 10.º e 11.º anos, é considerada estruturante para o referido curso tendo como objetivo principal a ampliação de conhecimentos e o desenvolvimento de competências relativas às áreas científicas ministradas. Deste modo, o programa da disciplina de Biologia e Geologia não se destina apenas a futuros profissionais nestas áreas, mas aos cidadãos em geral, a quem a sociedade exige, cada vez mais, uma participação crítica e interventiva na resolução de problemas com base em informações e métodos científicos. Ensinar ciências não pode ser visto como um simples ato de transmitir conhecimentos, mas sim de criar ambientes de ensino e aprendizagem favoráveis à construção ativa do saber e do saber fazer. Estes aspetos prendem-se com a necessidade de formar cidadãos capazes de construir opiniões fundamentadas e de participarem em discussões e tomadas de decisões para a construção de uma sociedade democrática (Millar, 1997).

O desinteresse dos alunos, nomeadamente pela área das ciências, está a aumentar, traduzindo-se numa menor percentagem de alunos a frequentar o curso de Ciências e Tecnologias. Uma das principais razões para esta ocorrência, deve-se ao facto de a escola formular atividades educacionais que são distantes da realidade da vida dos alunos, devendo esta situação ser combatida com novas metodologias de ensino e aprendizagem que vão ao encontro dos alunos (Coutinho, 2009).

Segundo Kupfer (1995), psicólogo educacional, o processo de aprendizagem “depende da razão que motiva a busca do conhecimento”. Neste caso, os professores devem, antes de tudo, motivar os alunos à aprendizagem. O conteúdo pode ser apresentado conforme o interesse dos alunos em relação ao programa curricular, para se sentirem provocados e com necessidade intrínseca de aprender.

Desde modo, estimular o interesse dos alunos é um dos grandes desafios da educação para este novo século, e grande parte dos professores tem dificuldade na introdução de novas metodologias nas suas práticas, seja por falta de tempo e/ou de preparação, o que leva uma grande parte dos docentes a optarem por aulas mais expositivas, fugindo um pouco à realidade e ao interesse dos alunos. Perante este facto, o professor necessita de se reinventar, criando novas práticas de ensino, enquadrando-as com os interesses dos alunos, contextualizando as aulas num registo mais dinâmico e interativo.

Surge então, a necessidade de construir uma estratégia com um intuito mais lúdico, tendo como objetivo final apresentar uma possível solução para favorecer a motivação, o raciocínio, a concentração e a criatividade dos alunos, resultando numa melhor interatividade entre alunos e entre alunos e professores, tornando a aprendizagem mais significativa.

A minha intervenção foi realizada no âmbito da disciplina de Geologia de 10.º ano, enquadrando-se no capítulo 2 – As rochas, arquivos que relatam a história da Terra, englobando as unidades 2.1. “Rochas Sedimentares, 2.2. “Rochas metamórficas e magmáticas” e 2.3. “Ciclo das Rochas”, e tem como tema de cariz investigativo “Potencialidades da estruturação do jogo e sua ação na aprendizagem e avaliação de conhecimentos sobre o tipo de rochas e ciclo de rochas no 10.º ano de escolaridade”. Este tema surgiu a partir da necessidade de trabalhar com os alunos a motivação intrínseca, proporcionando-lhes um papel mais ativo na construção da sua aprendizagem significativa. Considero, deste modo, que a aprendizagem significativa de conhecimentos é facilitada quando a atividade tem um carácter mais lúdico, participativo, e conseqüentemente mais divertido, criando um complemento motivacional ao aluno.

A pesquisa, aliada e fundamentada à perspectiva construtivista de Piaget e socioconstrutivista de Vigotski, refere que o trabalho de grupo e a cooperação entre pares são essenciais para a aprendizagem (Bidarra & Festas, 2005) e para funcionar efetivamente como uma equipa, os alunos aprendem a manter o respeito e a trabalhar de forma esforçada para chegar a uma conclusão ou resolver um problema. Como tal, pretendo criar uma estratégia pedagógica centrada na elaboração e ação de um jogo geológico – Geomonopólio – que permita contemplar os parâmetros educacionais de cooperação e discussão entre os alunos, tendo como objetivo final a construção de

conceitos e raciocínios típicos de geociências, resultando numa alternativa que sirva não só como objeto de entretenimento mas também, como instrumento de apoio ao ensino.

Pessoalmente, considero que o jogo, em todos os formatos possíveis, tem um impacto positivo na aprendizagem do aluno. Não limito o ensino-aprendizagem apenas à aplicação de um jogo, mas considero que seja uma mais-valia para o processo.

A estratégia lúdica a ser aplicada será direcionada para responder a determinadas questões que são pertinentes em todo o processo investigativo, como:

- Quais as potencialidades educativas da construção e utilização pelos alunos do jogo Geomonopólio?
- Quais as potencialidades da ação do jogo Geomonopólio e Plickers na avaliação dos alunos?
- Que impacto tem a estratégia lúdica utilizada (Plickers, Pesquisa e Geomonopólio) no complemento motivacional dos alunos?

Este projeto de intervenção pedagógica supervisionada foi implementado numa escola secundária do concelho de Odivelas, no contexto de sala de aula na disciplina de Geologia e Biologia, no 10.º ano de escolaridade, tendo sido direcionado a uma turma constituída por trinta alunos. Relativamente ao relatório, este é dividido em seis capítulos.

O primeiro capítulo, corresponde ao enquadramento teórico da problemática, onde se apresenta literatura na área da educação e aprendizagem, para fundamentar a argumentação apresentada.

O segundo capítulo, refere-se à “Unidade de Ensino”, contendo a fundamentação científica e o enquadramento curricular do tema abordado ao longo da intervenção. Por fim, é descrita a intervenção realizada.

O terceiro capítulo, corresponde aos “Métodos e Procedimentos”. Apresenta-se uma contextualização da escola e da turma em que foi realizada a intervenção e explicitam-se os métodos e instrumentos de recolha de dados utilizados no estudo.

O quarto capítulo, “Apresentação e Análise de Dados”, apresenta os dados recolhidos durante a investigação, que serão analisados, tratados e discutidos de acordo com a bibliografia consultada.

O quinto capítulo, “Considerações Finais”, apresenta as conclusões que foram formuladas a partir deste projeto, procurando respostas para as questões de investigação,

mencionando as limitações encontradas e o que pode ser melhorado em possíveis estudos idênticos, enquadrando-as numa reflexão final.

No final, apresentam-se as “Referências Bibliográficas” realizadas ao longo do relatório.

2. Enquadramento Teórico da Problemática e Orientações Curriculares

Este capítulo do relatório visa enquadrar a temática investigativa. O principal fator que me levou a escolher este tema investigativo, centra-se no aumento do desinteresse dos alunos pelo estudo das Ciências. Perante este facto, pretendo apresentar uma metodologia mais lúdica, em que os alunos necessitem optar por uma atitude mais ativa e responsável pela sua aprendizagem, desenvolvendo competências pessoais e sociais necessárias para um bom desempenho cívico enquanto futuros cidadãos, tais como a tolerância, a cooperação e o respeito pelo outro.

2.1. Teorias de Ensino-Aprendizagem

As Teorias de Ensino-Aprendizagem são responsáveis pela modelação do ensino, evidenciando alguns aspetos mais tradicionais e outros mais atualizados e eficazes. As teorias mais abordadas são essencialmente o Behaviorismo, o Cognitívismo e o Construtívismo.

A teoria Behaviorista defende o aluno como uma “tábua rasa”, e exclui as capacidades cognitivas e suas habilidades individuais. Defende que a aprendizagem é essencialmente feita através da repetição (o professor dita e o aluno copia e repete, tendo um papel passivo na sua aprendizagem), resultando como um reforço da aprendizagem, conjuntamente com o condicionamento operante, que ocorre através da modelação do comportamento, aplicando ao aluno incentivos e punições, sendo o caso mais concreto as notas escolares, e clássico, que consiste basicamente na relação entre estímulo e resposta (Vasconcelos, Praia & Almeida, 2003). Na generalidade das escolas, os critérios de avaliação consistem essencialmente no resultado dos testes, funcionando como um reforço para estimular o desempenho do aluno, pois quanto maior for a nota, maior foi o esforço e dedicação, e conseqüentemente maior será a gratificação. Podemos verificar que esta metodologia é bastante redutora, essencialmente na área das ciências, em que os alunos têm uma forte componente prática e investigativa em que aplicam e desenvolvem as suas habilidades através da interação com o meio envolvente, desafiando constantemente o seu pensamento crítico. Deste modo, apesar desta teoria ainda estar implementada nos métodos de ensino mais tradicionais, está a ter cada vez

menos impacto, dando lugar a teorias mais sustentadas, como o Cognitivismo. Esta teoria, tal como o nome indica, premeia as habilidades cognitivas e defende que podem ser estruturadas e desenvolvidas nos alunos através de constantes desafios. Piaget enumerou vários estágios das crianças – Teoria do Desenvolvimento Cognitivo - que correspondem à sua faixa etária e às suas capacidades cognitivas inerentes, defendendo que o conhecimento não nasce no sujeito, nem no objeto, mas origina-se da interação "sujeito-objeto", ou seja, a criança aprende interagindo com o meio, tornando-a mais ativa na sua própria aprendizagem. Contudo, desta interação podem surgir as concepções alternativas, sendo ideias pré-concebidas que resultam da observação e do raciocínio lógico e não científico, e podem condicionar toda a informação adquirida posteriormente sobre determinado tema. Por isso, o professor deve sistematicamente persuadir o aluno a adotar estruturas com evidências científicas mais aceitáveis na compreensão dos fenómenos, pois a ideia fundamental desta teoria consiste em construir novas aprendizagens em estruturas de conhecimentos já existentes, tornando-se essencial que os professores estejam sensibilizados para a explicação de diferentes princípios e conceitos em diferentes aprendizagens, evidenciando sempre o relacionamento entre eles.

A última teoria da aprendizagem a ser analisada é o Construtivismo, defendendo que a aprendizagem depende do modo como os alunos criam novos esquemas mentais com base no conhecimento prévio e a aprendizagem está diretamente correlacionada com a motivação para aprender. Esta teoria está a ser cada vez mais adotada pelas escolas portuguesas, que estão a centrar o processo de ensino-aprendizagem no aluno, tornando-o mais autónomo e sendo o principal responsável pela sua aprendizagem, designando este processo por "auto-regulação". As palavras "investigação" e "descoberta" fazem todo o sentido nesta metodologia de ensino, e na área das ciências parece-me a mais adequada, pondo o professor não como um "debitador" de conceitos mas sim como um orientador no acompanhamento da construção do conhecimento.

Vygotsky formulou uma teoria chamada de Socioconstrutivismo, que no fundo é muito semelhante ao Construtivismo, mas incorpora mais fatores, dando ênfase ao contexto social e cultural da criança, que é extremamente importante no desenvolvimento de ferramentas cognitivas individuais para a reconstrução de um conhecimento coletivo. Nestes processos mais adequados para a aprendizagem do aluno, as analogias, os debates, os mapas conceptuais e as questões-problema, ganham uma utilidade considerável, pois o desafio é fazer com que os alunos aprendam que um

modelo é uma representação e que diferentes representações de um fenômeno podem ser mais apropriados para discutir diferentes tipos de relacionamentos, permitindo ao aluno gerir as suas próprias avaliações e transferências de conhecimentos, criando uma aprendizagem significativa. O professor terá a importante tarefa de estimular o pensamento crítico e reformular conhecimentos prévios (evitando a propagação das concepções alternativas). Creio que esta metodologia, baseada na teoria Construtivista, mais propriamente a Socioconstrutivista seja a mais indicada no ensino de ciências, pois considero o melhor modo para atingir os resultados previstos, sendo estes, a criação de jovens com pensamento crítico, curiosos, motivados e ativos, com competências sociais adequadas para promover uma boa cidadania.

Deste modo, a estratégia lúdica utilizada tem por base a teoria Socioconstrutivista, que perante todas as outras teorias, considera-se a mais adequada e útil na criação de uma aprendizagem significativa. Isto porque, um dos objetivos desta estratégia é centrar o aluno como principal responsável da sua aprendizagem, sendo o professor, o orientador da aprendizagem, responsável por ceder um conjunto de recursos qualificados e selecionados para promover o desenvolvimento do aluno.

Assim as estratégias de ensino-aprendizagem utilizadas, são adequadas a cada contexto, nomeadamente ao tipo de alunos, contribuindo para a motivação e desenvolvimento pessoal dos alunos, quer a nível social ou cognitivo (Freire, 1994; Ponte, 2005; Roldão 2010).

2.2. Cenário de Aprendizagem

A escola como local onde se desenvolvem práticas inerentes a aprendizagens significativas, relevantes para a formação das crianças e jovens que a frequentam, assume a necessidade de definir campos de possibilidades para que ocorram práticas adequadas, sendo evidente a necessária importância de caracterização dos cenários de aprendizagem onde se pretende concretizar o sucesso académico e social. Pensar e executar um cenário de aprendizagem depende de vários fatores, tais como o contexto em que se realiza a aprendizagem, os conhecimentos e competências que se pretende que os alunos adquiram, as metodologias e estratégias adotadas, as motivações que se deseja despertar, os recursos e ferramentas existentes e o modelo de avaliação que se adota (Matos, 2014).

O cenário de aprendizagem desenvolvido pretende colocar os alunos, em contacto com novas metodologias de ensino-aprendizagem, explorando colaborativamente as suas potencialidades pedagógicas, bem como as estratégias de implementação, os instrumentos de apoio e os recursos para monitorização das aprendizagens a estes associados.

O ensino é caracterizado pelo alto nível de variabilidade de situações enfrentadas pelo professor e por uma interconexão entre teoria e prática. Dessa forma, requer dos professores o entrelaçamento de diferentes tipos de conhecimento aplicáveis em diferentes situações.

2.3. Complemento Motivacional no processo de ensino-aprendizagem

Como já foi referido anteriormente, a motivação é um fator inerente ao processo de ensino-aprendizagem, não há aprendizagem sem motivação, aliás, não há comportamento intencional sem motivação. Mas afinal, o que é a motivação? A motivação define-se como sendo um impulso interno que ativa e direciona um determinado comportamento. Sendo a motivação um ato interno, então não pode ser observável, sendo transmitido essa ação motivacional e observável através do comportamento, podendo ser de diversas naturezas, tais como despende esforço, prestar atenção, persistir apesar do erro e dificuldade, demonstrar interesse e entusiasmo.

Aprender é divertido e excitante, pelo menos quando o currículo está alinhado com os interesses e capacidades dos alunos e o professor enfatiza atividades práticas. Quando o professor ensina corretamente, a motivação surge. Se os alunos não estão a sentir prazer no processo de aprendizagem, há algo de errado com o currículo e/ou o modo de ensino. A escola é inerentemente maçadora para o aluno, pois tentamos ensinar-lhes coisas para as quais não sentem necessidade nenhuma, ou que não vêm qualquer sentido. Alguns alunos podem ter gosto em aprender mas a maior parte deles requer um sistema de notas (como recompensas) para os levar a tentar, pelo menos, fazer o mínimo. Então, como podemos envolver os nossos alunos com o estudo, com o saber académico, com as aulas, não para ter boas notas ou para agradar a terceiros mas porque valorizam o estudo, o saber académico e as aulas? Ou porque querem aprender mais? Os processos de integração, tais como de motivação intrínseca, são processos naturais. Contudo, necessitam de um contexto social adequado para se desenvolverem e um contexto que permita a satisfação das necessidades de autonomia, de afiliação e de

competência (Ryan & Decy, 2000). A necessidade de autonomia, é um comportamento vivido como uma verdadeira expressão do eu e facilita a integração de valores e comportamentos, sendo fundamental em sentimentos de escolha, validação e de liberdade. A necessidade de afiliação, invoca o estabelecimento de vínculos com os seus pares, sentindo-se parte de um grupo, amado e respeitado, cumprindo uma necessidade organizadora básica. A necessidade de competência provém da necessidade de controlar o ambiente que o rodeia, agindo de forma eficaz. Se o aluno se sentir competente, consegue colocar em ação eficazmente os valores e comportamentos com os quais se identifica (Ryan & Decy, 2006).

2.4. O Ensino das Ciências

Como referido anteriormente, tem-se constatado um aumento do desinteresse dos alunos face às ciências, e parte desse problema deve-se ao facto das disciplinas científicas serem trabalhadas de uma forma abstrata, com transmissão de demasiados fatos e informações, sem promover uma ligação das ciências com a realidade dos alunos e com a realidade contemporânea. Assim, os alunos consideram a ciência difícil, e embora reconheçam que os conhecimentos são importantes para a sociedade, consideram-nos inúteis para o dia-a-dia (Osborne & Dillon, 2008). É usual verificarem-se em contexto escolar, abordagens pedagógicas pouco variadas, provocando desmotivação no aluno, e este problema não incide apenas em Portugal, mas sim um pouco por toda a Europa.

Todavia, nem sempre a estratégia de ensino delineada pelo professor se adequa aos alunos. A forma como é lecionada uma aula não significa que surtirá os mesmos efeitos numa outra e o mesmo acontece com cada aluno, pois dispõem de características próprias. Há alunos que aprendem melhor quando o professor opta por uma aula mais expositiva, enquanto outros preferem que os conteúdos sejam lecionados de uma forma mais prática.

Deste modo, para um ensino eficaz é necessário que o professor recorra a um percurso adequado, a organização do trabalho durante o ano e as aulas, mas ainda uma decisão concreta sobre o modo de ensinar, sobre a aplicação de um método (Schoumaker, 1994).

No seguimento da linha ideológica deste autor, o professor necessita de desenvolver varias qualidades que são imprescindíveis para uma aprendizagem mais significativa, sendo elas:

- Congruência (autenticidade);
- Compreensão empática (procura compreender os comportamentos, as reações e as dificuldades dos alunos);
- Sentir consideração pelo aluno, respeitando-o como pessoa.

Sabemos que concretizar metodologias de ensino adequadas a cada contexto é extremamente difícil, quer pela heterogeneidade dos alunos, quer pela inflexibilidade curricular, pela falta de tempo, ou pelas metodologias tradicionais utilizadas pelos docentes, pois para se atingir o sucesso, é necessário uma reformulação de estratégias e métodos de ensino inovadoras que implica a saída da zona de conforto.

Por isso, ao professor são colocados novos desafios: o leque de funções alarga-se e aprofunda-se. Já não pode continuar a desempenhar o papel de agente transmissor de um conhecimento incontestado e imutável que trabalha para uma plateia homogénea de recetores passivos desse saber e dentro de uma “sala asséptica”, pelo contrário, o docente deve envolver-se na resolução prática desses problemas, questionando, planeando e experimentando estratégias diferentes e refletir sobre os resultados obtidos.

Uma perspetiva que considero adequada, nomeadamente no ensino das ciências, é a designada “Experiência de Fluxo” que defende que os principais obstáculos à aprendizagem dos alunos, resulta da forma como se estruturam as experiências de aprendizagem que inibem a motivação intrínseca. O nível destas experiências de fluxo deve ser devidamente enquadrado com a competência do aluno, evitando a frustração (se for demasiado difícil) e o aborrecimento (se for demasiado fácil). Este enquadramento desperta motivação intrínseca no aluno, o que demonstra a importância de planear experiências de aprendizagem com desafio adequado e que os alunos considerem agradáveis. Desde modo, as perguntas do Geomonopólio, elaboradas pelos alunos, foram selecionadas a partir deste critério, apresentando um grau de dificuldade adequado para a composição geral da turma. No seguimento da mesma linha de pensamento do autor, um dos fatores que considera imprescindíveis para surgir

motivação intrínseca no aluno é a “tonalidade afetiva” que este tem com o professor que pode ser construída a partir de *feedbacks* bem estruturados e adequados (Arends, 1995).

Este conhecimento profundo provém, não só da reflexão do docente na ação, mas em grande parte da experiência com a turma.

2.5. Atividades lúdico - práticas no Ensino

A relevância do trabalho prático no ensino, essencialmente no ensino das ciências, é amplamente reconhecido. Segundo o autor Leite (2001), a atividade prática define-se como sendo uma atividade em que o aluno está ativamente envolvido na execução de determinada tarefa. Seguindo a mesma perspectiva, a atividade prática deve envolver o aluno a nível psicomotor, cognitivo e afetivo, podendo incluir atividades laboratoriais, pesquisa bibliográfica, trabalho de campo e atividade de resolução de problemas, mas só será considerado uma atividade prática se o aluno for o executante da mesma.

Segundo Wellington (1998), os trabalhos práticos quando devidamente conduzidos, devem de conter três domínios: cognitivo, afetivo e processual.

Domínio	Objetivos da AP
Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> • Ilustrar a relação entre variáveis; • Ajudar na compreensão de conceitos; • Promover o raciocínio lógico.
Afetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Motivar os alunos; • Estabelecer relações de comunicação • Desenvolver atitudes no trabalho de equipa.
Processual	<ul style="list-style-type: none"> • Contactar com metodologia científica; • Resolver problemas práticos; • Manipular instrumentos de medida;

	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar contacto com os fenómenos; • Fomentar a observação e descrição.
--	---

Tabela 1- Objetivos da atividade prática (adaptado de Martins et al.2007)

É importante referir, que nem todas as atividades práticas cumprem com todos os objetivos mencionados, contudo é importante considerar a motivação como um requisito fundamental, pois é estritamente necessário para promover e desenvolver as competências dos alunos através das tarefas elaboradas. Contudo, há que considerar que a motivação dos alunos para as atividades, depende de vários fatores, tais como a idade, sexo, aptidão intelectual, personalidade, situação económica, familiar e social (Balancho & Coelho, 2004).

Por ser parte intrínseca do ser humano, o lúdico deve ser utilizado em todas as faixas etárias, pois quando bem preparadas pelo professor, estimularão a vontade do aluno e propiciarão a aprendizagem.

De acordo com Teixeira (1995), existem vários motivos para a utilização de atividades lúdicas, entre eles:

- Correspondem naturalmente a uma satisfação interior;
- O prazer e o esforço são elementos fundamentais;
- Mobilizam esquemas mentais, estimulando o pensamento crítico;
- Integram e acionam as esferas motoras, cognitivas e afetivas.

Autores como Piaget e Vygotsky, com forte influência na pedagogia, frisam a importância das atividades lúdicas, pois estas proporcionam desinibição e descontração, facilitando a aproximação entre pares e melhorando a integração e interação do grupo (Negrine, 2001).

Deste modo, considera-se, perante esta estratégia de aprendizagem em ciência, que a relação colaborativa entre pares é extremamente importante, pois os alunos devem ser estimulados a partilhar argumentos e trabalhar em harmonia com os pares, proporcionando assim discussão de ideias, partilha de conhecimento, e desenvolvimento

de competências sociais e pessoais, que não seriam trabalhadas sem um esforço coletivo combinado.

Outra característica associada às atividades lúdico-práticas é o seu caráter desafiante. O desafio, motiva o aluno a conhecer as suas potencialidades e as suas possibilidades de superação de dificuldades, na procura de melhores resultados na atividade, melhorando a sua eficácia e auto-estima.

Na expectativa de que as atividades lúdicas potenciem uma melhoria na qualidade do ensino e, mais especificamente, na aprendizagem das ciências, a sua utilização surge como estratégia de ensino do professor. Neste estudo, as atividades não serão encaradas apenas como tarefas que transmitam prazer aquando da sua execução, mas também como uma necessidade básica da personalidade humana e assumidas como um complemento educativo motivador.

2.6. O Jogo – definição e vertente educacional

Caracterizadas pela sua atratividade, os jogos despertam o interesse do aluno, fazem com que participe mais, “obrigam” ao diálogo com os seus colegas, instigam-no a ouvir opiniões diferentes sobre o tema abordado, apelam à reflexão, à colocação de questões, à construção de conhecimentos e à conscientização do seu papel no mundo.

O jogo transforma-se em procedimento metodológico quando a sua finalidade é justamente ensinar conteúdos específicos (Carneiro, 1997), servindo de um meio para atingir um fim, que neste caso é a aprendizagem. Por essa razão, podemos afirmar que o jogo didático é feito e adaptado para o aluno, de modo a oferecer condições que aumentem o seu interesse, permitindo-lhe, através de várias formas de representação, fazer associações, julgamentos e estabelecer conceitos de uma determinada disciplina.

Conclui-se portanto, que o jogo, quando utilizado adequadamente nas aulas, pode trazer imensos benefícios. Friedmann (1966) afirma que os jogos permitem uma situação educativa cooperacional, pois quando os alunos jogam, executam as regras do jogo ao mesmo tempo que desenvolvem ações de cooperação e interação que estimulam a convivência entre grupo.

Mas afinal o que é o jogo? Etimologicamente, a palavra “jogo” deriva do termo latim “jocus”, que significa “brincadeira, divertimento”.

Mas não é em todas as civilizações que esta palavra é utilizada com o mesmo significado. Da mesma forma que nos idiomas alemão, espanhol e muitos outros, a língua francesa tem apenas uma palavra - jeu - para designar jogo e brincadeira. Isto gera confusão, na medida em que jogo e brincadeira passam a ser sinónimos, desconsiderando as diferenças existentes entre eles.

Para Huizinga (1990), a definição de “jogo” consiste numa atividade livre, conscientemente tomada como não-séria e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. Outro autor de seu nome Bousquet (1991) em sintonia com o filósofo alemão Eugen Fink, concordam em definir “jogo” como uma atividade que possui sua própria razão de ser e que contém, em si mesmo, um objetivo implícito, chamando “jogos” a “oásis de felicidade no deserto da chamada vida séria”. No contexto desta definição, também Platão deu o seu propósito. Entendia a criatividade como um jogo. Para ele, a composição musical (a título de exemplo) é criada a partir de um jogo de notas musicais. Portanto, esta atividade, assim como a simples imitação – execução de uma obra – envolve um caráter lúdico, de jogo.

Como se pode constatar, é difícil falar em definição de jogo, na medida em que o jogo é um daqueles termos que parecem impossíveis de definir, visto que a sua definição pode limitar o seu próprio conceito. O que nos resta identificar são algumas características que constituem e tentam estabelecer o que seja jogo.

Para grande parte dos autores interessados pelo tema, referenciados no século XIX e XX, podemos deduzir que as concepções do jogo eram classificadas como uma atividade desinteressada e regrada, onde o indivíduo joga apenas pelo simples prazer que o jogo proporciona. Sendo assim, como posso justificar o jogo numa esfera metodológica? Como torná-lo num instrumento metodológico capaz de facilitar a compreensão e aprendizagens de conceitos geológicos? Inserido neste contexto de ensino-aprendizagem, o jogo assume um papel cujo objetivo transcende a simples ação lúdica, para se tornar num jogo pedagógico, com um fim na aprendizagem do aluno.

Piaget (1978) descreve que todo o jogo é, num certo sentido, altamente interessado, pois o jogador preocupa-se certamente com o resultado da sua atividade, definindo como jogo “a elaboração do conhecimento, com o acréscimo de se poder retirar prazer a partir do ato de jogar” (Cruz, 2006, p. 18). Na verdade, constatando esta afirmação, não existe ação sem interesse, pois o indivíduo certamente que se envolve no desencadeamento da sua atividade.

Por isso, o jogo definido como pedagógico apresenta-se produtivo ao professor que pretende que este seja um instrumento facilitador na aprendizagem do aluno, desenvolvendo a sua capacidade de pensar, refletir, analisar hipóteses e avaliá-las, além do desenvolvimento da autonomia e da socialização propiciadas pela ação do jogo.

Para Kishimoto (1994), o jogo educativo é apresentado com dois sentidos, diferenciadores, que são: um sentido amplo, em que a atividade desencadeada e orientada pelo professor permite a livre exploração da situação e dos materiais que compõem a atividade, visando o desenvolvimento geral do aluno, e um sentido restrito, em que as atividades são direcionadas a um fim ou objetivo específico que são a aquisição e aplicação de conceitos e habilidades intelectuais – denominado jogo didático.

Segundo Miranda (2001), os jogos didáticos devem ser aplicados para atingir objetivos relacionados à cognição (desenvolvimento da capacidade cognitiva), afeição (desenvolvimento da afetividade e estima entre pares), socialização (simulação da vida em grupo), motivação (envolvimento na ação didática) e criatividade. Por estes motivos, o autor defende a inclusão dos jogos didáticos nos processos educativos em contexto de aula, como ferramentas úteis quando bem elaboradas.

Visão semelhante, tem Pedroso (2009), que considera como principal vantagem dos jogos didáticos, o desenvolvimento da cooperação e das relações afetivas que os jogos proporcionam, auxiliando o aluno não só na construção do conhecimento em causa mas também no desenvolvimento de competências sociais importantes para o seu papel enquanto cidadão.

Outros autores como Piaget e Vigotsky, defendem que as atividades lúdicas, nomeadamente jogos, proporcionam momentos de maior descontração e desinibição, traduzindo-se numa melhor integração e interação do grupo. Deve-se salientar que para Vigotsky, o aluno exerce um papel ativo no processo de aprendizagem e o professor torna-se o responsável por criar estratégias de ensino que proporcionem condições para que o aluno transforme e desenvolva na sua mente um processo cognitivo mais significativo (Moll, 1992), sendo o exemplo, o trabalho de pesquisa, apresentação do trabalho à turma e a execução do Geomonopólio (tarefas que foram executadas pelos alunos durante a intervenção). Outro fator importante das atividades lúdicas, é o seu caráter desafiante, pois o desafio motiva o aluno a conhecer as suas potencialidades e as suas possibilidades de superação das dificuldades. Deste modo, a atividade deverá ter um grau de exigência adequado, permitindo que o aluno entre numa experiência de

fluxo, não sendo demasiado exigente, para não criar desmotivação no aluno, nem demasiado fácil para não criar desinteresse (Arends, 1995).

Em virtude das numerosas classificações existentes na literatura, procurei encontrar uma classificação que contemplasse os aspetos didáticos do jogo. Grandó (1995) propõe uma classificação dos jogos consoante a finalidade que o jogo pode assumir no ambiente educacional. A classificação consiste no enquadramento em seis tipos de jogos, sendo eles:

1. Jogos de sorte/azar: depende de certas probabilidades para vencer, no qual o jogador conta apenas com a “sorte” não havendo outro meio de interferir no resultado;
2. Jogos quebra-cabeça: são jogos individuais, cuja solução é desconhecida pelo jogador;
3. Jogos de estratégia: o jogador para vencer, necessita de aplicar um melhor conjunto de estratégias que o adversário;
4. Jogos de fixação de conceitos: o objetivo é o jogador memorizar, aplicar e mobilizar conceitos. São substitutos às fichas de exercícios, sendo utilizados numa fase posterior ao leccionamento de conceitos.
5. Jogos computacionais: utilizam computador na execução e aplicação.
6. Jogos pedagógicos: favorecem o processo de ensino-aprendizagem e possuem valor pedagógico agregado. Incluem todas as categorias supracitadas

Perante esta classificação, considero que o jogo didático que propus aos alunos pertence à classe 4, “jogos de fixação de conceitos”, pois os alunos necessitam de ter um conhecimento adequado dos conceitos geológicos, previamente abordados, para ter um bom desempenho no jogo, sendo necessário a mobilização dos conceitos inerentes ao tema, mesmo levando em conta que elementos como sorte e estratégia possam estar presentes, apesar de ser em menor grau. É de salientar que para ocorrer um bom desempenho no jogo, é necessário a troca de argumentos entre os elementos do grupo, formulando uma resposta para a questão apresentada.

É importante reconhecer as vantagens e desvantagens na proposição de jogos no trabalho pedagógico. Autores como Kishimoto (1996), Grandó (2000) e Spigolon (2006) destacam vantagens no uso de jogos no ambiente escolar como:

- Facilita a aprendizagem de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno;
- Introduz e desenvolve conceitos de difícil compreensão;
- Desenvolve estratégias de resolução de problemas (desafio dos jogos);
- Favorece a tomada de decisões e sabe avaliá-las;
- Dá significados para conceitos aparentemente incompreensíveis;
- Propicia o relacionamento de diferentes disciplinas (interdisciplinaridade);
- Requer a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento;
- Favorece a socialização entre os alunos e a conscientização do trabalho em equipa;
- Favorece o desenvolvimento da criatividade, de senso crítico, da participação, da competição saudável, da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender;
- Reforça e recupera habilidades de que os alunos necessitem;
- Útil no trabalho com alunos de diferentes níveis;
- Permite ao professor diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos.

E, quanto às desvantagens dos jogos, segundo os mesmos autores, podemos citar outros exemplos:

- Se mal utilizados, existe o perigo de dar um caráter puramente aleatório;
- Os alunos jogam e sentem-se motivados apenas pelo jogo, sem saber por que jogam;
- Se o professor não estiver preparado, o tempo utilizado com o jogo pode prejudicar o planeamento;
- Criar falsas concepções;
- A perda da componente lúdica pela interferência constante do professor pode destruir a essência do jogo.

Segundo Cruz (2012), o jogo poderá ser uma estratégia motivadora para que os alunos considerem o processo pedagógico mais interessante, já que têm prazer na ação da sua execução, e neste sentido, é importante que o professor, mostre criatividade e disponibilidade para novas tarefas. Neste sentido, Cruz (2013, p. 26) cita premissas dos quais os professores devem ter em conta aquando a aplicação do jogo na sala de aula, tais como:

- Familiarização dos alunos com o material do jogo;
- Reconhecimento prévio das regras;
- Jogar para garantir regras;
- Intervenção pedagógica verbal;
- Registo do jogo;
- Intervenção escrita;
- Jogar com competência.

Estes momentos, conciliando com uma atitude mediadora por parte do professor, são importantes para que a atividade lúdica funcione de forma organizada, maximizando o seu potencial educativo.

Todas estas considerações enfatizam que, ao professor assumir uma proposta de trabalho com jogos, significa que deverá estudá-la como uma opção, apoiada numa reflexão com pressupostos metodológicos, prevista no seu plano de ensino (Grando, 2000). Nesse sentido, o currículo escolar necessita ser redimensionado, criando espaços de tempo para os jogos, a fim de que eles sejam respeitados e assumidos como uma possibilidade metodológica ao processo ensino-aprendizagem de conceitos. Via a ação do jogo, o professor não pode isolar-se do processo, mas sim assumir a posição de elemento integrante, ora como observador, juiz e organizador, ora como questionador, enriquecendo o jogo.

Em termos de benefício do aluno em sala de aula, muitas vezes eles não querem falar com o medo de se exporem ao ridículo. O jogo por sua vez, faz com que esses alunos falem sem receio, pois o jogo tem como característica deixar o jogador mais à vontade para que responda sem ter medo de errar, tornando o processo avaliativo mais dinâmico e consensual.

Um fator que me preocupou e que me induziu algum receio em aplicar este instrumento didático, foi a componente competitiva que possa surgir entre os pares. Kamii e DeVries (1991) apontam que a competição nos jogos educativos surge pela comparação de performance de um grupo em relação aos outros. A competição nos jogos é inevitável e faz parte do desafio do jogo, mas é importante ressaltar que o que interessa é a participação e o empenho, e que o “adversário” é sobretudo um companheiro, um referencial para o próprio aperfeiçoamento do aluno (Piaget, 1977).

O papel do professor é muito importante neste contexto, pois deve manter a atividade organizada e proporcionar um ambiente favorável ao confronto e à troca de ideias entre os jogadores. No entanto, conhecendo a turma como conheço, não considero isso um problema, nem que ponha em causa o bom funcionamento do jogo.

3. Unidade de Ensino

3.1. Enquadramento Científico

A temática curricular sobre a qual se debruça esta intervenção, foi desenvolvida em duas subunidades. Compreender a formação dos três tipos de rochas existentes, englobando os seus processos geológicos inerentes, e relacioná-los com o ciclo das rochas, interligando os principais fenómenos geológicos da sua estruturação.

A Geologia, é a ciência que estuda a Terra, a matéria que a compõe, o seu processo de formação e as alterações que tem sofrido ao longo do tempo. O termo Geologia provém do grego “GEO” que significa Terra e “LOGOS” que significa estudo. Esta ciência, como todas as outras, relaciona-se com outras áreas, como a geografia, astronomia, biologia, paleontologia e antropologia (entre outras), fornecendo dados que suportam e complementam a criação de conhecimento. Sendo a geologia, a ciência que estuda a origem do planeta, analisando as rochas e os minerais, que formam os continentes e os fundos dos oceanos, tem um papel decisivo na qualidade da ocupação antrópica e no aproveitamento dos recursos naturais, onde se colocam os recursos energéticos e matérias-primas essenciais para a indústria e desenvolvimento da tecnologia atual.

O objetivo de qualquer ciência é explicar o que é o Universo e perceber o seu modo de funcionamento, e se possível tirar partido vantajoso para a Humanidade. Deste modo, a geologia baseia-se claramente em evidências científicas que são formuladas através do método científico. A imagem seguinte representa o esquema representativo geral do método científico.

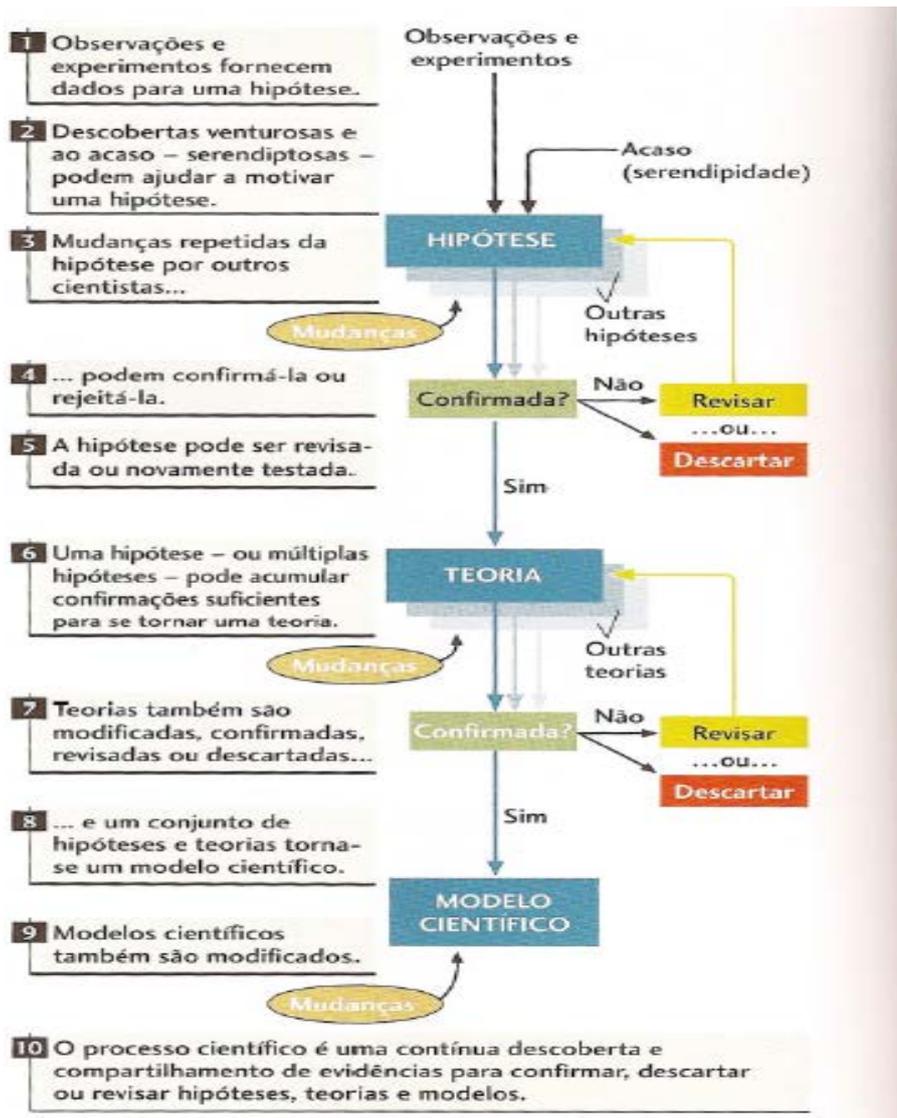


Fig 1. Esquema do processo científico adaptado do livro “Understanding the Earth”.

De grosso modo, quando os cientistas são confrontados com determinado fenómeno, formulam hipóteses (de natureza empírica) de possíveis explicações, com base nas evidências científicas atuais. Caso a hipótese colocada, depois de testada, seja aceite e confirmada pela comunidade científica como possível explicação para o fenómeno, passa a ser considerada de teoria. Se essa teoria sobreviver às mudanças científicas, mais consideráveis se torna e traduz-se num modelo científico, sendo o modelo a representação mais plausível para o fenómeno. A comparação entre as predições do modelo e as observações feitas, é uma maneira eficaz para determinar se as hipóteses discutidas pelo modelo são consistentes entre si (Jordan & Grotzinger, 2006).

Uns dos principais conceitos desenvolvidos pela geologia e que estão relacionados com a temática da minha intervenção, são os diferentes tipos de rochas e o seu ciclo.

A petrologia, ciência que estuda as rochas, define rocha como um agregado sólido que ocorre naturalmente e é constituído por um mineral (monominerálica) ou vários minerais (pluriminerálicas). As rochas podem ser classificadas de acordo com a sua composição química, a sua forma estrutural, ou textura, sendo mais comum classificá-las de acordo com os processos da sua formação. Deste modo, temos rochas sedimentares, metamórficas e magmáticas. Pelo fato de estarem submetidas à ação de vários agentes e em interação com a tectónica de placas, as rochas podem sofrer alterações com o passar do tempo que originam outros tipos de rochas; o conjunto destas interações é chamado ciclo das rochas.

3.1.1. Rochas Sedimentares e sua génese

As rochas sedimentares, embora apresentem pouca expressão volumétrica, cobrem cerca de 75% da superfície terrestre, pois são rochas que se formam à superfície da crosta. Por esta razão, as rochas sedimentares serão as que terão capacidade para registar muitos dos fenómenos que se verificam e que ocorrem à superfície da geosfera, do mesmo modo, são igualmente aquelas cuja génese será mais facilmente compreendida e explicada pelo Homem. Dadas as condições da sua formação, a fácil acessibilidade e a sua representatividade na superfície terrestre, assumem-se como importantes arquivos de informação que permitem conhecer grande parte da história da Terra e da própria vida (Carvalho, 2003; Tucker, 2001).

As rochas sedimentares, foram sedimentos, e por isso são registos das condições da superfície terrestre aquando da sua formação. A formação de uma rocha sedimentar é consequência de um processo geológico, que podemos dividir em varias fases e nas quais intervêm diferentes processos. Um dos mais significativos conjuntos integrados de processos, é o ciclo da água, ou ciclo hidrológico, responsável pela interação que se verifica entre todos os subsistemas terrestres, e em particular entre a água e as rochas que se encontram à superfície da Terra. A água, sob a forma de chuva, de um glaciar, ou por exemplo, correndo num rio, exerce uma ação direta nas rochas, provocando o seu

desgaste e desagregação, lenta e gradual, transformando-as em partículas cada vez mais pequenas.

As rochas sedimentares formam-se através da deposição de sedimentos provenientes da destruição de qualquer tipo de rocha que, por ação de forças tectónicas são expostas à superfície, estando à merce de fatores erosivos, quer bióticos, quer abióticos. Os processos geológicos que estruturam os estágios sedimentares são:

- Meteorização: altera as rochas, fisicamente e quimicamente. As rochas são alteradas, quer do ponto de vista físico – meteorização física, que origina partículas cada vez mais pequenas – como do ponto de vista químico – meteorização química, que transforma os minerais da rocha noutros produtos.

As reações mais comuns da meteorização química são:

- ✓ Oxidação – ocorrência de oxidação redução dos elementos químicos;
 - ✓ Carbonatação – reações dos minerais com as águas da chuva e da infiltração que ficam acidificadas em consequência da dissolução destas com o dióxido de carbono atmosférico. Quanto mais diáclases (fendas) tiverem as rochas, maior e mais eficaz é o processo de carbonatação;
 - ✓ Hidrólise – quebra de uma ligação química molecular com a adição de uma molécula de água;
 - ✓ Hidratação -
-
- Erosão: este mecanismo atua nas rochas pela ação de diversos agentes erosivos, como a água, o gelo, o vento e a atividade animal, removendo as partículas que foram alteradas – os sedimentos;
 - Transporte: as partículas são transportadas pelas correntes das águas (ou por outros tipos de corrente, como o vento) para outros locais, distanciados muitas vezes, de algumas centenas de quilómetros em relação ao local onde se encontra a rocha que lhes deu origem;

- Deposição: quando as condições ambientais são propícias, ocorre a deposição das partículas, podendo eventualmente juntar-se à deposição restos de organismos, existentes no local ou que também tenham sido transportados;
- Soterramento: à medida que as camadas de sedimento se acumulam, pela força gravítica, o material anteriormente depositado é compactado e soterrado na crosta, através da pressão litostática (pressão da carga litostática das camadas de sedimentos superiores em relação às camadas de sedimentos inferiores).
- Diagéneze: refere-se às mudanças físicas e químicas, incluindo pressão, calor, e reações químicas, pelas quais os sedimentos soterrados são litificados – litificação, processo de destruição da porosidade por meio de compactação e cimentação, e adquirem uma nova identidade como rochas sedimentares.

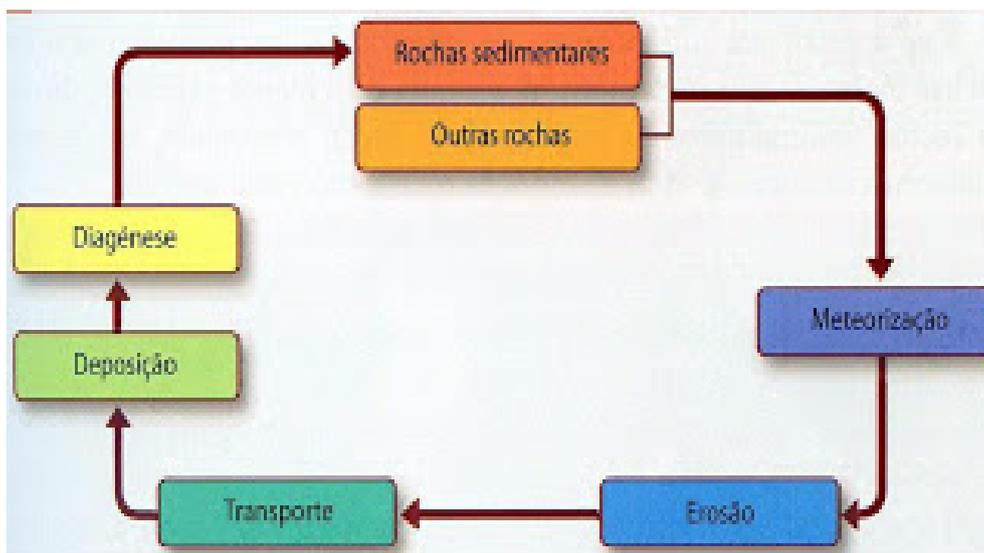


Fig.2 – Fases de formação de rochas sedimentares. Adaptado do site “Biologia e Geologia – Ano II”

3.1.1.1. Tipos de rochas sedimentares

Os sedimentos finais, que posteriormente dão origem às rochas sedimentares são agrupados em três tipos de sedimentos: clásticos (ou detríticos), quimiogénicos e biogénicos.

Os sedimentos clásticos, tal como o nome indica, são acumulações de partículas clásticas ou detríticas. Estas partículas variam em tamanho, forma e textura. São compostas essencialmente por sílica e outros minerais, nomeadamente feldspato (menos resistente à meteorização), quartzo (mais resistente à meteorização) e argilominerais.

A classificação das rochas sedimentares clásticas é complexa, porque há muitas variáveis envolvidas. A granulometria, a composição das partículas, do cimento e da matriz (o nome dado às pequenas partículas presentes nos espaços entre os grãos maiores) são tomadas em consideração. Em relação à granulometria, pode dizer-se que os argilitos são as rochas constituídas pelas partículas mais finas, os arenitos com partículas de tamanho intermédio, e os conglomerados formados por partículas maiores. Relativamente à angularidade dos grãos constituintes, estes podem ser angulosos a rolados (grãos em formato mais esférico, que indica normalmente mais erosão no transporte), quanto à calibração, os grãos podem definir-se de mal calibrados a muito bem calibrados.

Os sedimentos quimiogénicos, que resultam posteriormente em rochas sedimentares quimiogénicas, podem formar-se a partir da precipitação de compostos químicos dissolvidos numa solução aquosa. A precipitação destas substâncias pode dever-se à evaporação da água, formando cristais que se acumulam e constituem os evaporitos. Também podem ocorrer devido a outras alterações químicas desencadeadas pelas condições existentes do meio. Alguns exemplos mais representativos de rochas quimiogénicas, são os calcários de precipitação e as rochas salinas (evaporitos como o gesso e o sal-gema).

Por último, pode ocorrer a formação de rochas sedimentares biogénicas, que são formadas a partir da deposição de matéria orgânica, que em grande parte resulta da decomposição de restos de organismos vivos – sedimentos biogénicos.

Os calcários biogénicos e as rochas ditas como carbonatadas, como os carvões e os petróleos (hidrocarbonetos), constituem importantes exemplos de rochas biogénicas,

pois os calcários biogénicos formam-se essencialmente através da precipitação e acumulação de partes esqueléticas de seres vivos, ricas em carbonato de cálcio, tal como conchas e carapaças. Os depósitos de carbonato de cálcio, sofrem diagénese, originando rochas consolidadas.

As rochas sedimentares biogénicas são constituídas por sedimentos de origem orgânica, isto é, têm na sua constituição partes ou restos de seres vivos que podem ter sido mais ou menos alterados.

As rochas carbonatadas consistem em rochas sedimentares com teor de carbonato de cálcio (incluindo calcite, aragonite e dolomite) superior a 50%, podendo conter, ainda, areias e/ou argilas pelo que, nestas condições, serão apelidados de calcários impuros (Carvalho, 2006). Sendo na grande maioria de origem bioquimiogénica, as rochas carbonatadas perfazem cerca de 15% (Carvalho, 2006) das rochas sedimentares estando, no entanto, longe de alcançar o grau de expressividade das rochas sedimentares clásticas (que representam cerca de 65% deste grupo petrográfico). Estas rochas revelam especial importância como arquivos da história da Terra, incluindo o registo fóssil. Constituem, também, importantes recursos geológicos, enquanto rochas industriais (cal e cimento) e ornamentais. As rochas carbonatadas são, na sua generalidade, formadas pela diagénese de sedimentos ricos em carbonato de cálcio, sedimentos que foram depositados, essencialmente, através da precipitação química em solução aquosa. Grande parte dos sedimentos carbonatados resulta de processos químicos e bioquímicos, ocorrentes em ambiente marinho de águas pouco profundas, límpidas e quentes. Nos calcários podem ser reconhecidos três componentes principais: o grão, a matriz e o cimento. No caso particular dos calcários biogénicos, a matriz, forma-se pela litificação de lamas de deposição que vão preenchendo os espaços entre o grão.

3.1.2. Rochas Metamórficas e metamorfismo

As rochas metamórficas são rochas que devido a variações na pressão litostática e temperatura, associadas ou não a ambientes geodinâmicos ativos geradores de tensões tectónicas, vão variando as suas características, nomeadamente a sua estrutura, a sua textura e até os minerais que as constituem. Esta alteração designada por metamorfismo, ocorre quando se modificam as condições de equilíbrio em que as rochas se formaram.

Deste modo, considera-se o metamorfismo, um processo que provoca a modificação das características originais da rocha, em termos dos minerais constituintes e de como estes estão organizados. Estas modificações dão-se no estado sólido e são a adaptação das rochas às novas condições de temperatura, pressão litostática do meio e tensões tectónicas (Jordan & Grotzinger, 2006). Quanto maior for a intensidade do metamorfismo, ou seja, quanto mais elevadas forem a pressão e a temperatura, mais este processo se vai aproximando ao que origina rochas magmáticas. Em contrapartida, quanto menor for a intensidade do metamorfismo (menor pressão e menor temperatura), mais idênticas com as rochas originais (protólitos) irão ser. Ou seja, as mudanças metamórficas colocam uma rocha preexistente em equilíbrio com os seus novos ambientes.

Os agentes que dão origem às alterações das características originais das rochas são chamados fatores de metamorfismo, sendo estes o calor/temperatura, a pressão litostática, as tensões diferenciais (tectónicas), o tempo e fluidos.

- Calor – o aumento da temperatura em relação à profundidade é representado pelo gradiente geotérmico, situando-se em média nos 30°C por quilómetro de profundidade (Jordan & Grotzinger, 2006). Os processos da tectónica de placas que transportam rochas e sedimentos para as profundezas quentes da crosta são os principais mecanismos para a formação das rochas metamórficas. Um corpo quente quando entra em contacto com rochas mais frias, vai provocar alterações na zona de contacto, ficando ambas as rochas alteradas nessa zona. Existem vários tipos de metamorfismo provocados pelo calor, como o metamorfismo de contacto e o metamorfismo de impacto.
- Pressão – é a força exercida sobre uma determinada área. Quando as pressões são grandes, as rochas modificam as suas características originais para suportarem essas pressões. É necessário distinguir a pressão litostática ou confinante (o peso exercido pelas rochas suprajacentes) que é de natureza hidrostática, isto é, uniformemente distribuída promovendo a redução uniforme de volume da rocha, da tensão diferencial ou tectónica que, sendo uniaxial, promove modificações essencialmente na forma e orientação dos minerais, que normalmente têm tendência para aparecerem orientados perpendicularmente à direção da tensão diferencial tectónica, definindo texturas anisótropas. Se a

temperatura for suficientemente elevada podem formar-se novos minerais que possuirão uma forma espalmada se existir tensão diferencial. A tensão diferencial é normalmente compressiva e está associada a ambientes geodinâmicos de fronteira de placas litosféricas, promovendo deformação nas rochas aí localizadas (Jordan & Grotzinger, 2006).

- Fluídos – os sedimentos normalmente libertam água, e se a pressão e temperatura continuarem a aumentar, entra-se no domínio de metamorfismo, em que a água, devido às elevadas temperaturas a que se encontra, pode dissolver, expulsar ou introduzir nos vazios das rochas, substâncias químicas que influenciarão a futura composição da rocha metamórfica.
- Tempo – a duração do processo metamórfico é muito importante para se conseguir o equilíbrio entre os diversos minerais e os reajustamentos das suas texturas. Assim, o processo de modificação da composição química de uma rocha, tanto pode ser instantâneo (no caso de impactos meteoríticos) como levar milhões de anos.

3.1.2.1 Tipos de Metamorfismo

Considerando os agentes metamórficos já abordados, podemos indicar alguns tipos de metamorfismo. Menciono os três tipos de metamorfismo mais comuns e falados durante a minha intervenção, sendo eles:

- Metamorfismo Regional – tipo de metamorfismo mais comum que ocorre quando a alta temperatura, pressão confinante e tensão diferencial são impostas em grande parte da crosta (Jordan & Grotzinger, 2006). Este tipo de metamorfismo é característico de zonas de fronteiras convergentes de placas litosféricas, em que pode haver subducção de uma placa oceânica sob uma placa continental, devido à primeira ser mais densa, relativamente à sua constituição química. Quando a placa oceânica submerge, vai sendo confrontada com altas pressões (pressões confinantes) e temperaturas, iniciando o processo de metamorfismo.

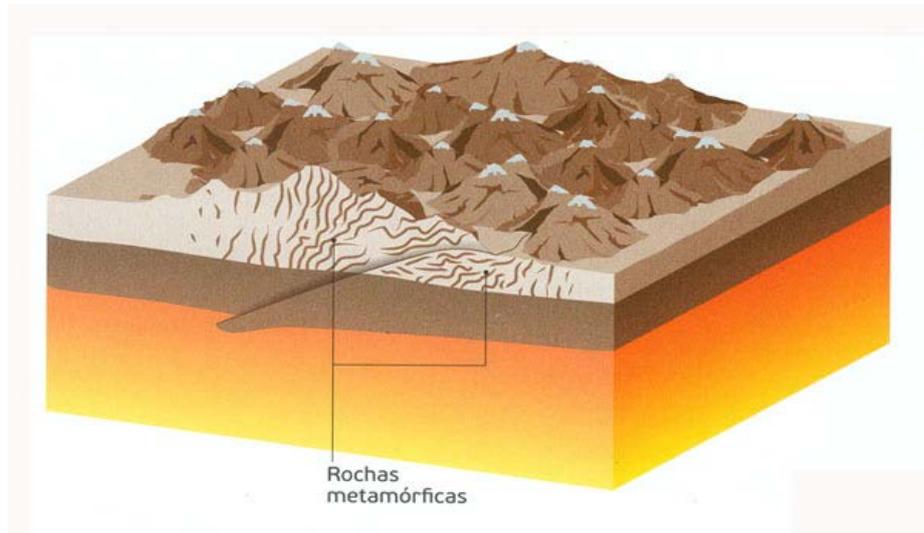


Fig.3 - Metamorfismo Regional. Adaptado do livro “Understanding earth”

- Metamorfismo de Contacto – quando o magma ascende, entra em contacto com as rochas encaixantes, fornecendo-lhes calor, originando novas condições para os minerais da rocha preexistente (Jordan & Grotzinger, 2006). Este tipo de transformação, afeta normalmente, uma estreita região das rochas encaixantes ao longo do contacto, sendo a temperatura do magma o principal fator do metamorfismo de contacto.

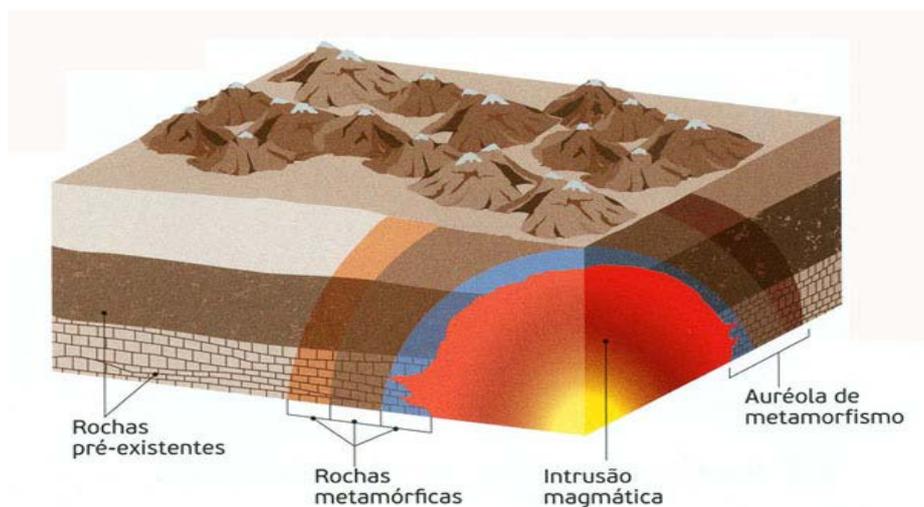


Fig. 4 - Metamorfismo de Contacto. Adaptado do livro “Understanding earth”

- **Metamorfismo de Impacto** – ocorre quando um meteorito colide violentamente com a Terra. Os meteoritos são corpos celestes que foram atraídos pelo campo gravitacional da Terra, e durante esse impacto, a energia representada pela massa e pela velocidade dos meteoritos é transformada em calor e ondas de choque, que passam para a rocha encaixante impactada (Jordan & Grotzinger, 2006). Esta pode ser fragmentada ou até mesmo fundida. A atmosfera densa da Terra causa a desintegração da maioria dos meteoritos que a intersectam, por isso, o metamorfismo de impacto é raro de acontecer.

3.1.3. Rochas Magmáticas e magmatismo

As rochas magmáticas, tal como o nome indica, formam-se a partir da solidificação do magma. O magma resulta da fusão parcial de material rochoso que se encontra no interior da Terra e pode atingir a superfície através de uma erupção vulcânica ou solidificar em profundidade na câmara magmática, ou ainda nas condutas magmáticas. Consoante a profundidade e o local onde o magma solidifica, assim será o tipo de rocha formado, a qual terá características diferentes. Desde modo, as rochas magmáticas distinguem-se do outro tipo de rochas através da textura e pela composição mineralógica e química (Jordan & Grotzinger, 2006). Tendo em conta, estas duas características, as rochas magmáticas podem ser classificadas como plutónicas/intrusivas, vulcânicas/extrusivas e filonianas incluindo cada um destes grupos rochas félsicas, intermédias, máficas e ultramáficas.

- As rochas intrusivas, resultam da solidificação do magma a grandes profundidades (entre 3 a 15 km), tendo assim um arrefecimento lento, pois as rochas envolventes limitam a perda de calor, retardando o seu arrefecimento e solidificação. Este fato faz com que os minerais das rochas tenham tempo para se formarem e desenvolverem, apresentando assim, minerais bem visíveis, embora de várias dimensões, garantindo uma textura granular ou holocristalina. Como neste caso de arrefecimento e solidificação do magma há formação e desenvolvimento de minerais, designamos este processo por cristalização do magma, pois ocorre a formação de cristais. O granito é um exemplo comum deste tipo de rocha, e foi utilizado em contexto prático na sala de aula, referente

à tarefa “Amostras de mão”. Com composição química félsica, rica em sílica, o granito, possui como minerais essenciais, o quartzo, o feldspato e micas (biotite e moscovite).



Fig.5 - Granito

- As rochas extrusivas, resultam da consolidação das lavas. A lava resulta da expulsão do magma do interior da Terra através de erupções vulcânicas mais ou menos explosivas. Quando as lavas atingem a superfície, sofrem um processo de arrefecimento muito mais rápido, havendo conseqüentemente muito menos tempo para a formação e desenvolvimento de cristais. Assim, só alguns minerais, e por vezes nenhuns são visíveis a olho nu, formando uma textura designada por vítrea (os minerais não cristalizam) ou hemicristalina (os minerais cristalizam no seio de uma matriz vítrea). O basalto é um exemplo comum deste tipo de rocha, e foi utilizado em contexto prático na sala de aula, referente à tarefa “Amostras de mão”. Sendo o tipo de rocha mais comum na crosta oceânica, de composição máfica, pobre em sílica, tem como minerais essenciais a plagioclase cálcica, a piroxena, a olivina e muito raramente a anfíbola.



Fig.6 – Basalto

- As rochas magmáticas filonianas são rochas que resultam da consolidação do magma em condutas, constituindo os filões, que geralmente ocorrem em zonas mais próximas da superfície relativamente às rochas intrusivas. Estas massas por serem menos espessas e estarem mais próximas da superfície, perdem mais rapidamente calor, consolidando mais rapidamente o magma, o que impede que os minerais se desenvolvam. Por essa razão, apresentam uma textura em que os minerais são mais pequenos, mas mesmo assim, geralmente visíveis a olho nu, definindo uma textura designada por granular fina. Os filões podem apresentar qualquer das composições químicas referidas e, sendo estruturas intrusivas, podem ser concordantes com as superfícies de estratificação das rochas sedimentares encaixantes e constituírem filões camada ou soleiras ou podem ser discordantes e nesse caso designam-se por diques.

3.1.3.1. Características das rochas magmáticas

A textura, como já anteriormente mencionado, corresponde ao seu aspeto e traduz quer o grau de cristalização, quer a disposição, forma e dimensões relativas dos minerais que a constituem.

Basicamente podem considerar-se três tipos de textura nas rochas magmáticas:

- Vítrea – aspeto semelhante ao do vidro. Não se formam minerais. Resulta de um arrefecimento muito rápido do magma. A estrutura química está disposta ao acaso, porque não teve tempo de migrar e de se organizar numa estrutura cristalina ordenada.
- Afanítica ou agranular – rocha com cristais muito pequenos, a maioria dos quais não é visível a olho nu. Resultam de um arrefecimento relativamente rápido do magma, que não permite o crescimento dos cristais.

- Fanerítica ou granular – rochas com cristais suficientemente grandes para serem vistos á vista desarmada e que formam um mosaico. Resulta de um arrefecimento lento do magma que permite a organização da matéria cristalina.

3.1.4. Ciclo das Rochas

Os três grupos de rochas - magmáticas, sedimentares e metamórficas, transformam-se continuamente na natureza num conjunto de processos geológicos denominado ciclo das rochas. Este foi pela primeira vez descrito em 1785 pelo escocês James Hutton, numa apresentação oral diante da *Royal Society of Edimburg*.

O ciclo das rochas é um fenômeno natural cíclico, contínuo e infinito, que envolve os processos de transformação das rochas através do tempo e dos processos geológicos inerentes. Esse ciclo, que leva milhões de anos para acontecer, é responsável pela renovação e transformação da litosfera terrestre.

O ciclo das rochas é o resultado das interações entre as placas litosféricas em movimento, nas suas fronteiras. Pode considerar-se que o ciclo começa com a subdução da placa oceânica sob a placa continental. As rochas magmáticas que se produzem na placa continental, junto à fronteira que se forma em consequência da aproximação de duas placas que colidem quando se encerra o oceano, juntamente com as rochas sedimentares e metamórficas contemporâneas da subducção, são soerguidas, formando uma cadeia de montanhas à medida que são encurtadas as distâncias horizontais. Este processo designa-se por orogenia. Após o soerguimento, as rochas da placa portadora de crosta continental ficam expostas aos fatores externos, iniciando o processo de meteorização física e química, que gradualmente desagrega as rochas em partículas mais pequenas - detritos e, através dos agentes erosivos são transportados para outras zonas. Grande parte desses detritos é transportada pelos rios, chegando aos oceanos, onde são depositados como camadas de areia, silte e outros sedimentos formados a partir de material dissolvido, tal como o carbonato de cálcio das conchas (Jordan & Grotzinger, 2006). Após a deposição dos sedimentos, quer nos fundos oceânicos, quer em meio continental, ocorre a litificação das camadas, devido ao sucessivo soterramento dos sedimentos, acompanhado de subsidência. Este processo vai continuando, aumentando a acumulação dos sedimentos e consequente subsidência dos inferiores.

Quando a profundidade excede os 10 km e as temperaturas ultrapassam os 300°C (Jordan & Grotzinger, 2006), ocorre uma alteração química da estrutura mineralógica da rocha, ocorrendo a metamorfização da rocha, que origina rochas metamórficas.

Com mais calor, as rochas podem fundir e formar magma, a partir da qual as rochas magmáticas irão cristalizar, quando se aproximarem da superfície da crosta, através da atividade vulcânica, repetindo novamente o ciclo.

Qualquer tipo de rocha pode ser soerguida e meteorizada para formar novos sedimentos, e o ciclo pode ocorrer de uma forma menos usual, havendo a possibilidade de não ocorrer alguns processos geológicos. O ciclo de rochas está constantemente a ocorrer, em diferentes estágios, a formar e erodir montanhas numa determinada região, e soterrar sedimentos numa outra. As rochas que compõem a Terra são recicladas continuamente, contudo, só podemos verificar e estudar as partes do ciclo que ocorrem à superfície, e deduzir o que ocorre na crosta profunda e no manto, através de evidências diretas, como a análise de registos de ondas sísmicas (Jordan & Grotzinger, 2006).

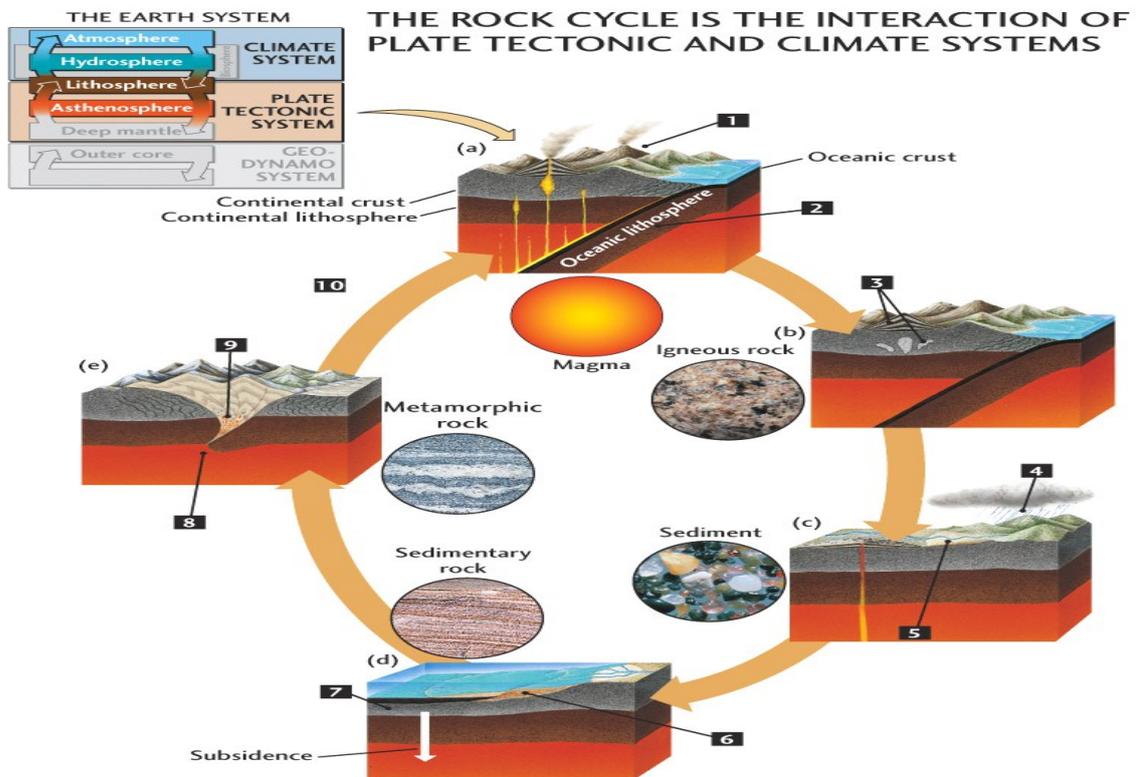


Fig 7. Modelo do Ciclo das Rochas. Adaptado do livro “Understanding earth”

3.2. Enquadramento didático

Analisando o documento do Programa de Geologia e Biologia de 10.º ano (Amador, Silva, Pires Baptista, Valente, Mendes, Rebelo & Pinheiro, 2001), constatamos que as finalidades que presidiram à elaboração do programa, têm por base uma orientação construtivista, centrando o aluno como principal agente na sua aprendizagem. Essas finalidades focam-se em:

- A aprendizagem das ciências deve ser entendida como um processo ativo em que o aluno desempenha o papel principal de construtor do seu próprio conhecimento;
- Os conhecimentos prévios dos alunos condicionam as suas aprendizagens, necessitando o professor de estabelecer conexões entre os conceitos e os modelos explicativos que os alunos possuem e os novos conhecimentos;
- As atividades práticas, de caráter investigativo, experimental, ou de outro tipo, desempenham um papel particularmente importante na aprendizagem das ciências;
- Ao professor cabe a tarefa de organizar e dirigir as atividades práticas dos alunos, servindo-se para esse efeito de problemas que, de início, possam suscitar o seu interesse, facilitando as conexões com os seus conhecimentos prévios e estruturando novos saberes;
- A avaliação, deve ser entendida como uma oportunidade para introduzir correções nesse mesmo processo, privilegiando-se uma diversificação nos tipos de avaliação utilizados, nos instrumentos produzidos e nos momentos da sua aplicação. A uma avaliação dos aspetos conceptuais é importante associar uma avaliação de aspetos procedimentais e atitudinais;

Segundo os objetivos do respetivo programa, na componente de Geologia, incluem-se:

- Compreender os princípios básicos do raciocínio geológico;
- Conhecer os principais factos, conceitos, modelos e teorias geológicas;
- Interpretar alguns fenómenos naturais com base no conhecimento geológico;
- Aplicar os conhecimentos geológicos adquiridos a problemas do quotidiano, com base em hipóteses explicativas e em pequenas investigações;
- Desenvolver competências práticas relacionadas com a Geologia;
- Reconhecer as interações que a Geologia estabelece com as outras ciências;
- Valorizar o papel do conhecimento geológico na Sociedade atual.

A minha intervenção centrou-se no módulo inicial, correspondente a – Geologia, os geólogos e os seus métodos, especificamente no segundo capítulo - “As rochas, arquivos que relatam a História da Terra”.

Segundo o documento elaborado pelo Ministério da Educação “Aprendizagens essenciais – Articulação com o perfil dos alunos” (Ministério da Educação, 2018), os conhecimentos, capacidades e atitudes que devem ser desenvolvidos no aluno, enquadrados nesta temática de estudo são:

- Interpretar situações identificando exemplos de interações entre os subsistemas terrestres (atmosfera, biosfera, geosfera e hidrosfera).
- Explicar o ciclo litológico com base nos processos de génese e características dos vários tipos de rochas, selecionando exemplos que possam ser observados em amostras de mão no laboratório e/ou no campo.
- Utilizar princípios de raciocínio geológico na interpretação de evidências de factos da história da Terra.

Os conhecimentos e capacidades acima mencionados devem ser desenvolvidos e trabalhados envolvendo estratégias que promovam a aquisição de conhecimento, informação e outros saberes, tais como:

- Rigor, articulação e uso consistente de conhecimentos;

- Seleção, organização e sistematização de informação pertinente, com leitura e estudo autónomo;
- Análise de factos, teorias e situações, identificando elementos ou dados;
- Estimular o trabalho cooperativo, promovendo um clima de diálogo e de participação, dando a oportunidade aos alunos de explicitar as suas ideias e tornando-os conscientes das suas conceções e das dos colegas;
- Usar as TIC como suporte na pesquisa de informação, no tratamento de dados, na construção de modelos dinâmicos e na comunicação;
- Memorização, compreensão, consolidação e mobilização de saberes intra e interdisciplinares.

No seguimento do documento, há a delineação e promoção de estratégias que possibilitam o desenvolvimento do pensamento crítico e analítico dos alunos, e que serviram de referência na sistematização do projeto de cariz investigativo tais como:

- Análise de factos, teorias, situações, identificando os seus elementos ou dados;
- Problematização de situações reais próximas dos interesses dos alunos;
- Elaboração de opiniões fundamentadas em factos ou dados;
- Mobilização de discurso oral e escrito de natureza argumentativa (expressar uma posição, apresentar argumentos e contra-argumentos);
- Pesquisa autónoma e criteriosa sobre as temáticas em estudo;
- Aprofundamento de informação;
- Aceitação de pontos de vista diferentes;
- Respeito por diferenças de características, crenças, culturas ou opiniões.

De seguida, apresenta-se a seguinte tabela com os conteúdos programáticos enquadrados na temática em estudo.

Conteúdos conceituais	Conteúdos procedimentais	Conteúdos atitudinais	Recordar e enfatizar	Evitar	Factos, conceitos e teorias
2.As rochas, arquivos que relatam a História da Terra. 2.1 Rochas sedimentares. 2.2 Rochas magmáticas e metamórficas. 2.3 Ciclo das rochas	Observar e interpretar dados. Usar fontes bibliográficas de forma autónoma – pesquisando, organizando e tratando informação. Utilizar diferentes formas de comunicação, oral e escrita.	Assumir atitudes de rigor e flexibilidade face a novas ideias. Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho individual e cooperativo.	A existência de diferentes tipos de rochas, fornecendo todas elas informações sobre o passado da Terra. A contínua formação, destruição e reciclagem das rochas – ciclo das rochas.	Uma caracterização pormenorizada dos diferentes tipos de rochas e dos seus respetivos ambientes de formação. A referência, no ciclo das rochas, aos seus subciclos.	-Estrato -Rocha sedimentar -Rocha magmática -Magma -Rocha metamórfica -Ciclo das rochas

Tabela 2: Conteúdos programáticos, nível de aprofundamento.

Considero que todas estas metas, descritas acima, podem ser atingidas com sucesso através de uma estratégia didática prática, que engloba várias atividades de diversas naturezas, como de pesquisa, síntese e apresentação da informação pesquisada, elaboração de um jogo (consolidação dos conhecimentos adquiridos) e realização de uma ficha formativa.

Na expectativa de que as atividades didáticas potenciem uma melhoria na qualidade do ensino e, mais especificamente, na aprendizagem das ciências, a sua utilização surge como complemento à estratégia de ensino do professor. Neste estudo, as atividades não serão encaradas apenas como caráter exclusivamente prazeroso aquando da sua execução, mas também como uma necessidade básica da personalidade humana e assumidas como um complemento educativo motivador.

Organização da Intervenção

A minha intervenção foi composta por 8 aulas de 90 minutos, tendo decorrido de 29 de Março a 30 de Abril, com uma pausa letiva da Páscoa entre os dias 15 e 27 do mesmo mês. As aulas decorreram às terças, quintas e sextas, iniciando-se sempre às

8h15m da manhã e terminando às 9h45m, excepto às quintas que correspondia a aulas práticas, e a sua duração era 300 minutos (150m para cada turno), terminando às 13h.15m.

Datas das aulas	Atividades Realizadas
Aula 1 – 29 de Março	Plickers + Video + Orientação Pesquisa
Aula 2 – 2 de Abril	Trabalho de Pesquisa orientada
Aula 3 – 4 de Abril	Trabalho de Pesquisa orientada + elaboração da apresentação
Aula 4 – 4 de Abril	Trabalho de Pesquisa orientada + elaboração da apresentação + perguntas Geomonopólio
Aula 5 – 5 de Abril	Apresentação + Síntese da matéria (pelo estagiário)
Aula 6 – 9 de Abril	Geomonopólio - Jogo
Aula 7 – 12 de Abril	Atividade Prática Amostras de mão + Ficha Formativa
Aula 8 – 30 de Abril	Correção Ficha Formativa + Questionário

Tabela 3. Calendarização da intervenção com as atividades realizadas em aula.

Intervenção

Nas seguintes páginas, irei descrever a planificação de cada aula, assim como os objetivos e competências correspondentes, as estratégias utilizadas e os recursos materiais, tendo no final uma reflexão de cada aula.

3.2.1. Aula 1 (45m + 45m)

Planificação Aula nº1						
Bloco	Conteúdos	Objetivos	Competências	Desenvolvimento	Tempo	Avaliação
	Apresentação à turma do	Enquadrar os alunos nas		O estagiário deve de falar		

90m	trabalho a realizar nas próximas aulas	próximas tarefas a desenvolver		sucintamente sobre as tarefas a realizar, mencionando todo o plano de intervenção e suas tarefas inerentes, com suporte do PowerPoint	15	
	Plicker ^{cs}	<p>Verificar qual o conhecimento geral da turma sobre o tema (avaliação diagnóstica)</p> <p>Enquadrar os alunos na temática em estudo, e resolver concepções alternativas</p> <p>Rever concepções adquiridas em anos anteriores.</p>	Aquisição, compreensão de conceitos, modelos e teorias que serão posteriormente trabalhados e aprofundados	O estagiário projeta 10 perguntas referentes à matéria do tipos de rochas e seu ciclo, lecionada nos anos anteriores	30	Avaliação diagnóstica
	Visualização do Vídeo	Fornecer informação simples e concisa sobre o tipo de rochas e seu ciclo litológico		Projeção do vídeo no quadro através da plataforma Youtube; Sempre que haja alguma dúvida, o vídeo deve ser interrompido para esclarecimento da mesma.	10	
	Divisão da turma em grupos de 6, cada com 5 elementos	Estruturar a turma para as próximas aulas		Organizar a turma em grupos de trabalho funcionais	10	
	Orientação para o trabalho de pesquisa – Guião de pesquisa			Fornecer os guiões de pesquisa, assim como artigos e livros com informação científica necessária à pesquisa (formato pdf e suporte de papel)	10	

1- Iniciação com perguntas a partir do Plickers! 2 Jogos Plickers, 5 perguntas cada (10 perguntas no total), relativas ao tipo de rochas e ciclo de rochas.

Os alunos já abordaram a matéria do tipo de rochas e seu respectivo ciclo no 7.º ano, por isso deverão ter algum conhecimento prévio. Este jogo serve como avaliação diagnóstica, estipulando um ponto de partida.

As perguntas foram elaboradas com base nos seguintes critérios do programa curricular:

- Explicar as fases de formação da maior parte das rochas sedimentares.
- Identificar os principais tipos de rochas detríticas (arenito, argilito, conglomerado, marga).
- Estabelecer uma relação entre os diferentes tipos de magmas e os diversos tipos de atividade vulcânica.
- Explicar a gênese das rochas magmáticas plutônicas e vulcânicas.
- Relacionar a gênese das rochas magmáticas com a respectiva textura, com base na dimensão e na identificação macroscópica dos seus minerais constituintes.
- Explicar o conceito de metamorfismo, associado à dinâmica interna da Terra.
- Referir os principais fatores que estão na origem da formação das rochas metamórficas.
- Distinguir metamorfismo de contacto de metamorfismo regional, com base na interpretação de imagens ou de gráficos.
- Descrever o ciclo das rochas.
- Enunciar os processos geológicos envolvidos no ciclo das rochas

Objetivos e competências:

- Utilização das TIC como ferramenta de aprendizagem;
- Verificar qual o conhecimento geral da turma sobre o tema (avaliação diagnóstica);
- Exposição do tema à turma, do qual irão trabalhar nas próximas aulas.

2- Visualização de um vídeo sobre o ciclo das rochas para relembrar conceitos básicos. Esclarecimento de dúvidas.

O vídeo foi projetado para o quadro, ficando visível para toda a turma.

Após a visualização do vídeo, o professor deve perguntar se há alguma dúvida.



Hiperligação: <https://www.youtube.com/watch?v=QAdIgtajNkc>

Relativamente à utilização deste vídeo:

Pretende-se usar um vídeo, porque considero que este vídeo aborda o tema das rochas de um modo simplificado e animado, e permite uma maior compreensão de alguns conceitos e conteúdos por parte do aluno. O vídeo, em particular, é frequentemente atraente como meio de captar conteúdo, a atenção do aluno e apresentar instruções diretas. Este vídeo pelas imagens que apresenta e pela narração que faz, é o mais impactante, pois chama a atenção do aluno e desperta a sua curiosidade. É um recurso digital em que os alunos podem recorrer e rever sempre que quiserem.

O principal objetivo após a visualização do vídeo, será fornecer informação simples e concisa à turma, de forma clara, sobre o tipo de rochas e as ligações estruturais entre si, tendo também algumas ideias sobre os principais processos envolventes na sua formação. Deste modo, absorvem informação básica que

posteriormente será melhor trabalhada e completada. O vídeo tem informação científica básica e de fácil interpretação, evitando que os alunos com menos conhecimentos prévios sejam prejudicados. A mensagem científica do vídeo está bem elaborada e é adequadamente perceptível a alunos do 10.º ano.

Objetivo geral:

- Enquadrar os alunos na temática em estudo, e resolver concepções alternativas que coloquem a construção do novo conhecimento em causa;
 - Sistematização dos conceitos geológicos principais;
 - Utilização das TIC como ferramenta de aprendizagem.
- 3- Dividir a turma em 6 grupos, cada grupo com 5 elementos. Fornecer a cada grupo, um guião com orientações de pesquisa (Anexo I: 1-artigos científicos; 2-Links) para realizarem uma pesquisa orientada sobre um determinado tipo de rochas, enquadrando o seu tipo no ciclo das rochas.

Cada tipo de rocha será trabalhado por 2 grupos, o que é benéfico para a partilha e complementação de informação. Cada grupo tem acesso a um “Guião de Pesquisa” em formato de papel que orientará o grupo nas próximas aulas dedicadas à pesquisa e síntese de informação.

Objetivo geral:

- Compreender os mecanismos inerentes à formação do tipo de rochas em estudo e o seu papel no ciclo das rochas;
- Perceber que o tipo de rocha estudado é crucial no desenvolvimento e suporte da litosfera e do ciclo das rochas.
- Relacionar o conhecimento do aluno com conteúdo científico mais elaborado.

Materiais a utilizar:

- Cartões Plickers;
- Projetor
- Computador

- PowerPoint

Descrição:

Iniciei a aula com uma apresentação em PowerPoint para a turma, que durou cerca de 10 minutos, em que falei sobre a calendarização da minha intervenção, a respetiva temática e o que seria abordado nas seguintes aulas, assim como as estratégias de aprendizagem que seriam aplicadas. Foquei mais atentamente no trabalho de pesquisa e apresentação que realizam nas próximas 3 aulas, mencionando os critérios da estrutura do trabalho de pesquisa, da apresentação e respetivos critérios de avaliação. Após este esclarecimento, começámos a jogar o Plickers. O jogo durou mais que o previsto, visto que ocorreram alguns percalços não planeados, o que originou alguns momentos mortos.

Durante a visualização do vídeo, não surgiram dúvidas e a turma manteve o silêncio. No final, a turma formou os seis grupos e distribui os guiões de pesquisa necessários para a próxima aula.

Reflexão:

Relativamente ao primeiro momento da aula, o jogo do Plickers, a atividade podia ter corrido melhor. Apesar de não ser a primeira vez que usava o Plickers e estar familiarizado com a aplicação, tive algumas dificuldades em mostrar à turma os resultados obtidos após cada questão respondida. Mesmo com a ajuda da professora cooperante não foi possível resolver o problema, e presumo que tenha havido uma falha técnica no meu telemóvel que impossibilitou a leitura dos resultados. Outra situação que também não correu da melhor maneira, foi o tempo excessivo que demorei para efetuar a leitura dos cartões, o que pôs em causa o tempo que tinha estabelecido para as outras tarefas, e proporcionou alguns momentos mortos em aula. Esta situação pode ser combatida através do uso mais frequente da aplicação ou idealmente, substituir a aplicação por outra semelhante em que não seja necessária a leitura dos cartões, como é o caso do Kahoot.

O segundo momento, visualização do vídeo, correu bem. Os alunos mantiveram o silêncio durante toda a sua visualização, mostrando-se interessados, deram-me um feedback positivo, tendo transmitido o ficheiro de vídeo para alguns alunos que queriam rever. No final do vídeo não surgiram dúvidas.

O terceiro e último momento da aula, dedicado à formação de grupos e escolha do tipo de rochas, correu dentro da normalidade. Os grupos mantiveram a sua formação provenientes de outros trabalhos de grupo, o que facilitou em muito a formação dos seis grupos necessários. Não houve qualquer problema na escolha do tipo de rochas, após poucos minutos de discussão, e algumas notas no quadro, já estava tudo decidido. No final, num toque um pouco apressado, distribuí o guião de pesquisa, explicando o que necessitavam de fazer na próxima aula.

3.2.2. Aula 2 (45m + 45m) e 3 (300m)

Planificação Aula nº 2 (2 Abril) – Trabalho de pesquisa						
Bloco	Conteúdos	Objetivos	Competências	Desenvolvimento	Tempo	Avaliação
90	Trabalho de pesquisa	<p>Usar fontes bibliográficas de forma autónoma – pesquisando, organizando e tratando informação.</p> <p>Observar e interpretar dados.</p> <p>Compreender os princípios básicos do raciocínio geológico</p> <p>Interpretar alguns fenómenos naturais com base no conhecimento geológico</p>	<p>Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho individual e cooperativo.</p> <p>Desenvolver capacidades de seleção, de análise e de avaliação crítica</p>	Os alunos, irão começar a pesquisar informação sobre o tipo de rocha, através das fontes mencionadas no guião de pesquisa e outras que os alunos considerem interessantes.	90	Grelha de observação

135	Trabalho de pesquisa	<p>Usar fontes bibliográficas de forma autónoma – pesquisando, organizando e tratando informação.</p> <p>Observar e interpretar dados.</p> <p>Compreender os princípios básicos do raciocínio geológico</p> <p>Interpretar alguns fenómenos naturais com base no conhecimento geológico</p>	<p>Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho individual e cooperativo.</p> <p>Desenvolver capacidades de seleção, de análise e de avaliação crítica</p>	<p>Os alunos, irão continuar a pesquisar informação sobre o tipo de rocha, através das fontes mencionadas no guião de pesquisa e outras que os alunos considerem interessantes.</p>	135	Grelha de observação
-----	----------------------	---	--	---	-----	----------------------

Pretende-se com este trabalho de pesquisa, incorporar algumas sugestões metodológicas gerais, apresentadas no documento do Ministério da Educação – Programa de Biologia e Geologia de 10.ºano, nomeadamente:

- Estimular o trabalho cooperativo, promovendo um clima de diálogo e de participação, dando a oportunidade aos alunos de explicitar as suas ideias e tornando-os conscientes das suas conceções e das dos colegas. Oferecer a possibilidade de as confrontar entre si e em simultâneo com os modelos científicos, fornecendo deste modo as condições necessárias para que se verifique uma evolução nas suas representações mentais.

Objetivo geral:

- Compreender os mecanismos inerentes à formação do tipo de rochas em estudo e o seu papel no ciclo das rochas;
- Perceber que o tipo de rocha estudado é crucial no desenvolvimento e suporte da litosfera e do ciclo das rochas.
- Relacionar o conhecimento do aluno com conteúdo científico mais elaborado.

Competências a desenvolver:

- Proporcionar um clima de diálogo entre o grupo, ocorrendo trocas e discussão de ideias;
- Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho cooperativo.

Instrumentos de recolha de dados:

- Grelha de avaliação da componente de pesquisa

A avaliação desta atividade, foi efetuada com base nos critérios de avaliação operacionalizados na grelha de avaliação que se segue. A cada grupo foi atribuído um nível de desempenho, de 1 a 4, relativamente a cada critério de avaliação. No final foi contabilizado uma quantificação do desempenho global do grupo.

A avaliação decorreu durante a execução do trabalho de pesquisa por parte do estagiário.

Grelha de Avaliação do Trabalho de Pesquisa					
	1	2	3	4	Pontos
Responsabilização pelas tarefas atribuídas	Não desempenham nenhuma das tarefas	Raramente desempenham as tarefas que lhes foram atribuídas, precisam, frequentemente, que lhes recordem os seus deveres	Normalmente cumprem o seu trabalho	Cumprem sempre as tarefas sem precisar que lhes recordem os seus deveres	
Tipo de Intervenção	Raramente apresentam ideias úteis	Colaboram pontualmente, embora se distraiam, por vezes, das tarefas	Colaboram, sendo responsáveis pelas tarefas que lhes são atribuídas	Colaboram nas tarefas e estimulam a participação em grupo	
Relação social do grupo	Demonstram apatia e desinteresse, contribuindo negativamente para o grupo	Demonstram algum interesse embora não haja uma dinâmica de grupo	Demonstram interesse pela dinâmica do grupo	Interagem uns com os outros e promovem a valorização do trabalho de grupo	
Tomada de decisões	Não tentam resolver os problemas nem se ajudam mutuamente	Não sugerem nem melhoram soluções, mas estão dispostos a experimentar as soluções apresentadas	Melhoram as soluções apresentadas	Procuram ativamente e propõem soluções para os problemas em causa	

Gestão do Tempo	Não concluem as tarefas solicitadas dentro do prazo estipulado	A qualidade do trabalho é afetada pela má gestão do tempo	Conseguem cumprir os prazos mas com alguma dificuldade, e em cima da hora.	Gerem bem o tempo e asseguram a conclusão das suas tarefas dentro do prazo	
Participação	Não interagem e estão sempre distraídos	Estão frequentemente desatentos	Por vezes estão desatentos	Falam de forma equilibrada e permanecem focados no trabalho.	

Tabela 4. Grelha de Avaliação do trabalho de pesquisa. Fonte: Grelha adaptada de Pedro Reis (2011)

Material a utilizar:

- Computadores
- Guião
- Artigos fornecidos

Descrição:

Cada grupo tinha pelo menos um computador, o guião de pesquisa e três documentos científicos. Um documento para o tipo de rocha em estudo com informação sucinta com conceitos científicos mais básicos, um outro documento com informação mais aprofundada e por último, um documento do ciclo de rochas igual para todos os grupos, pois cada grupo teve que relacionar o seu tipo de rocha com o ciclo de rochas.

Os links que forneci no guião, apesar de alguns grupos terem consultado, acabaram por ser excluídos com a minha permissão, pois percebi, no contexto em aula, que começaram a surgir dúvidas sobre conceitos que não eram necessários e podiam confundir os alunos. Resolvi dizer a toda a turma, que a informação que precisavam, quer para o trabalho de pesquisa, quer para a apresentação, estaria nos documentos em formato de papel.

Durante as aulas de pesquisa, os alunos tiveram que elaborar 10 perguntas (8 relativas ao tipo de rochas estudado e 2 sobre o ciclo de rochas e seus processos). Foi-lhes dada liberdade de escolha entre utilizar imagens, escolha múltipla, V/F, resposta curta, preenchimento de espaços, entre outros, prevalecendo a criatividade na

elaboração das perguntas. As perguntas, após concluídas, foram-me enviadas por e-mail sem o conhecimento dos outros grupos. Dessas 10 perguntas, foram escolhidas 8 para o jogo final – Geomonopólio.

No decorrer das aulas, desempenhei o papel de orientador na elaboração da apresentação (tentando intervir o mínimo possível) e de esclarecer dúvidas que surgiram durante o percurso. Os tópicos da apresentação foram expostos para a turma, englobando a seguinte informação:

- Como se forma o tipo de rocha sedimentar/magmática/metamórfica, e qual o impacto que tem na sua morfologia.
- Os processos geológicos que estão integrados na sua formação.
- Mencionar e interpretar os fenómenos geológicos inerentes.
- A contribuição que o tipo de rocha estudado tem para a formação do ciclo das rochas.
- Esquematizar o ciclo de rochas e integrar os processos geológicos envolvidos.

Reflexão:

As aulas dedicadas à pesquisa e à elaboração da apresentação correram sem grandes percalços. Os alunos compreenderam o que era para fazer e tiveram uma atitude bastante autónoma em todo o percurso. Tentei circular várias vezes pela sala apelando à participação de todos os elementos e apenas senti dificuldades de união num grupo, que estava dividido e cada parte do grupo trabalhava num computador diferente. Desse grupo, uma aluna mostrou-se constantemente desmotivada, e após várias conversas que tive com ela, tentando perceber o que se passava, não consegui que mudasse de atitude. Depois de ter pedido ajuda à professora cooperante, soube que a aluna pretendia mudar de área no próximo ano, e por isso não se esforçava.

3.2.3. Aula 4 (90m)

Planificação Aula nº 5 (5 Abril) – Apresentação + Síntese						
Bloco	Conteúdos	Objetivos	Competências	Desenvolvimento	Tempo	Avaliação
90	Apresentação	<p>Síntese e consolidação dos conhecimentos adquiridos</p> <p>Compreender os princípios básicos do raciocínio geológico</p> <p>Conhecer os principais factos, conceitos, modelos e teorias geológicas</p>	<p>Mobilização de discurso oral e escrito de natureza argumentativa</p> <p>Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho individual e cooperativo.</p> <p>Desenvolver capacidades de seleção, de análise e de avaliação crítica</p> <p>Melhorar capacidades de comunicação escrita (texto e imagem) e oral, utilizando suportes diversos</p>	<p>Cada grupo terá 10m, para apresentar, em formato PowerPoint, o que realizou nas últimas aulas.</p> <p>A exposição da informação deve ser sucinta e explícita de modo a ser bem interpretada por parte dos colegas.</p>	70	Grelha de observação
	Síntese da informação pelo estagiário		<p>Desenvolver capacidades de seleção, de análise e de avaliação crítica</p>	<p>Nesta etapa, o estagiário irá fazer uma síntese de toda a informação pertinente, esclarecendo algumas dúvidas e colmatando lacunas que ainda possam surgir.</p> <p>A informação será apresentada em slides.</p>		

Objetivos gerais:

- Sistematização dos conhecimentos adquiridos na pesquisa.
- Compreender os processos geológicos inerentes ao tipo de rocha estudado.

Competências a desenvolver:

- Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho cooperativo.
- Desenvolver a capacidade argumentativa e literacia científica.

Instrumentos de recolha de dados:

- Grelha de avaliação da apresentação

Avaliação da Apresentação

A avaliação da apresentação, foi efetuada com base nos critérios de avaliação operacionalizados na grelha de avaliação que se segue. A cada grupo foi atribuído um nível de desempenho, de 1 a 4, relativamente a cada critério de avaliação. No final foi contabilizado uma quantificação do desempenho global do grupo.

A avaliação decorreu durante a apresentação por parte do estagiário.

	1	2	3	4	Nota (1-4)
Correção científica (Avaliação do conhecimento científico)	Apresentação com várias incorreções ao nível dos conceitos e informações utilizadas	Apresentação com poucas incorreções ao nível dos conceitos e informação utilizada	Apresentação sem incorreções ao nível dos conceitos e das informações utilizadas	Apresentação reveladora de um excelente domínio de conceitos e informação	
Correção do discurso	Dificuldade de discurso e incorreções gramaticais ou de pronúncia	Lapsos gramaticais e dificuldades de pronúncia	Discurso razoável e bem articulado sem incorreções gramaticais ou de pronúncia	Discurso muito bem articulado e sem incorreções gramaticais ou de pronúncia	
Organização	Não existiu qualquer articulação entre os vários elementos do grupo; apresentação desorganizada.	Fraca articulação entre os elementos do grupo. Evidente fraca preparação de alguns alunos.	Boa articulação entre a maioria dos elementos do grupo. Contudo, há um elemento com fraca preparação.	Muito boa articulação entre os vários elementos do grupo. Apresentação lógica e muito bem organizada	
Clareza e objetividade	Exposição pouco clara e pouco objetiva sem evidenciação dos aspetos fundamentais.	Exposição clara mas pouco objetiva. Apresentados aspetos supérfluos.	Exposição clara e objetiva, apresentando poucos aspetos supérfluos.	Exposição clara e objetiva com evidenciação dos aspetos fundamentais.	

Apresentação da informação	A informação foi lida em vez de ser apresentada.	Grande parte da informação lida em vez de apresentada	Informação apresentada mas com alguma leitura de notas.	A informação foi apresentada e não lida.	
Argumentação	Não houve preparação dos alunos na defesa dos seus argumentos e não possuíam conhecimentos necessários.	Vários elementos do grupo tinham conhecimento deficiente do conteúdo ou foram incapazes de argumentar.	A maioria do grupo revelou um bom conhecimento do conteúdo e boa capacidade de argumentação.	Todos os elementos do grupo relevaram conhecimento profundo do conteúdo e muito boas capacidades de argumentação.	
Capacidade de suscitar interesse	Apresentação ineficaz na captação da audiência.	Apresentação nem sempre eficaz na captação da audiência.	Apresentação eficaz na captação da audiência.	Apresentação bem ensaiada, sem percalços e eficaz captação da audiência.	
Criatividade	Apresentação muito pouco criativa, essencialmente na metodologia utilizada.	Apresentação pouco criativa, essencialmente na metodologia utilizada.	Apresentação criativa, essencialmente na metodologia utilizada.	Apresentação muito criativa, essencialmente na metodologia utilizada.	
Gestão do tempo	A apresentação excedeu consideravelmente o tempo previsto, afetando a logística das outras apresentações	A apresentação excedeu o tempo previsto em poucos minutos	A apresentação excedeu o tempo previsto em poucos minutos, mas dentro do previsto.	Ótima gestão do tempo, apresentando no tempo disponível.	

Tabela 5. Avaliação da apresentação. Fonte: Grelha adaptada de Galvão, Reis, Freire e Oliveira (2006).

Materiais a utilizar:

- Projetor
- Computador
- PowerPoint

Descrição:

Os alunos realizaram a apresentação (com suporte PowerPoint) com o intuito de organizar, sintetizar e estruturar todo o trabalho de pesquisa. Tiveram 10 minutos (não rigorosos) para apresentar a informação pesquisada que consideraram pertinente, no entanto a maior parte dos grupos apresentou em 5 minutos. Cada grupo realizou uma apresentação especificamente para cada tipo de rocha (houve 2 repetições por cada tipo, o que é benéfico para comparação e complementação da informação), e ao visualizarem a apresentação dos colegas,

os outros grupos obtêm conhecimento dos outros tipos de rochas que não pesquisaram. Todos os grupos seguiram os parâmetros da apresentação que lhes foi indicada (sendo igual para todos os grupos, independentemente do tipo de rochas estudado). Todas as apresentações tiveram um raciocínio lógico e sequencial, partindo do mais simples para o mais complexo.

Houve um grupo que se destacou dos outros, por ter levado para a sala de aula, sem meu conhecimento, amostras de rochas que utilizaram para mostrar à turma enquanto apresentavam, representando num modelo físico, o que explicavam na teoria. Criaram assim, uma apresentação mais criativa e significativa, não só para mim mas também para os restantes colegas.

Na segunda parte da aula, após as apresentações e recorrendo ao método expositivo, fiz uma síntese englobando toda a matéria lecionada, tentando esclarecer algumas dúvidas e colmatando lacunas que ainda podiam existir. No entanto, após a apresentação, perguntei várias vezes à turma se havia dúvidas, e eles permaneceram calados. Instalou-se um silêncio um pouco constrangedor e sinceramente ocorreram-me vários pensamentos na altura. “Será que eles não têm mesmo dúvidas?”, “Será que têm dúvidas e não as colocam por vergonha? Ou por saberem que estou a ser avaliado?”. Infelizmente, não consegui deduzir nenhuma conclusão e decidi avançar.

A aula terminou com a visualização de um vídeo, sugerido por uma aluna no momento, que relatava o ciclo de rochas ao som de Hip-Hop e da apreciação da professora cooperante relativamente às apresentações.

Reflexão:

Quer as apresentações, quer a síntese no final, correram bem de uma forma geral. No entanto, não geri bem o tempo. Tal como lhes pedi, os alunos foram sucintos na apresentação, e a maioria dos grupos apresentaram o trabalho em cerca de metade do tempo previsto (5 minutos), o que fez com que sobrasse demasiado tempo de aula, mesmo após a minha síntese. Portanto, no final da aula, não tinha nada planeado e ainda faltavam uns quinze minutos para a aula terminar.

Quando me sentei na secretária, sem saber o que fazer, a aluna que estava sentada à minha frente pediu-me permissão para colocar um vídeo no youtube ilustrativo do ciclo das rochas. Aceitei o pedido da aluna. O vídeo, que teve a duração de uns 5 minutos relatava o ciclo das rochas ao som de Hip-Hop, o que fez as delícias de alguns alunos.

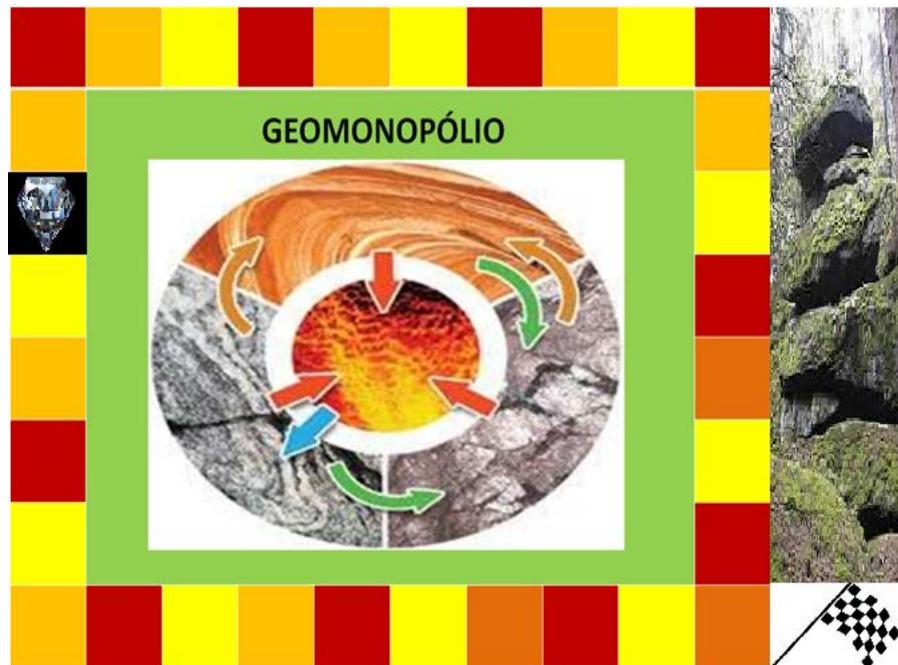
Após este momento, e ainda um pouco perdido, resolvi pedir a opinião à professora cooperante sobre as apresentações, tentando desde modo ocupar o tempo restante. A professora atentou ao meu pedido e resolvemos a situação. Percebi que tinha cometido um erro na gestão do tempo, e aprendi que independentemente da planificação, estamos sempre dependentes do tempo de ação dos alunos, e por isso é necessário salvaguardar tarefas úteis, que em casos como este possam ser aplicadas e proveitosas.

3.2.4. Aula 5 (90m)

Planificação Aula nº 5 (9 Abril) – Geomonopólio						
Bloco	Conteúdos	Objetivos	Competências	Desenvolvimento	Tempo	Avaliação
90	Geomonopólio	<p>Observar e interpretar dados.</p> <p>Compreender os princípios básicos do raciocínio geológico</p> <p>Interpretar alguns fenómenos naturais com base no conhecimento geológico</p>	<p>Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho individual e cooperativo.</p> <p>Desenvolver capacidades de seleção, de análise e de avaliação crítica</p>		90	Grelha de observação

O jogo Geomonopólio consiste num jogo de tabuleiro, em que cada casa corresponde a uma pergunta de determinado tipo de rochas. As casas vermelhas correspondem a perguntas sobre rochas magmáticas, as casas laranjas, correspondem a

rochas sedimentares e as casas amarelas correspondem a rochas metamórficas. Também há perguntas sobre o ciclo de rochas que estão incluídas nas três cores.



Regras:

- O grupo a iniciar o jogo será o que tirar o maior número no lançamento do dado e a ordem será estabelecida pela mesma lógica.
- O número que sair no lançamento do dado irá corresponder ao número de casas a percorrer, mas só percorrem caso respondam corretamente à pergunta, caso contrário continuam na mesma posição.
- Cada grupo seleciona o porta-voz que ficará responsável por dizer a resposta.
- Há um tempo máximo de 1 minuto para cada pergunta (ampulheta).
- A cor vermelha, indica perguntas sobre rochas magmáticas, a cor laranja sobre rochas sedimentares e a cor amarela sobre rochas metamórficas.
- A pergunta será apresentada num diapositivo. Se o grupo responder corretamente à pergunta, adquire 1 ponto, caso contrário recebe 0 pontos. Caso optem por não responder, passando a pergunta a outro grupo à escolha, recebe 0 pontos. O grupo escolhido se responder corretamente ganha 1 ponto e caso contrário 0 pontos. No caso de o grupo ocupar na casa “Diamante” pode

escolher o tipo de rocha que quer responder e ganhar 2 pontos se for a correta ou 0 em caso contrário.

- Por cada passagem pela casa de “Partida”, o grupo ganha 1 ponto.
- Há 60 perguntas no total, que poderão ser repetidas. Os alunos necessitam de prestar atenção.
- O jogo acaba 10 minutos antes do fim da aula, para contabilizar os pontos e definir um vencedor.

PONTUAÇÃO	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
TOTAL	5	8	12	12	8	12

Tabela 2. Tabela de pontuação dos grupos obtida no Geomonopólio.

Objetivos gerais:

- Compreender os processos de formação dos três tipos de rochas;
- Distinguir coerentemente os tipos de rochas e classifica-los consoante os seus minerais constituintes.
- Compreender o ciclo de rochas e todos os seus processos geológicos inerentes.
- Aplicação e mobilização dos conceitos geológicos entre si, criando um raciocínio geológico mais lógico e coerente.

Competências a desenvolver:

- Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho cooperativo, como comunicação, argumentação, discussão, respeito e aceitação do erro.

Instrumentos de recolha de dados:

- Grelha de observação do Geomonopólio (apêndice).

A avaliação desta atividade, foi efetuada com base nos critérios de avaliação operacionalizados na grelha de observação que se segue. A cada grupo foi atribuído um

nível de desempenho, de 1 a 4, relativamente a cada critério de avaliação. No final foi contabilizado uma quantificação do desempenho global do grupo.

A avaliação decorreu durante o jogo por parte do estagiário e do professor cooperante.

Grelha de observação do Geomonopólio					
	1	2	3	4	Pontos
Interesse pela atividade	Não demonstram nenhum interesse na atividade	Demonstram pouco interesse na atividade	Demonstram interesse na atividade	Demonstram muito interesse na atividade	
Tipo de Intervenção	O grupo discute entre si e raramente chega a uma resposta consensual	O grupo discute entre si e, por vez, chega a uma resposta consensual	O grupo discute entre si e, normalmente chega a uma resposta consensual	O grupo discute entre si e chega sempre a uma resposta consensual	
Relação social do grupo	Demonstram apatia e desinteresse, contribuindo negativamente para o grupo	Demonstram algum interesse embora não haja uma dinâmica de grupo	Demonstram interesse pela dinâmica do grupo	Interagem uns com os outros e promovem a valorização do trabalho de grupo	
Gestão do Tempo	Não respondem dentro do tempo.	Raramente respondem dentro do tempo.	Normalmente respondem dentro do tempo.	Respondem sempre dentro do tempo.	
Participação	Não interagem e estão sempre distraídos	Estão frequentemente desatentos	Por vezes estão desatentos	Falam de forma equilibrada e permanecem focados no jogo.	
Cumprimento das regras	O grupo não cumpre as regras do jogo, criando mau ambiente	O grupo raramente cumpre as regras do jogo, criando mau ambiente	O grupo, normalmente cumpre as regras do jogo, criando bom ambiente	O grupo cumpre sempre as regras do jogo, criando um ótimo ambiente	
Literacia científica	O grupo não apresenta coerência científica nas respostas	O grupo raramente apresenta coerência científica nas respostas	O grupo, normalmente, apresenta coerência científica nas respostas	O grupo apresenta sempre coerência científica nas respostas	
Nível de competição	O grupo é extremamente competitivo e cria um mau ambiente	O grupo é competitivo criando um ambiente desfavorável	O grupo é competitivo mas cria empatia com os restantes, favorecendo	O grupo apresenta uma competição saudável e empática, criando um	

			um bom ambiente	ótimo ambiente	
--	--	--	-----------------	----------------	--

Tabela 6. Grelha de observação do Geomonopólio

Material a utilizar:

- Tabuleiro Geomonopólio (ampulheta, dado e 6 pinos)
- Computador
- Projetor

Descrição:

Iniciámos a aula, com uma disposição física adequada para o jogo. Centrámos uma mesa no meio da sala, onde ficava o jogo de tabuleiro, e os grupos ficavam à volta.

As perguntas do jogo, que estavam em slides, foram projetadas para a tela central da sala, estando bem visível a todos os grupos. Cada grupo selecionou um porta-voz (selecionado na aula anterior) que tinha como função, deslocar-se até à mesa do jogo, rodar o dado, ler a pergunta aos colegas e, após debater com o grupo, indicar-me qual a resposta. Durante este momento, da leitura da resposta até à formulação da pergunta, a professora cooperante, que estava sentada na mesa do jogo, contava o tempo através da ampulheta. O estagiário, que estava no computador, preenchia a folha de pontuação, e avançava com as perguntas, após ser dada a resposta correta, esclarecendo algumas dúvidas, quer nas questões quer nas respostas.

Durante o percurso do jogo, não houve momentos mortos, e os alunos estiveram atentos e motivados em todas as perguntas. A turma estava agitada e por vezes o barulho era demasiado, mas a minha intervenção e a da professora cooperante controlou os ânimos dos alunos mais energéticos. A gestão do tempo, foi dentro do possível, bem conseguida, pois houve tempo para responder a todas as perguntas e ainda definir em aula, os grupos vencedores.

Reflexão:

Esta aula, foi para mim a mais aguardada, por vários motivos. Primeiro, porque sendo um jogo para toda a turma, é necessário manter a ordem, depois porque estava ansioso para verificar o comportamento dos alunos e o seu envolvimento nesta estratégia e, por fim, porque estava preocupado com a gestão do tempo.

Relativamente à avaliação, foi complicada de realizar, pois o tempo escasso entre as etapas do jogo não permitiu um registo adequado e pode ter havido alguma informação que não foi captada nem registada, podendo criar alguma injustiça na avaliação. No entanto, penso que o importante, como o modo de participação e a argumentação científica utilizada foi bem avaliada, estando todos os grupos num registo muito idêntico relativamente a estes parâmetros.

Reconheço que há vários aspetos da minha intervenção, nomeadamente nesta aula, que podem e devem ser melhorados, tais como, uma intervenção mais firme e coesa, nomeadamente ao impor a ordem na sala de aula, mas de um modo geral, creio que correu bem, indo ao encontro do que foi planeado.

3.2.5. Aula 6 (90m)

Planificação Aula nº 7 (12 Abril) – Amostras de mão + Ficha formativa						
Bloco	Conteúdos	Objetivos	Competências	Desenvolvimento	Tempo	Avaliação
70	Amostras de mão	<p>Compreender os princípios básicos do raciocínio geológico</p> <p>Aplicar os conhecimentos adquiridos a novos problemas</p> <p>Interpretar alguns fenómenos naturais com base no conhecimento geológico</p> <p>Desenvolver capacidades de seleção, de análise e de avaliação crítica</p>	<p>Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho individual e cooperativo.</p> <p>Desenvolver capacidades de seleção, de análise e de avaliação crítica</p> <p>Desenvolver competências práticas relacionadas com a Geologia</p>	<p>Será fornecido aos alunos pelo menos 3 amostras de mão dos vários tipos de rocha, e terão que identificar o tipo de rocha e descrever o ambiente que esteve na origem da sua formação, justificando.</p>	90	Reflexão da aula com os alunos
20	Ficha Formativa	Incluir o aluno na sua avaliação, tornando-o consciente da sua aprendizagem				

Contextualização das aulas práticas

As atividades práticas, de carácter experimental, desempenham um papel particularmente importante na aprendizagem das ciências. No programa de Geologia são valorizados os conteúdos procedimentais relativos à aquisição de informação, uma vez que uma das mais importantes atividades em Geologia encontra-se relacionada com a observação e recolha de dados, tanto no campo como no laboratório.

É também referido no documento – APRENDIZAGENS ESSENCIAIS, na componente disciplinar de Geologia a necessidade de “explicar o ciclo litológico com base nos processos de génese e características dos vários tipos de rochas, seleccionando exemplos que possam ser observados em amostras de mão no laboratório e/ou no campo”.

Segundo Coelho da Silva e Leite (1997), importa que este tipo de atividades seja utilizado de uma forma adequada e teoricamente fundamentada. Neste sentido, compreende-se a importância que o papel docente poderá desempenhar na abordagem mais envolvente dessas atividades práticas, adaptando-as à singularidade contextual da escola e dos alunos com que trabalha, de forma a motiva-los para a aprendizagem das ciências. O professor poderá assim, aproximar essas atividades da realidade dos alunos e das finalidades referidas no currículo, contribuindo para que estes se apropriem de conceitos fundamentais, reforcem algumas capacidades e competências próprias das ciências e construam um sistema de valores que lhes permita seleccionar e assumir as atitudes que considerem mais relevantes para a sua própria vivência (Perdigão Silva, Amador, Pires Batista & Valente, 2001).

Deste modo, é essencial estruturar uma aula prática em que os alunos possam analisar pessoalmente vários tipos de rochas, e pôr em prática os conhecimentos científicos teóricos que consolidaram durante as últimas aulas. Como no interior do recinto escolar, a existência de afloramentos geológicos é fraca, optou-se por uma aula prática de identificação de amostras de mão.

Material a utilizar:

- ✓ Amostras de mão
- Cascalho
- Xisto

- Calcário
- Mármore
- Basalto
- Granito
- ✓ Ficha formativa (apêndice)
- ✓ Ficha Chave Dicotômica (apêndice)

Objetivos gerais:

- Compreender os processos de formação dos três tipos de rochas;
- Correlacionar a textura da rocha com o seu possível ambiente de formação;
- Distinguir coerentemente os tipos de rochas e classifica-los consoante os seus minerais constituintes.
- Compreender o ciclo de rochas e todos os seus processos geológicos inerentes.
- Aplicação e mobilização dos conceitos geológicos entre si, criando um raciocínio geológico mais lógico e coerente.

Competências a desenvolver:

- Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho cooperativo.
- Desenvolver capacidades de seleção, de análise e de avaliação crítica.
- Desenvolver competências práticas relacionadas com a Geologia.

Descrição:

Os alunos ao entrarem na sala de aula, dispuseram-se em grupos, tal como na aula passada. Depois de se instalar a calma, começo por entregar a ficha “Chave Dicotômica” e explicar, durante a entrega aos restantes grupos, o trabalho que vão ter que desenvolver, apesar de estar explicito na ficha. Após esclarecer umas duvidas sobre as tarefas que iriam realizar, começo por entregar aleatoriamente a cada grupo um determinado tipo de rocha. O objetivo deste primeiro momento da aula, consiste em cada grupo identificar o tipo de rocha (6 amostras), analisando-as através das características indicadas na ficha e descrever um possível ambiente de formação para cada uma. Nesta aula, o meu principal papel, foi percorrer constantemente os grupos

para esclarecer as dúvidas que surgiam, principalmente na caracterização dos ambientes de formação das rochas. Juntamente com a ajuda da professora cooperante, os grupos rodavam as rochas, permitindo que todos tivessem acesso a todas as rochas de uma forma ordenada. Nesta etapa, de identificação das rochas, houve um especial cuidado relativamente ao uso do HCl diluído a 10%. Este ácido, por ter uma reação visível com o carbonato de cálcio existente nas rochas, é extremamente útil na identificação de calcários, contudo o seu uso indevido pode ser perigoso, pois é corrosivo, e mesmo em baixa concentração, em contacto com a pele e/ou olhos pode provocar irritação severa. Por isso, o estagiário e a professora cooperante ficaram encarregues do ácido, e sempre que o grupo necessitava de o utilizar, a experiência era efetuada por cada um de nós, sem interação direta dos alunos, apenas observando. No final da atividade, em conjunto com a turma, escrevi no quadro, a identificação das seis rochas e os seus possíveis ambientes de formação, resolvendo os problemas em questão.

No segundo momento da aula, nos últimos 45 minutos, os alunos realizaram uma ficha formativa, com exercícios que englobaram toda a matéria lecionada nas últimas aulas.

Reflexão:

Esta aula decorreu de acordo com o planeado. A turma aderiu positivamente à atividade prática “Amostras de mão” e notei que todos os grupos, para além de estarem mais tranquilos e socialmente coesos nesta atividade, já aplicavam corretamente determinados conceitos científicos no devido contexto, o que me deixou bastante satisfeito.

No segundo momento da aula, realização da ficha formativa, não há muito a dizer, os alunos mantiveram o silêncio e o respeito mútuo até ao toque de saída. O comportamento da turma foi o esperado num momento de avaliação. Os alunos tinham conhecimento de que a ficha formativa fazia parte da planificação da minha intervenção, mas omiti o dia em que iria aplica-la, pois pretendo que realizem a ficha com os conhecimentos adquiridos na aula, sem incutir-lhes qualquer pressão de um estudo prévio. As últimas 10 perguntas da ficha, de escolha-múltipla, que representa mais de metade das perguntas, são iguais às perguntas do Plickers, efetuadas na primeira aula. Resolvi colocar as mesmas questões para analisar, a evolução dos

resultados dos alunos nesta atividade. A maioria dos alunos empenhou-se na realização da ficha, mas houve um aluno, que sabendo que a ficha não teria impacto na avaliação, não se esforçou minimamente. Após o toque de saída, ainda permaneceram três alunos que não conseguiram acabar a ficha a tempo, ficando na sala durante quase todo o intervalo.

Admito que ajudei a última aluna a responder à primeira questão da ficha. Fi-lo porque a aluna tem um comportamento exemplar nas aulas e foi das alunas que mais trabalhou no seu grupo. Independentemente da ficha formativa não contabilizar para a classificação do aluno, considero que a minha ação possa ter proporcionado alguma injustiça perante os outros alunos que não receberam a minha ajuda. No entanto, ao ver a aluna perdida na pergunta e saber que é das mais dedicadas e empenhadas, senti-me na “obrigação” de ajudar. Creio que a aluna sabia fazer por si, mas a pressão da falta de tempo não a ajudou, situação da qual todos nós, enquanto alunos já vivenciámos.

3.2.6. Aula 7 (90m)

Planificação Aula nº 7 (30 Abril) – Correção da Ficha Formativa						
Questionário						
Bloco	Conteúdos	Objetivos	Competências	Desenvolvimento	Tempo	Avaliação
60	Correção Ficha Formativa					
30	Questionário					

Material a utilizar:

- Questionário (apêndice)
- Correção da ficha formativa (apêndice)
- Projetor

Objetivos gerais:

- Analisar a apreciação da turma relativamente ao trabalho desenvolvido;
- Finalizar a temática curricular com a correção da ficha formativa.

Competências a desenvolver:

- Desenvolver capacidades de seleção, de análise e de avaliação crítica;
- Desenvolver o sentido de reflexão sobre a sua ação.

Descrição:

Esta aula foi a primeira depois das férias da Páscoa, e os alunos vinham ainda um pouco agitados. Após os alunos entrarem na sala e instalarem-se nos devidos lugares, comecei a entregar as fichas formativas corrigidas. De imediato, surgiram algumas dúvidas relativamente à correção e estive durante algum tempo a esclarecer os alunos nalguns aspetos de correção. Quando já não existia mais dúvidas, avancei para o segundo momento da aula, a realização do questionário. Entreguei os questionários aos alunos, afirmando que era anónimo e para serem verdadeiros e sinceros no seu preenchimento.

No final da aula, recolhi os questionários agradecendo a participação da turma, naquele momento, e em toda a intervenção.

Reflexão:

Esta aula, entre todas, foi talvez a mais apática, quer para mim quer para os alunos, pois as atividades propostas não ajudaram, eram pouco motivadoras, mas a sua aplicação foi essencial para obter os dados de estudo.

Optei por não mencionar a classificação na ficha formativa, apenas indiquei o que estava certo e corriji as respostas erradas, e a palavra “parabéns” a dois alunos que obtiveram 20 valores. Contudo, com a informação das respostas corretas / erradas e tendo acesso à cotação das perguntas, podiam calcular à classificação obtida.

Durante a correção da ficha formativa, houve um momento um pouco confrangedor. Um aluno chamou-me para esclarecer uma dúvida. Na primeira questão,

o aluno tinha escrito “metamorfismo”, e eu indiquei que estava mal, metendo ao lado a correção “metamorfismo”. Ou seja, a resposta correta era metamorfismo, o aluno escreveu “metamorfismo”, considerei errada e escrevi que a resposta correta era “metamorfismo”. Uma situação que resultou numa falta de atenção da minha parte durante a correção, que poderia ter sido perfeitamente evitada. Felizmente, foi um caso isolado, pelo menos não houve mais alunos a queixarem-se da correção.

4. Métodos e procedimentos de recolha de dados

Neste tópico, caracterizo e justifico a metodologia utilizada no estudo, os instrumentos de recolha de dados utilizados e a análise da informação recolhida. No final é feita uma caracterização da escola e da turma em que ocorreu a intervenção.

4.1. Caracterização da metodologia

A metodologia que pretendo aplicar, centra-se em quatro etapas de desenvolvimento.

- 1º - Problemática
- 2º - Estruturação do plano de ação
- 3º - Execução do plano
- 4º - Interpretação dos resultados

A primeira etapa requer uma definição de um problema de investigação, ou seja, o nosso tema de cariz investigativo, que neste caso é “Impacto da estruturação do jogo e sua ação na aprendizagem e avaliação de conhecimentos sobre o tipo e ciclo de rochas no 10.º ano de escolaridade”. A segunda etapa, consiste na estruturação e delimitação de um plano de ação, englobando neste momento uma planificação global, mencionando todas as estratégias de aprendizagem e respetivas avaliações que irei utilizar durante todo o processo investigativo. A terceira etapa consiste na colocação do plano em prática. É neste momento que será desenvolvido com a turma (em contexto prático), os tópicos estruturantes da planificação, tendo como ponto de partida uma pesquisa orientada, em grupo, incidindo num dos três tipos de rochas. Numa fase posterior, essas pesquisas em grupo são formuladas, estruturadas e apresentadas à turma, culminando num momento de avaliação final, o jogo Geomonopólio, constituído através de perguntas elaboradas pelos alunos e escolhidas pelo estagiário e professor cooperante. A quarta e última etapa, consiste na interpretação dos resultados obtidos e reflexão, indicando o que correu bem, o que correu menos bem e quais as opiniões individuais dos alunos relativamente a todo o processo desenvolvido, dando maior ênfase ao contributo desta experiência na sua aprendizagem.

Analisando a metodologia investigativa que coloquei em prática, considero que o paradigma da metodologia seja classificado como interpretativa, pois para além de ter um interesse mais prático considera que a realidade é o resultado da interpretação do observador e é construída através da interação entre pessoas, apresentando desde modo, uma subjetividade inerente à investigação (Silva, 2013).

Relativamente à modalidade da investigação, considero que seja qualitativa (utilizando métodos qualitativos), centrando-se num contexto de investigação, quer da ação, quer da prática (Arango, 2011).

4.2. Método de recolha de dados

Os métodos de recolha de dados, são estratégias que possibilitam aos pesquisadores obter dados empíricos que possibilitem responder às suas questões investigativas. Os dados obtidos, devem ser analisados e interpretados de forma a poderem ser transformados em resultados e conclusões. Para este estudo foram recolhidos dados a partir de instrumentos de várias naturezas.

Instrumentos de recolha de dados	
Observação	<ul style="list-style-type: none"> • Grelha de observação – pesquisa • Grelha de observação- apresentação • Grelha de observação – Geomonopólio
Recolha documental	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha formativa • Avaliação do Plickers • Avaliação da pesquisa • Avaliação da apresentação • Avaliação do Geomonopólio
Questionário	<ul style="list-style-type: none"> • Questionário final aos alunos
Diário de bordo	<ul style="list-style-type: none"> • Parte descritiva • Parte reflexiva

Tabela 7. Métodos de recolha de dados utilizados

O método de recolha de dados por observação, consiste na recolha de informação através do contato direto em situações específicas e determinadas, sendo uma estratégia valorizada na investigação em educação, já que é frequente haver uma nítida distorção entre o que dito/previsto e a realidade (Dias & Morais, 2004).

A principal desvantagem da utilização deste método, resulta na alta subjetividade por parte do observador, pois por vezes é difícil compreender as razões de determinados comportamentos, e estes podem ser atípicos caso o grupo observado saiba que está a ser avaliado.

Neste caso, a observação é quantitativa, pois o processo de recolha de dados está regularizado, existindo grelhas de registo comportamental, no entanto o processo é qualitativo.

Em toda a minha intervenção houve a conciliação de dois registos observacionais (Dias & Morais, 2004), o não estruturado que engloba as notas descritivas das aulas que compõe o diário de bordo, e a observação estruturada que engloba uma observação direcionada e específica, tendo como instrumento de dados as grelhas de observação, que foram aplicadas em contextos práticos, como o comportamento coletivo durante o trabalho de pesquisa, a apresentação dos trabalhos de grupo e o jogo Geomonopólio.

Outro método utilizado durante a minha intervenção, foi a recolha documental. Estes instrumentos englobam toda a documentação preenchida pelos alunos que permitem retirar informação relativamente a conhecimentos adquiridos, compreensão de conceitos e algumas competências, como por exemplo a avaliação da ficha formativa e as tarefas didáticas que realizaram, servindo de exemplo a elaboração da apresentação.

Um outro método utilizado foi o questionário final que incidiu sobre a apreciação geral do aluno em relação às estratégias aplicadas na intervenção. Este método é bastante útil na recolha de informação pessoal. Trata-se de um instrumento constituído por um número limitado de questões apresentadas de forma escrita, sendo composto por várias perguntas que podem ser abertas ou fechadas. Neste caso, o questionário misto foi concebido de forma a obter informação sobre o impacto do jogo na aprendizagem significativa dos participantes, assim como obter a opinião pessoal do que pode ser alterado ou melhorado para maximizar as suas potencialidades lúdicas. Para isso foi necessário realizar perguntas abertas, fechadas e quadros de classificação de desenvolvimento de competências utilizando parâmetros semelhantes à escala Likert.

Os dados recolhidos durante a intervenção, foram interpretados através de uma análise de conteúdo, método utilizado frequentemente nas ciências sociais. Este método de análise de dados, que parte de uma perspetiva quantitativa, permite o estudo do comportamento humano de forma indireta, através da análise do conteúdo de documentos e das suas comunicações (Fraenker & Wallen, 2008), que neste caso são

reproduzidos pelos alunos durante a ação do jogo. Esta análise permite fazer uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo das comunicações, tendo por objetivo a sua interpretação (Berelson, 1968).

4.3. Contextualização e caracterização dos participantes

4.3.1. A escola

A minha intervenção foi realizada na escola secundária de Odivelas, localizada nesse mesmo concelho, pertencente ao agrupamento de escolas Adelaide Cabette.

Verificou-se neste concelho um intenso fluxo migratório, que originou um forte crescimento urbano. Em resultado da intensa vaga de imigração, a comunidade de residentes estrangeiros é muito diversificada e cresceu de forma expressiva. O fenómeno teve reflexos também no aumento do número de alunos de origem estrangeira que fazem parte da população escolar atual (Projeto Educativo do Agrupamento, 2015).

A população residente na sede do concelho apresenta níveis de escolaridade pouco elevados: 16% da população residente não concluiu nenhum nível de escolaridade; cerca de 49% concluiu como nível de escolaridade mais elevado o Ensino Básico, em que 20% corresponde ao 1.º ciclo, 11% ao 2.º ciclo e 18% ao 3.º ciclo; com o Ensino Secundário surge 17,24% da população residente e o Ensino Superior regista o valor de 16,6%.

Em relação à escola secundária e à comunidade escolar em questão, esta é composta por 1285 alunos, sendo 591 pertencentes ao curso Científico-Humanísticos, compondo um total de 48 turmas, tendo uma média de 26,77 alunos por turma, englobando 35 nacionalidades diferentes (incluindo a portuguesa), número que exprime a grande diversidade de população discente.

A escola tem diversas instalações que apresentam algum estado de degradação, faltando inclusive, alguns recursos e equipamentos essenciais, e os que existem nem sempre apresentam uma boa funcionalidade.

Uma situação que pode condicionar uma reestruturação na minha planificação é a falta de computadores necessários para realizar a pesquisa pelos alunos, pois mesmo não havendo computadores suficientes para todos os grupos, os que estão disponíveis podem, no momento, não funcionar, ou mesmo haver problemas na ligação à internet da escola, como se constata frequentemente (Projeto Educativo do Agrupamento, 2015).

4.3.2. A turma

Os participantes da intervenção compõem uma turma de 10.º ano do ensino regular, pertencente à área Científico-Humanísticos. Formada por alunos provenientes de outras turmas e escolas, é composta por 30 alunos com idades compreendidas entre os 15 (25 alunos), os 16 (4 alunos) e 17 anos (1 aluno), sendo estes cinco alunos mais velhos, repetentes. Em termos de género, a turma é composta por 19 raparigas e 11 rapazes, todos de nacionalidade portuguesa, exceto um aluno com nacionalidade brasileira.

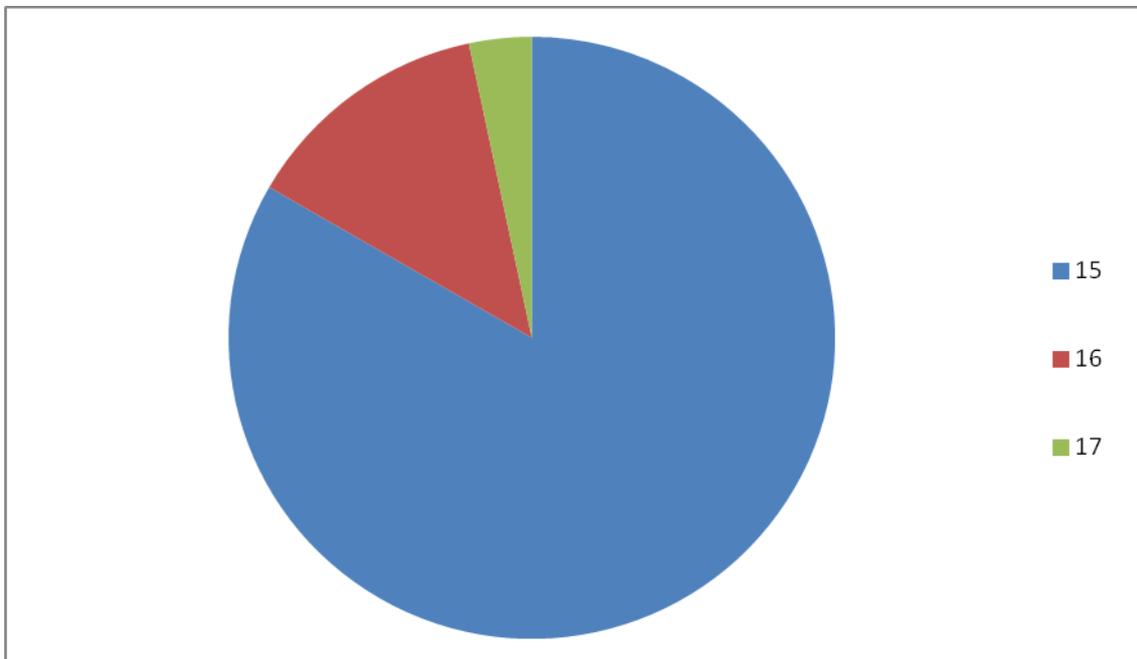


Gráfico 1. Representação das idades dos alunos

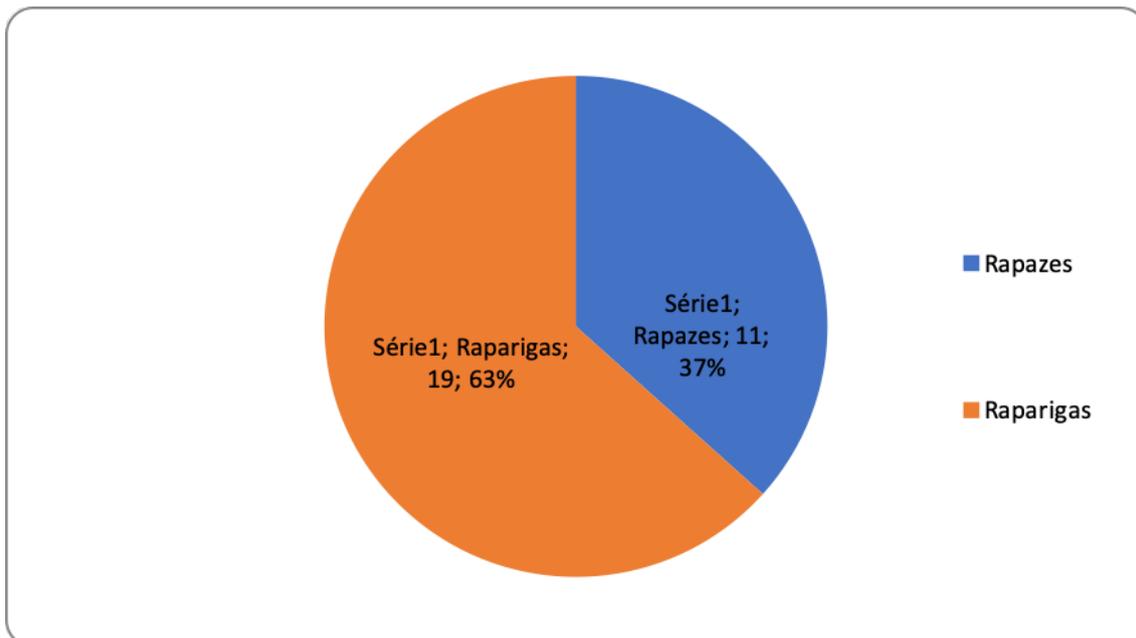


Gráfico 2: Caraterização da turma, relativamente à idade e sexo

Relativamente ao desempenho académico, a turma é mediana a fraca, apresentando uma taxa de insucesso considerável (cerca de 40% obtêm classificações negativas na disciplina de Biologia, e as notas positivas não são altas). No entanto, no que diz respeito ao comportamento, apesar de ser uma turma agitada e barulhenta, há respeito mútuo entre alunos e entre alunos-professor, não havendo qualquer falta de respeito de parte a parte.

5. Apresentação e Análise dos dados

Nesta secção do relatório, vou apresentar os dados obtidos nas variadas tarefas que desempenhei com os alunos, analisando os documentos produzidos, os questionários e os registos feitos por observação. No final é apresentada uma conclusão da análise desses dados para tentar responder às questões que estiveram por base na elaboração deste estudo.

5.1. Que competências foram desenvolvidas nos alunos?

Foram realizadas várias estratégias didáticas com o intuito de estimular o desenvolvimento de competências e capacidades essenciais no serviço de cidadania numa sociedade em mudança do século XXI, tais como, o sentido crítico, a literacia científica, argumentação, trabalho autónomo e colaborativo e criatividade.

Deste modo podemos evidenciar 3 tópicos referentes, sendo eles:

- Competências desenvolvidas pelos alunos na atividade de pesquisa;
- Competências dos alunos desenvolvidas na elaboração da apresentação;
- Competências desenvolvidas pelos alunos na execução do Geomonopólio.

5.1.1. Competências desenvolvidas pelos alunos na atividade de pesquisa

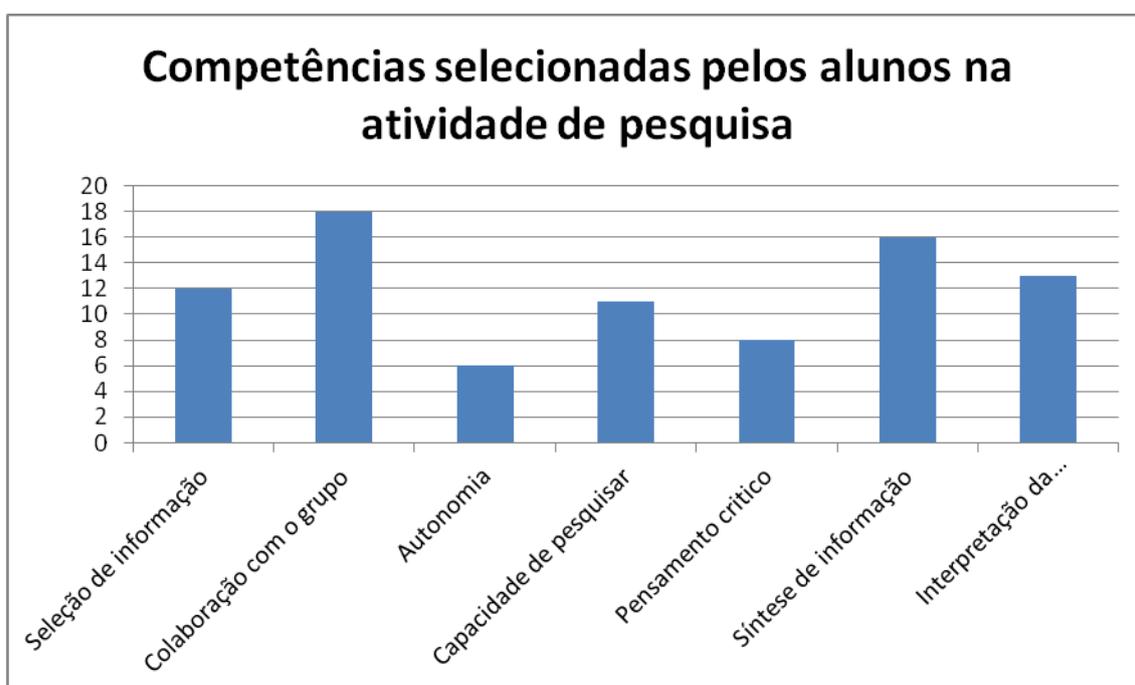
A atividade de pesquisa realizada em grupo, tinha como principais objetivos o desenvolvimento de competências inerentes à realização do trabalho de grupo, capacidade de seleção e síntese de informação, e interpretação coerente da informação resultante num pensamento crítico ativo.

Não intervim na criação dos grupos, apenas indiquei à turma, caso fosse possível, permanecerem com os mesmos grupos de trabalho realizados anteriormente, pois assisti a algumas apresentações realizadas e transmitiram uma organização entre elementos adequada, evitando assim despende demasiado tempo na formação de novos grupos. Os grupos mostraram-se serem eficazes, estabelecendo um objetivo comum, o de maximizarem o seu desempenho, individual e coletivo (Reis, 2011).

No questionário aos alunos, apliquei como primeira pergunta, o quadro de competências que se segue abaixo, com sete competências. Os alunos seleccionaram em sete, as três que consideraram ter desenvolvido mais. As suas respostas encontram-se na grelha abaixo.

1.	Seleção de informação	12
2.	Colaboração com o grupo	18
3.	Autonomia	6
4.	Capacidade de pesquisar	11
5.	Pensamento crítico	8
6.	Síntese de informação	16
7.	Interpretação da informação	13

Fig.1. Competências desenvolvidas pelos alunos na atividade de pesquisa



Analisando os resultados é possível constatar que as três principais competências selecionadas pelos alunos estão relacionadas com a colaboração em grupo e a síntese e interpretação da informação. Estes resultados fazem todo o sentido, pois são o principal foco desta atividade. É interessante constatar que todas as outras competências foram selecionadas e os dados obtidos apontam para uma aproximação significativa entre todas, não havendo uma grande discrepância. A competência menos votada foi logicamente “Autonomia”, pois é uma competência que não encaixa em trabalho de grupo, já que nesta situação deve prevalecer a colaboração entre pares.

A avaliação desta atividade, foi efetuada com base nos critérios de avaliação operacionalizados na grelha de observação que se segue.

Os critérios de avaliação são: responsabilização pelas tarefas atribuídas, verificar se o grupo desempenha as tarefas adequadamente; o tipo de intervenção, verificar se os elementos do grupo apresentam ideias uteis e se participam ativamente na elaboração do trabalho; a relação social com o grupo, em que é observado se os elementos demonstram apatia pelos pares ou se estão dispostos a interagir e promover uma relação social coesa; a sintetização de informação, verificar se o grupo tem a capacidade para sintetizar a informação mais pertinente; gestão do tempo, se o trabalho é realizado no tempo estipulado; e participação, se estão constantemente distraídos ou participam ativamente de forma focada e equilibrada.

A cada grupo foi atribuído um nível de desempenho, de 1 a 4, relativamente a cada critério de avaliação. No final foi contabilizado a média global da turma, apresentado na seguinte tabela:

Grelha de Observação da atividade de pesquisa	
Responsabilização pelas tarefas atribuídas	3
Tipo de Intervenção	3
Relação social do grupo	4
Sintetização da informação	4
Gestão do Tempo	4
Participação	3

Tabela 8. Avaliação global da atividade de pesquisa

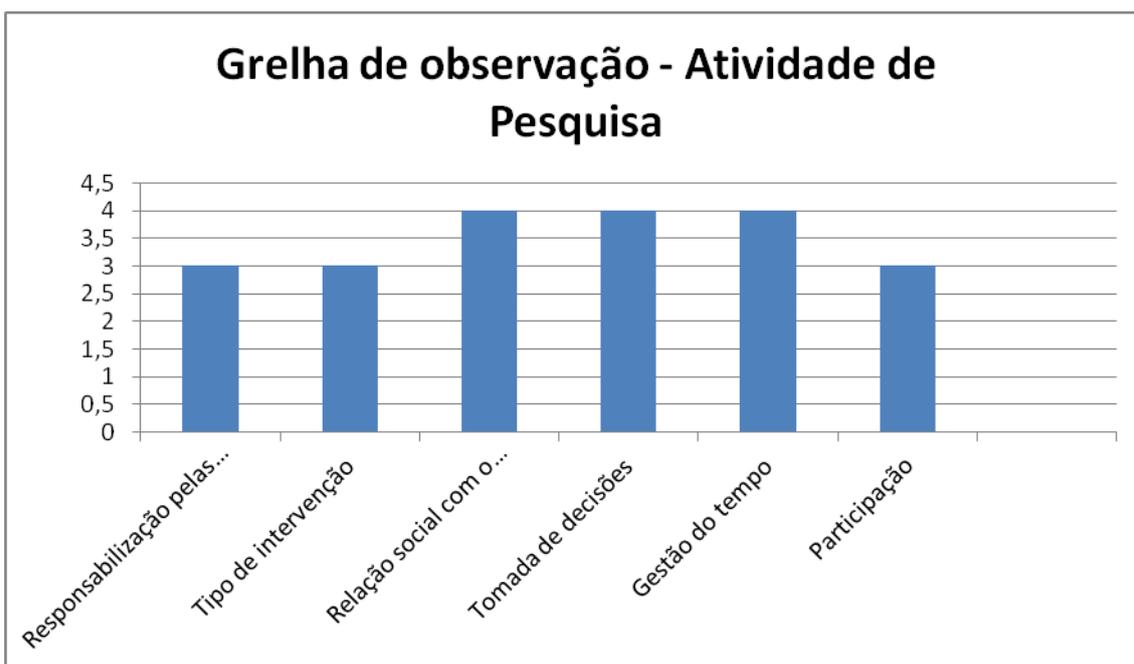


Gráfico3. Atividade de Pesquisa

Considerando as competências selecionadas pelos alunos com as competências estabelecidas na minha grelha de observação, conclui-se que há uma concordância relativamente à relação social do grupo, pois os grupos funcionaram bem na sua maioria, e à síntese da informação.

Os resultados na turma nesta atividade, de um modo geral, foram positivos. Todos os grupos formados, atingiram bem e muito bem os objetivos da pesquisa, pois apesar de terem como suporte o guião de pesquisa, todos eles conseguiram sintetizar a informação mais importante numa estrutura de raciocínio geologicamente correta, que se pôde verificar na apresentação dos trabalhos.

5.1.2. Competências dos alunos desenvolvidas na elaboração da apresentação

A atividade da apresentação da pesquisa, em forma de slides, realizada em grupo, tinha como principais objetivos o desenvolvimento de competências inerentes à realização da apresentação do trabalho em grupo, pois todos os elementos eram responsáveis pela apresentação de determinada informação; argumentação, a capacidade de expor a informação de modo perceptível para os

colegas e cientificamente correta; e a organização da informação, em que era pretendido que o grupo começa-se dum ponto inicial, relatando a formação do seu tipo de rocha, para um ponto final, em que enquadrava o papel desse tipo de rocha no ciclo litológico, construindo deste modo um raciocínio geológico correto. Mencionei, durante a elaboração da apresentação, que a criatividade no modo de apresentação, seria sempre valorizada, sendo também uma competência de grande importância neste tipo de tarefas.

No questionário aos alunos, apliquei como segunda pergunta, o quadro de competências que se segue abaixo, com oito competências que podem ser desenvolvidas em trabalhos de apresentações. Os alunos selecionaram em oito, as quatro que consideraram ter desenvolvido mais.

As suas respostas encontram-se na grelha abaixo.

1.	Organização da informação	19
2.	Colaboração com o grupo	13
3.	Argumentação da informação	9
4.	Exposição da informação	21
5.	Síntese de informação	15
6.	Criatividade	15
7.	Autonomia	7
8.	Capacidade de explicar os fenómenos abordados	13

Tabela 9. Competências selecionadas pelos alunos na apresentação do trabalho



Gráfico 4. Competências selecionadas pelos alunos na apresentação do trabalho

Verifica-se, pela interpretação do gráfico que as quatro competências consideradas pelos alunos foram a “Exposição da informação”, a “Organização da informação”, e um empate entre “Síntese de informação” e “Criatividade”. Esta classificação foi ao encontro dos objetivos previamente estabelecidos para a atividade. Os alunos consideram que esta tarefa foi importante para, após a leitura dos artigos científicos, organizarem a informação, sintetizarem-na e trata-la para a expor perante a turma, de uma forma simples e cientificamente correta. No entanto, tendo a discordar um pouco com a “Criatividade”, que foi uma das competências mais selecionadas pelos alunos. Não considero que os grupos tenham sido criativos na sua apresentação, pois a maior parte dos grupos teve um registo muito semelhante, exceto um grupo que foi diferente, por incluir as amostras de mão.

A avaliação desta atividade, foi efetuada com base nos critérios de avaliação operacionalizados na grelha de avaliação que se segue. A cada grupo foi atribuído um nível de desempenho, de 1 a 4, relativamente a cada critério de avaliação. No final foi contabilizado a média global da turma, apresentado na seguinte tabela:

Grelha de observação da apresentação	
Correção científica	3
Correção do discurso	3
Organização	4
Clareza e objetividade	4
Apresentação da informação	4
Argumentação	3
Capacidade de suscitar interesse	3
Criatividade	3
Gestão do tempo	4

Tabela 10. Grelha de observação da apresentação

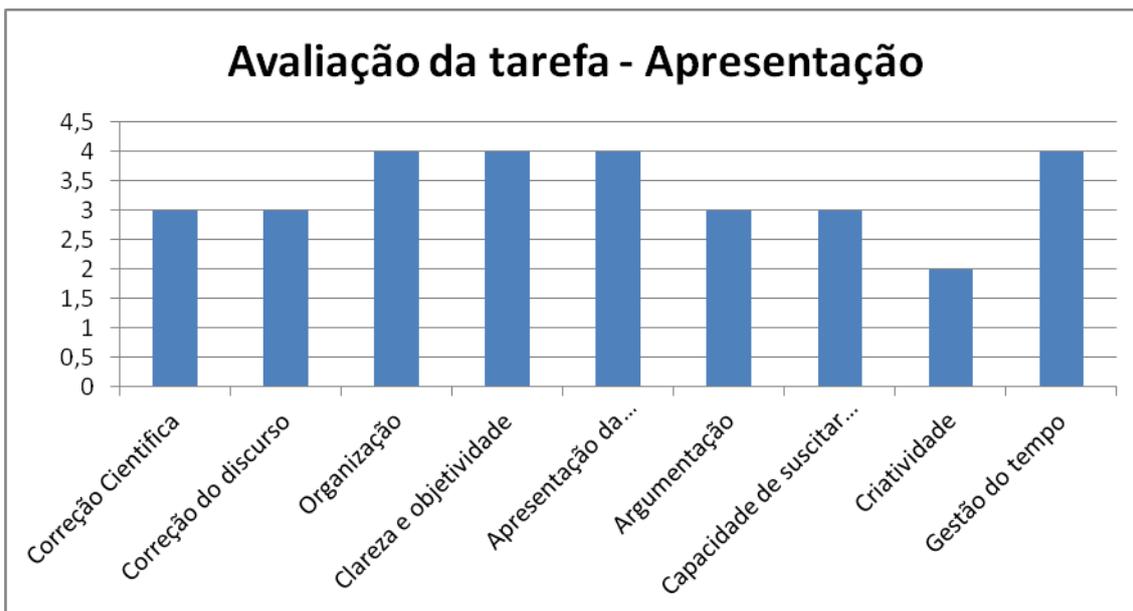


Gráfico 5. Avaliação da Apresentação

Deste modo, constatamos que há algumas concordâncias entre as competências selecionadas pelos alunos e as competências que selecionei durante a observação das apresentações, sendo elas a “organização da apresentação”, “a clareza e objetividade” da informação exposta, que engloba a síntese e tratamento da informação. No entanto discordo com os alunos relativamente à competência “criatividade”, pois esta foi pouco desenvolvida entre grupos.

Os resultados na turma nesta atividade, de um modo geral, foram positivos. Todas as apresentações estavam bem organizadas e foram sucintas na informação contendo apenas a informação essencial. A generalidade dos alunos teve clareza e objetividade na argumentação, evidenciando conhecimentos científicos corretos que foram, em grande medida, aplicados corretamente no contexto apropriado. Como já referi, a criatividade parece ter sido sobrevalorizada pelos alunos, visto que apenas um grupo se distinguiu dos restantes.

É necessário salientar que os alunos tiveram pouco tempo para estudar e preparar a apresentação, por isso resolvi não exigir demasiado para tentar ser justo. Portanto, ponderando o trabalho efetuado com o tempo que o tiveram para o fazer, houve nitidamente um esforço da turma para realizar um bom trabalho, e como tal merece ser reconhecido e validado pelo estagiário.

Nesta etapa, considerei importante os alunos avaliarem o trabalho do grupo correspondente e dos restantes colegas, de forma individual. Por isso, apresentei no questionário uma tabela de auto e hétero avaliação. Sendo 1- Fraco, 2- Suficiente, 3 – Bom e 4 – Muito bom, obtiveram-se os seguintes resultados:

	Grupo	1	2	3	4	5	6
Avaliação da apresentação	Capacidade de expressão	3	4	3	3	4	3
	Organização da apresentação	3	4	3	3	3	3
	Clareza da informação transmitida	3	3	3	3	4	3
	Participação de todos os elementos	4	4	4	4	4	4
	Cumprimento do tempo previsto	4	4	4	4	4	4
	Total (max.20)	17	19	17	17	19	17

Tab.11. Grelha de Auto Avaliação e Heteroavaliação do trabalho de grupo

Identificação dos grupos:

- Grupo 1 – Rochas Sedimentares
- Grupo 2 – Rochas Sedimentares
- Grupo 3 – Rochas Magmáticas
- Grupo 4 – Rochas Magmáticas
- Grupo 5 – Rochas Metamórficas
- Grupo 6 – Rochas Metamórficas

No seguimento da auto e hétero avaliação, perguntei aos alunos, porque consideraram o trabalho do grupo 2 e 5 os melhores. Os resultados foram ao encontro do esperado. A maioria dos alunos referiu que a apresentação do grupo 2 continha bons esquemas e expos a informação com clareza e de fácil interpretação, conseguindo ser perceptível à maioria da turma, enquanto que o grupo 5 destacou-se pela criatividade, no ato de incluírem as amostras de mão.

Estas conclusões convergem com os dados da grelha de observação das apresentações.

Grelha de observação da apresentação – Grupo 2	
Correção científica	3

Correção do discurso	4
Organização	4
Clareza e objetividade	4
Apresentação da informação	4
Argumentação	4
Capacidade de suscitar interesse	3
Criatividade	3
Gestão do tempo	4

Grelha de observação da apresentação – Grupo 5	
Correção científica	4
Correção do discurso	3
Organização	4
Clareza e objetividade	4
Apresentação da informação	3
Argumentação	3
Capacidade de suscitar interesse	3
Criatividade	4
Gestão do tempo	4

Relativamente à pergunta “O que poderias melhorar na apresentação?”, obteve-se os resultados, expressos no seguinte gráfico:



Gráfico 6. “O que poderia ter sido melhorado na apresentação?”

Analisando os resultados, os alunos consideram que deveriam melhorar aspetos como a coordenação e organização do grupo. Um dos fatores que influenciou esta escolha foi o número de elementos no grupo, pois alguns alunos referiram que 6 elementos era um número excessivo para haver organização e coordenação. Outros aspetos como “Divisão de Tarefas”, “Síntese de informação” e “Participação mais ativa” também foram mencionados na perspetiva de melhorar. Posto este resultado, creio que tivesse sido mais vantajoso para os alunos optar por outro modelo na divisão de tarefas, atribuindo uma função específica a cada elemento do grupo, traduzindo-se numa divisão mais justa das tarefas, em vez da estratégia que utilizaram, em que todos os alunos do grupo estavam responsáveis por todas as tarefas. Este modelo permite que todos os alunos se envolvam na realização da atividade, havendo uma melhor organização e contribuindo para a responsabilização individual de cada aluno (Reis, 2017).

Relativamente à última pergunta sobre a apresentação, “Fazer esta apresentação foi pouco interessante / interessante / muito interessante porque”:

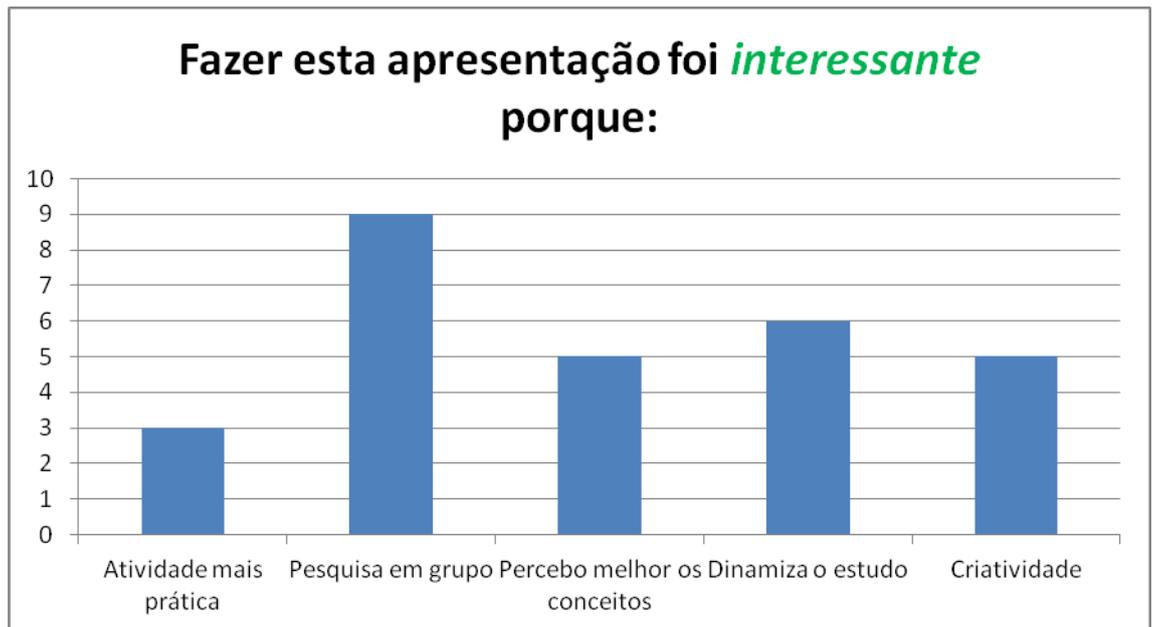


Gráfico 7. “Porque foi *interessante* fazer a apresentação?”

Metade da turma considerou que fazer a apresentação para os colegas foi interessante, tendo sido o principal fator de interesse a necessidade de pesquisa em grupo e a dinamização do estudo.

5.1.3. Competências desenvolvidas pelos alunos na execução do Geomonopólio

A atividade “Geomonopólio”, realizada em grupos, teve como principais objetivos pôr em prática, de uma forma lúdica e motivante, a aplicação e mobilização dos conceitos geológicos, aprendidos nas últimas aulas, criando um raciocínio geológico mais lógico e coerente e conseqüentemente desenvolver competências inerentes ao trabalho de grupo, como a comunicação, articulação de conceitos a colaboração, o respeito e a aceitação do erro.

No questionário aos alunos, apliquei o quadro de competências que podem ser desenvolvidas na execução de jogos didáticos. Com nove competências, os alunos tiveram total liberdade para selecionar as que quisessem, e tinham a hipótese de acrescentar outras que não estivessem incluídas na grelha. As suas respostas encontram-se na grelha abaixo.

1.	Competição saudável	18
2.	Colaboração com o grupo	28
3.	Autonomia	2
4.	Criatividade	6
5.	Pensamento crítico	15
6.	Raciocínio geológico	22
7.	Interpretação da informação	22
8.	Articulação dos conceitos	17
9.	Outro	

Tabela 12. Competências desenvolvidas pelos alunos na execução do jogo

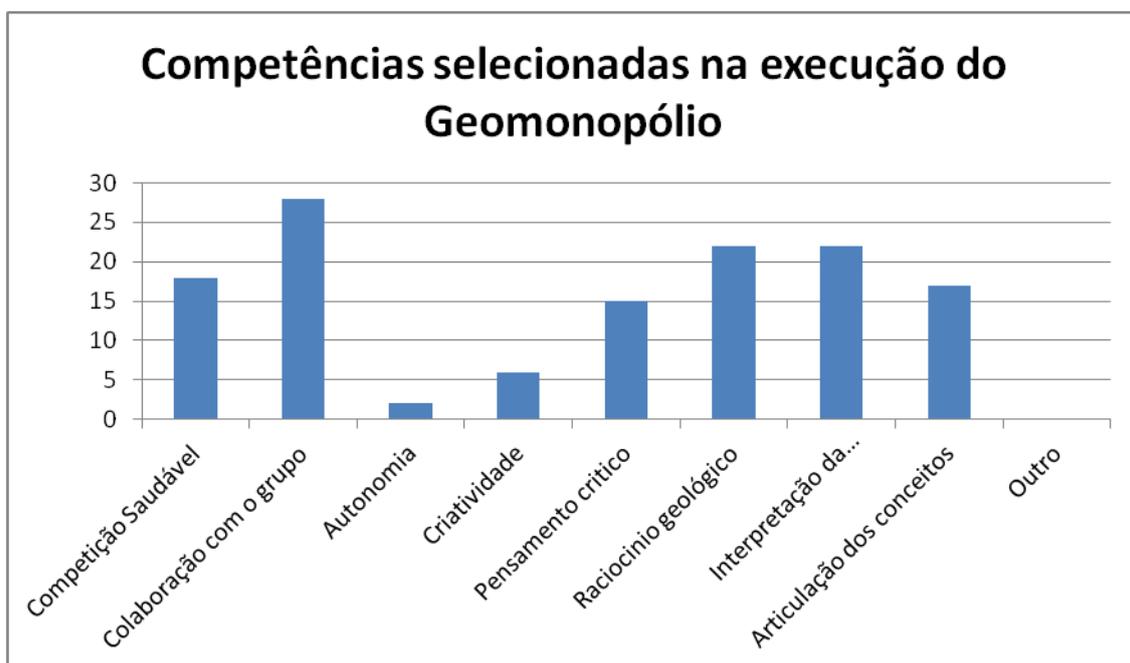


Gráfico 8. "Competências selecionadas na execução do Geomonopólio"

Grelha de observação do Geomonopólio – Resultados gerais da turma					
	1	2	3	4	Pontos
Interesse pela atividade	Não demonstram nenhum interesse na atividade	Demonstram pouco interesse na atividade	Demonstram interesse na atividade	Demonstram muito interesse na atividade	4
Tipo de Intervenção	O grupo discute entre si e raramente chega a uma resposta consensual	O grupo discute entre si e, por vez, chega a uma resposta consensual	O grupo discute entre si e, normalmente chega a uma resposta consensual	O grupo discute entre si e chega sempre a uma resposta consensual	4
Relação social	Demonstram apatia e desinteresse,	Demonstram algum interesse embora não haja	Demonstram interesse pela dinâmica do	Interagem uns com os outros e promovem a	

do grupo / Colaboração	contribuindo negativamente para o grupo	uma dinâmica de grupo	grupo	valorização do trabalho de grupo	4
Gestão do Tempo	Não respondem dentro do tempo.	Raramente respondem dentro do tempo.	Normalmente respondem dentro do tempo.	Respondem sempre dentro do tempo.	3
Participação	Não interagem e estão sempre distraídos	Estão frequentemente desatentos	Por vezes estão desatentos	Falam de forma equilibrada e permanecem focados no jogo.	4
Cumprimento das regras	O grupo não cumpre as regras do jogo, criando mau ambiente	O grupo raramente cumpre as regras do jogo, criando mau ambiente	O grupo, normalmente cumpre as regras do jogo, criando bom ambiente	O grupo cumpre sempre as regras do jogo, criando um ótimo ambiente	4
Literacia científica	O grupo não apresenta coerência científica nas respostas	O grupo raramente apresenta coerência científica nas respostas	O grupo, normalmente, apresenta coerência científica nas respostas	O grupo apresenta sempre coerência científica nas respostas	3
Nível de competição	O grupo é extremamente competitivo e cria um mau ambiente	O grupo é competitivo criando um ambiente desfavorável	O grupo é competitivo mas cria empatia com os restantes, favorecendo um bom ambiente	O grupo apresenta uma competição saudável e empática, criando um ótimo ambiente	4

Tabela 13. “Grelha de observação do Geomonopólio – Resultados gerais da turma”

Analisando os dados, os alunos consideraram como competência principal, a colaboração com o grupo. Este resultado foi o esperado, indo ao encontro das competências com nota mais alta na grelha de observações, pois os alunos, durante a elaboração das respostas ao jogo, tiveram que trocar argumentos e ideias entre si, sendo a resposta construída com a união de conhecimentos proveniente dos diferentes elementos do grupo, formulando posteriormente uma conclusão. Esta premissa está de acordo com a bibliografia consultada, referindo os jogos didáticos como estratégias de desenvolvimento da cooperação, da socialização e das relações afetivas que proporcionam, auxiliando o aluno não só na construção do conhecimento em causa mas também no desenvolvimento de competências sociais importantes para o seu papel enquanto cidadão (Pedroso, 2009).

Como segundas competências desenvolvidas, os alunos escolheram o raciocínio geológico e a interpretação da informação. Este resultado pode ser explicado pelo tipo

de perguntas utilizadas, cujas respostas requeriam a construção de um raciocínio geológico válido, raciocínio esse que é construído através da interpretação da informação fornecida. Todos estes tipos de perguntas, necessitam de interpretação da informação, complementando com um raciocínio geológico. No entanto, não considero que estas competências tenham sido das mais desenvolvidas pelos alunos, visto que a literacia científica nem sempre esteve coerente nas respostas.

Como quarta competência, foi escolhida a competição saudável. Saliento que quase todos os elementos da turma são bastante unidos, e o registo competitivo durante o jogo foi sempre positivo, não houve grupos a quebrarem as regras nem faltas de respeito, permanecendo um clima saudável e aceitação do erro. De seguida, a competência escolhida foi a articulação de conceitos. Não consigo encontrar explicação para esta posição, pois considero que esta competência como uma das principais competências desenvolvidas em atividades didáticas.

As restantes competências, “Pensamento crítico”, “Criatividade” e “Autonomia”, ocupam, respetivamente, as ultimas posições. Estes resultados, excluindo o pensamento crítico, foram os esperados, pois a tarefa não dava a devida abertura para a criatividade dos alunos, e sendo uma tarefa executada em grupo, a autonomia não era explorada.

No seguimento da avaliação da atividade, perguntei o porquê do aluno ter selecionado essas competências. Abaixo, subscrevo algumas afirmações pertinentes.

- “O trabalho com os colegas, ajudou-me onde tinha dificuldades”;
- “É necessário ouvir todas as respostas dos colegas e ponderar qual será a certa”
- “Foi preciso colaborar para responder em pouco tempo”;
- “Ajudou-me a interpretar melhor as perguntas, e colaborámos para responder. Fez-me pensar mais do que nas aulas normais”;
- “Teve de haver diálogo entre todos para podermos dar a resposta”;
- “Com a ideia de vencer, o grupo colaborou para dar respostas, sendo que certas ou erradas, adquirimos conhecimento”;
- “Porque houve uma competição para ver quem acertava mais, ou seja, tinha que trabalhar em grupo, pensar bem na matéria”;
- “Um jogo com amigos faz-se com uma competição saudável por ser divertida e a colaboração do grupo foi essencial, pois cada elemento sabia melhor

determinados assuntos, e melhorou a interpretação e articulação das informações para conseguir responder no prazo estipulado”;

- “Para responder é necessário o conhecimento de conceitos, o raciocínio, e o diálogo com os elementos do grupo”;
- “Porque aprendi a ouvir as ideias dos outros”;
- “Tivemos de colaborar para obter uma resposta”;
- “Ao competirmos, ouvimos os elementos do grupo e os outros também, e assim criamos um pensamento crítico”;
- “O jogo permitiu que houvesse pensamento crítico entre o grupo”.

A última pergunta do questionário, tinha como objetivo, perante a visão dos alunos, verificar se a estratégia utilizada (Pesquisa + Plickers + Geomonopólio) potenciou a sua aprendizagem, relativamente ao modo teórico, nomeadamente o expositivo. Apesar de ter havido respostas negativas, a maior parte foi unanime, considerando que sim. Abaixo subscrevo algumas respostas dadas pelos alunos que justificam a afirmação.

- “Foi uma maneira diferente de aprendermos e ao fazer o trabalho e o jogo retivemos muita informação que depois aplicámos”;
- “É uma maneira mais dinâmica de aprendizagem, o que me motiva a querer saber mais sobre o assunto em questão”;
- “A pesquisa foi uma boa maneira de introduzir a matéria, e o geomonopólio foi uma boa maneira de a aplicar”;
- “As aulas foram mais dinâmicas, o que tornou a aprendizagem mais simples”;
- “Permitiu o desenvolvimento de trabalho autónomo, mesmo trabalhando em grupo”;
- “Quando somos nós a pesquisar e a matéria não é dada apenas pelo professor, conseguimos maximizar a nossa aprendizagem”;
- “Foi uma maneira de estar mais à vontade perante a turma”;
- “É uma nova experiência de aprendizagem mais divertida”;
- “A exposição de pdf é muito secante. A pesquisa foi uma maneira diferente de estudo”;

- “Nos pdf a matéria vem de forma confusa, pois é muita informação de uma só vez, e no jogo quando erramos, aprendemos algo de novo, e aprendemos de uma forma mais descontraída”;
- “Na pesquisa tive que ler para poder fazer o trabalho, e o jogo, ao ser algo diferente, foi mais fácil para conseguir absorver a matéria”
- “Na pesquisa e na síntese de conteúdos, adquirimos conhecimento, que depois é aplicado na própria apresentação. O jogo contribui também para uma partilha de conhecimentos entre grupos”;
- “Na apresentação, nós é que tivemos que ensinar aos colegas, e ao fazer isso aprendemos mais nós próprios”;

Relativamente às potencialidades do Geomonopólio na aprendizagem dos alunos, construí uma grelha para selecionarem o grau de satisfação com as afirmações mencionadas. Os resultados obtidos foram os seguintes:

	Discordo completamente	Discordo	Concordo	Concordo completamente
O jogo constitui uma boa estratégia de aprendizagem.			14	14
O jogo fez-me refletir sobre os conceitos científicos.		1	20	7
O jogo facilita a compreensão da relação entre os conceitos.		1	16	11
O jogo motivou-me para a aprendizagem do tema em causa.		4	18	6
O jogo reforçou o meu interesse pelo tema estudado.		7	17	4
O jogo facilitou a compreensão dos conceitos mais complexos.		1	19	8
O jogo deveria ser utilizado em outras disciplinas-		1	8	19

Tabela 14. “Que potencialidades consideras ter o jogo Geomonopólio?”

Interpretando os resultados, conclui-se que a maioria dos alunos considera que o jogo constitui uma boa estratégia de aprendizagem, motivando o aluno a relacionar e a compreender os conceitos científicos, e que deveria ser aplicada noutras disciplinas.

Por último, foi perguntado aos alunos, quais consideram ser as vantagens e desvantagens do impacto do jogo na sua aprendizagem. Esquematizei as respostas na tabela que apresento a seguir. As vantagens e desvantagens estão ordenadas consoante a sua expressividade nas respostas.

Vantagens	Desvantagens
1. Motivação	Matéria é dada mais lentamente
2. Dinamismo	Repetição de algumas perguntas
3. Interação com todos os conceitos	
4. Facilidade na interpretação dos conceitos	
5. Estratégia divertida	
6. Trabalha a memória	
7. Gestão do tempo na interpretação e elaboração da resposta	
8. Espírito competitivo	

Tabela 15. “Vantagens e Desvantagens apresentadas pelos alunos”

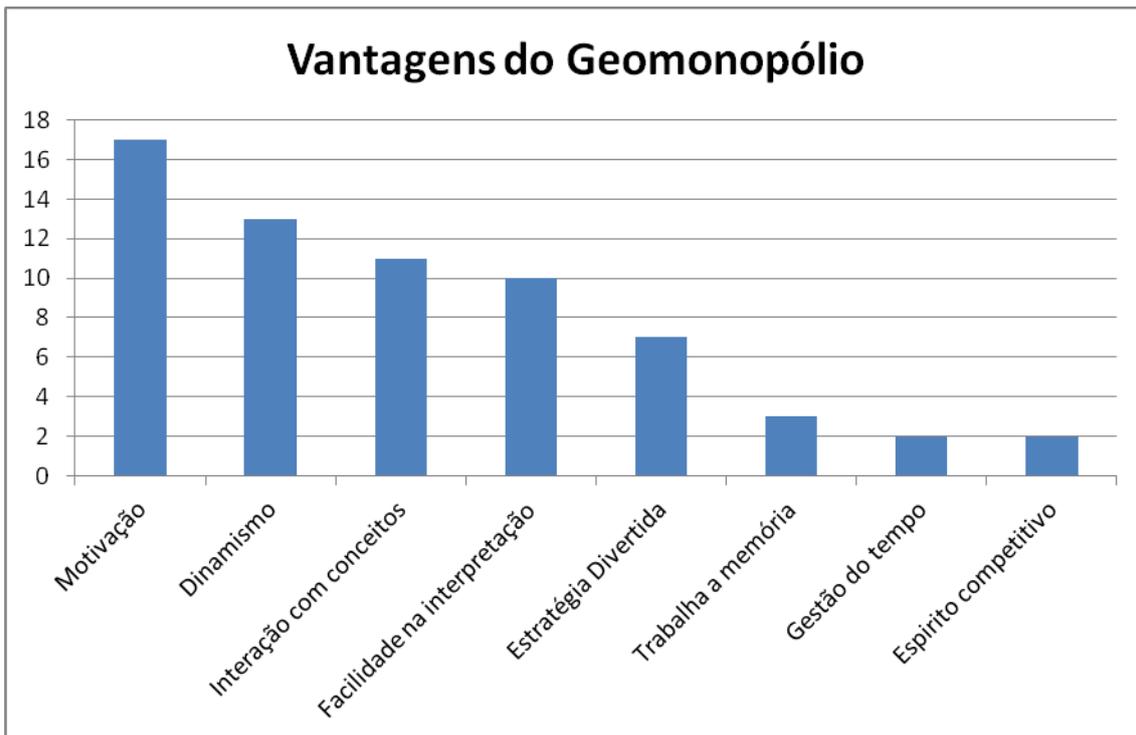


Gráfico 9. Vantagens do Geomonopólio

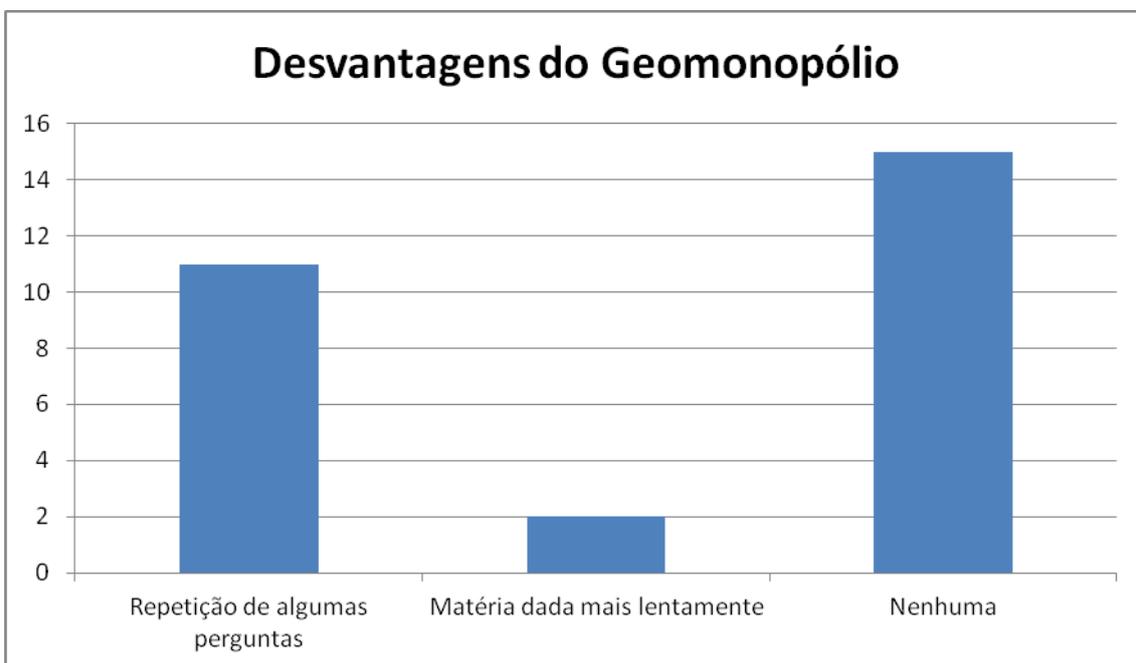


Gráfico 10. Desvantagens do Geomonopólio

Comparando as vantagens que os alunos selecionaram com a bibliografia consultada sobre o tema, Kishimoto (1996), Grandó (2000) e Spigolon (2006), podemos deduzir que há uma forte relação.

A vantagem mais selecionada pelos alunos foi a motivação que o jogo proporciona. Tal como os autores referidos defendem, o jogo facilita a aprendizagem de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno, proporcionando-lhes um clima dinâmico de aprendizagem. Como tal, o jogo é um fator de motivação para os alunos, independentemente do tema a ser abordado. Outras vantagens estabelecidas pelos alunos dizem respeito à interação com os conceitos adquiridos e facilidade na interpretação da informação. Considerando este enquadramento, os autores mencionam que o jogo tem a vantagem de introduzir e desenvolver conceitos (podendo ser de difícil compreensão), dando significado a conceitos aparentemente incompreensíveis. No caso em estudo, este facto deve-se a uma formulação consistente e contínua de um raciocínio interpretativo que é estruturado durante a ação, em que o aluno necessita de envolver os vários conceitos científicos que surgem durante o processo do jogo. Outra das vantagens selecionadas é o espírito competitivo. Segundo os autores, o jogo por definição, favorece o senso crítico da participação, da observação, do prazer em aprender e da competição saudável. Estes fatores abordados, são essenciais no desenvolvimento de competências sociais, tais como a pro-atividade, a responsabilidade, o pensamento crítico e o respeito pelo outro.

No último momento da minha intervenção, os alunos realizaram uma ficha formativa cuja as últimas dez perguntas correspondiam às perguntas iniciais do jogo Plickers, que jogámos na primeira aula da intervenção. No primeiro momento em que os alunos jogaram o Plickers, não tinham tido nenhum contacto prévio com a matéria, sem ser no 7.º ano letivo. No segundo momento, os alunos já tinham trabalhado o tema em questão através da estratégia aplicada, e por esse motivo, espera-se que os resultados sejam melhores. O meu objetivo é verificar se os alunos evoluíram e adquiriram novos conhecimentos, traduzindo-se num melhor resultado no 2.º momento Plickers. Os resultados são expostos na tabela que se segue.

	1º Momento	2º Momento
Aluno	Total (%)	Total (%)
1	80%	100%
2	80%	80%
3	80%	90%
4	80%	90%
5	80%	90%
6	80%	100%
7	70%	90%
8	80%	80%
9	80%	100%
10	70%	100%
11	90%	80%
12	60%	80%
13	80%	90%
14	90%	80%
15	90%	80%
16	100%	100%
17	70%	100%
18	70%	100%
19	80%	90%
20	80%	100%
21	90%	100%
22	50%	80%
23	80%	90%
24	80%	100%
25	80%	90%
26	60%	100%
27	80%	50%
28	90%	100%
29	80%	
30	50%	

Tabela 16. Resultados Plickers antes e depois da intervenção

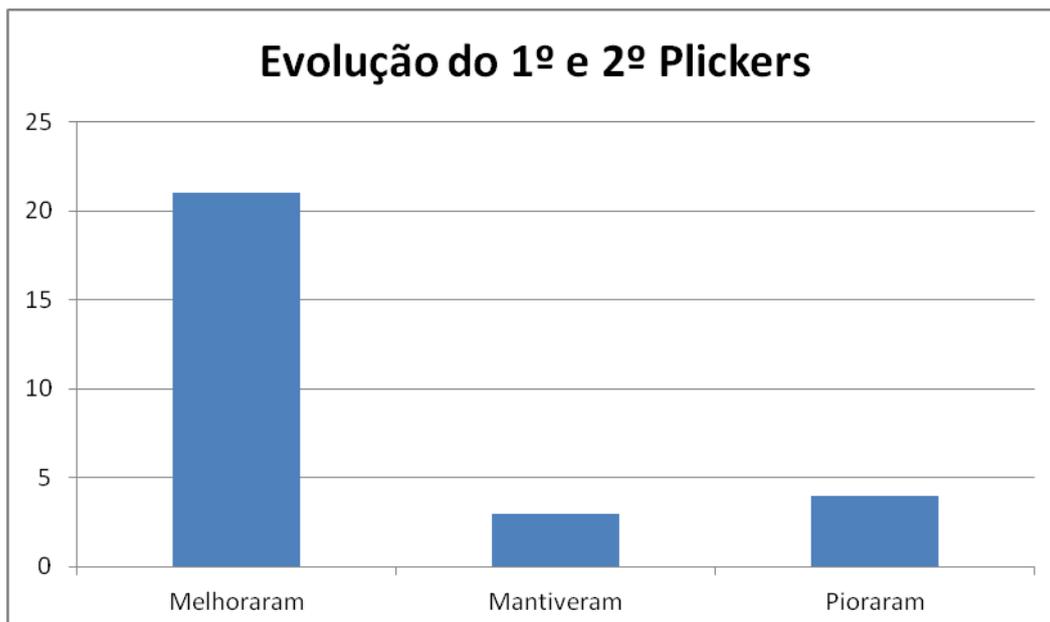


Gráfico 11. Evolução do 1º e 2º Plickers

A partir da tabela, verificamos que 21 alunos melhoraram a sua prestação no segundo momento, 3 mantiveram a mesma classificação e 4 pioraram, tendo faltado no 2.º momento dois alunos, o que não foi possível comparar todos os resultados. Observando a tabela, verificamos que há evoluções mais acentuadas que outras, mas a maioria melhorou o seu resultado. Não consigo concluir uma justificação plausível para os quatro alunos que pioraram e os três que mantiveram os seus resultados, mas talvez por o primeiro momento ser uma atividade didática e lúdica, através do jogo, os alunos tenham-se sentido mais motivados e descontraídos, aproveitando melhor, deste modo, as suas capacidades.

6. Considerações Finais

Neste capítulo, numa primeira parte, tentaremos responder às questões orientadoras que delinearão esta intervenção, com base nos dados adquiridos da intervenção. A segunda parte corresponde a uma reflexão final, e na terceira e quarta parte apresentam-se as limitações do estudo e as propostas para estudos futuros, respetivamente.

6.1. Discussão dos resultados

- 6.1.1. Quais as potencialidades educativas na construção e utilização pelos alunos do jogo Geomonopólio?

Após analisar todos os dados recolhidos, concluo que as potencialidades da estratégia aplicada nesta intervenção, nomeadamente o jogo Geomonopólio, se traduzem numa boa estratégia na aprendizagem significativa dos alunos, sendo adequada para o desenvolvimento de competências individuais e sociais do aluno. A execução do jogo Geomonopólio no processo investigativo, permitiu aos alunos desenvolver competências como a colaboração com os seus colegas, a comunicação, a capacidade de argumentação, de pesquisa e de seleção de informação. A motivação foi um fator predominante nesta investigação e senti que esteve presente nos alunos a maior parte do tempo, e esta foi para mim, a maior potencialidade da estratégia aplicada.

- 6.1.2. Quais as potencialidades da ação do jogo Geomonopólio e Plickers na avaliação dos alunos?

Com base nos dados adquiridos a partir dos resultados iniciais e finais da aplicação Plickers e do Geomonopólio e conjugando-os com a opinião dos alunos, constata-se que estas estratégias, que apresentam um cariz lúdico, têm a importância de proporcionar ao aluno um clima de avaliação mais tranquilo e menos formal, proporcionando um bem-estar perante um momento que de uma forma mais tradicional (registo escrito) implica nervosismo. No momento em que os alunos se encontram envolvidos na tarefa lúdica, desinibem-se e enfrentam o processo avaliativo de uma forma mais natural, já que este está presente mas, para os alunos, o foco principal é realizar um bom

desempenho nas tarefas concedidas. Deste modo, considero que as estratégias aplicadas têm potencialidades explícitas na avaliação formativa, em que o foco da avaliação centra-se na competência do aluno e no seu desempenho cognitivo, e não apenas na memorização de conceitos.

- 6.1.3. Que impacto tem a estratégia lúdica utilizada (Plickers, Pesquisa e Geomonopólio) no complemento motivacional dos alunos?

Durante a aplicação da estratégia delineada, foi evidente, na maioria dos alunos, a motivação na execução das tarefas, atingindo o seu clímax na ação do Geomonopólio. Estas estratégias, de natureza lúdica e didática, permitem aos alunos serem mais ativos na construção da sua aprendizagem significativa, proporcionando momentos de prazer e satisfação que são emoções catalisadoras da componente motivacional. Deste modo, analisando todos os dados adquiridos, quer por observação, quer por registo os alunos, considero que as estratégias utilizadas tiveram um impacto positivo no complemento motivacional dos alunos.

6.2. Reflexão Final

Este trabalho teve como objetivo perceber as potencialidades das estratégias utilizadas na aprendizagem significativa dos alunos na temática do tipo de rochas e o seu ciclo litológico. A ideia de utilizar este cenário de aprendizagem, surgiu quando a professora cooperante utilizou o jogo Kahoot no contexto em sala de aula e o feedback dos alunos foi extremamente positivo. Deste modo, tentei lecionar a matéria aplicando estratégias de cariz didático e lúdico com o intuito de proporcionar momentos de prazer e divertimento, no fundo transmitir-lhes a ideia que aprender também pode ser, e deve ser divertido. Quase todas as tarefas propostas durante a minha intervenção foram realizadas em grupo, pois considero que os alunos desenvolvem competências sociais com a interação entre pares, que no futuro se refletirão, quer no contexto pessoal, quer laboral. É de salientar que, na minha opinião, no processo de ensino-aprendizagem, o fator motivação é bastante importante, senão o mais importante. Todos nós já fomos

alunos e sabemos que a falta de motivação condiciona toda a aprendizagem, pois não havendo motivação, não há interesse, não há ação. Sabendo que a motivação é um fator essencial na aprendizagem e sabendo que atualmente os alunos estão desmotivados para aprender, principalmente na área das ciências, cabe ao docente inovar, criar novas estratégias mais atrativas para os alunos, e a partir desta premissa surgiu o ponto de partida para a elaboração do meu plano de estágio. Durante a delimitação do plano da intervenção tentei elaborar tarefas com procedimentos abertos, onde é necessário a utilização da imaginação e criatividade do aluno. No entanto, apesar de considerar que atingi satisfatoriamente estes objetivos, a falta de tempo e a minha inexperiência condicionou negativamente estes aspectos relevantes na aprendizagem. O processo imaginativo do aluno deve ser sempre valorizado, sendo esta atitude o verdadeiro impulsionador de descobertas científicas admiráveis. Outro aspecto pertinente que tentei implementar durante toda a execução do plano investigativo foi a autonomia dos alunos. A minha intenção foi sempre fornecer-lhes linhas orientadoras de trabalho, mas ao mesmo tempo dar-lhes a liberdade para debaterem, discutirem, errarem e inovarem. Apenas intervim quando o grupo não chegava a nenhum consenso e colocava em causa o tempo destinado para a tarefa.

Outro aspeto que tive o cuidado de manter sempre presente e consciente foi o modo como transmitia a informação científica. A ciência deve ser transmitida aos alunos com afeto, transparecendo genuinamente o gosto do professor por aquilo que está a ser ensinado, é como ler um belo romance, mas contando uma história real. Os alunos sentem naturalmente essa harmonia e desenvolvem intrinsecamente a motivação e o gosto pela aprendizagem da ciência, e não só.

Todas estas estratégias mencionadas anteriormente, quando aplicadas num contexto previamente analisado pelo professor, irá certamente originar resultados positivos, pois o sucesso do professor é o sucesso do aluno, e esta premissa deve estar sempre presente na ação do docente, pois saber o que aplicar, quando aplicar e como aplicar garante o sucesso de ambas as partes.

Faço uma análise satisfatória da minha intervenção, e creio que posso afirmar que através dos dados recolhidos pelos questionários, da análise dos trabalhos produzidos pelos alunos e pelos dados das grelhas de observação, o conjunto de estratégias aplicadas, apresenta potencialidades na aprendizagem dos alunos. Sinto que criei empatia com os alunos, o que me ajudou imenso nesta etapa, e facilitou a introdução do meu plano de intervenção. Não houve sobressaltos de grande importância que causasse

algum mal-estar significativo, quer da minha parte quer da parte da turma. Correu tudo dentro do planeado, tendo como principais dificuldades a gestão do tempo nas tarefas, algo que terá que ser trabalhado. No entanto, posso garantir que o sucesso deveu-se não à minha pessoa mas à turma, composta por trinta alunos todos diferentes, quer a nível cultural, social e económico apresentando uma grande heterogeneidade, mas sempre unidos. São alunos formidáveis que me aceitaram logo no primeiro contacto e estabeleceram também eles uma relação de empatia para comigo. Não tenho dúvidas, que estes alunos atingirão o sucesso nas suas vidas pessoais e certamente desempenharão um papel cívico exemplar. Sinto que de alguma forma, apesar de ter sido uma passagem bastante curta, contribui para formação académica e social destes alunos, e isso só me deixa orgulhoso.

Ser professor é assumir um papel responsável na formação de futuros cidadãos críticos, ativos e criativos, impulsionadores de uma sociedade mais próspera.

O professor, para o aluno, é o representante da escola, e como tal deve defender os valores de uma sociedade democrática e daquilo que considera essencial na formação de um indivíduo. Para tal, é preciso adquirir e transmitir conhecimento, desenvolver a imaginação, construir referências para entender o que é a vida, o que é o mundo e o que é a convivência com os outros.

Felizmente, os professores de hoje têm a possibilidade de não serem meros “debitadores” de matéria, mas de ensinarem a pensar, a questionar e a aprender a nossa realidade, para que os alunos possam construir opiniões próprias.

É necessário uma envolvimento entre aluno e professor, criando uma interação mais positiva e empática, despertando nos alunos o desenvolvimento de um espírito pesquisador e interessado e desenvolver uma necessidade intrínseca por aprender.

O foco principal deverá ser oferecer uma educação de qualidade, com o dever de proporcionar a todas as crianças e jovens as mesmas oportunidades educativas, e é fundamental para o bem-estar da sociedade ao contribuir para o seu desenvolvimento económico, social e cultural.

Valores como liberdade, igualdade, fraternidade, cooperação e integração, são pilares indispensáveis na construção base de um sistema educativo saudável. É neste contexto que o professor tem que aplicar os seus conhecimentos inovadores, moldando-os com o tipo de aluno que tem. O difícil desta questão é conciliar duas realidades bastante distintas numa única identidade e fazer com que o aluno acredite nele próprio, e que consegue mais e melhor.

O resto vem com a experiência!

6.3. Limitações do estudo

Uma das principais limitações do estudo, deve-se à pequena amostra estudada, que representa apenas 30 alunos de uma turma, não sendo um número admissível para avaliar e classificar uma população escolar, invalidando qualquer generalização, quer no mesmo contexto escolar, quer em contextos escolares diferentes. Outro fator limitante é o tempo na concretização das tarefas, que é incompatível com o extenso programa curricular.

6.4. Proposta para estudos futuros

Creio que seria interessante aplicar jogos semelhantes nas outras disciplinas, para verificar se o impacto motivacional era positivo. Outro aspeto interessante era não só colocar alunos da mesma turma a jogar entre si, mas também alunos de turmas diferentes.

7.

Referências Bibliográficas

- Arango, A. (2011) *Análise de Dados Qualitativos*. Medellín, Colômbia.
- Arends, R.I. (1995). *Aprender a Ensinar*. Lisboa: MacGraw - Hill
- Amador, F., Perdigão Silva, C., Pires Baptista, J., & Adérito Valente, R. (2001). Programa de Biologia e Geologia–10.º ano. *Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário*.
- Balancho, M. J. S., & Coelho, F. M. (1994). *Motivar os alunos: criatividade na relação pedagógica: conceitos e práticas*.
- Bidarra, M.G., & Festas, M. I. (2005). Construtivismo(s): Implicações e interpretações educativas. *Revista portuguesa de pedagogia*, 39(2), 177-195.
- Bonito, J. (1996). Na Procura da Definição do Conceito de “Atividades Práticas”. Retirado de <https://plataforma.elearning.ulisboa.pt/>
- Bousquet, M. M. (1986). What makes us play? What makes us learn?. *Prospects*, 16(4), 463-474.
- Campos, L. M. L., Bortoloto, T. M., & Felício, A. K. C. (2003). A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. *Caderno dos núcleos de Ensino*, 47, 47-60.
- Carneiro, M. A. B. (1997). “O Brinquedista”. Informativo bimestral da ABB (Assoc. Bras. Brinquedotecas), 16: 5-7.
- Carneiro, C. D. R., Gonçalves, P. W., & Lopes, O. R. (2009). O ciclo das rochas na natureza. *Terrae didática*, 5(1), 50-62.
- Carvalho, M. D. L. (1993). *Construtivismo: fundamentos e práticas*. Editora: Lisa SA São Paulo–SP.
- Coelho, V. S. P., & Nobre, M. (2004). *Participação e deliberação: teoria democrática e experiências institucionais no Brasil contemporâneo*. Editora 34. Antunes (2002, p.14).

- Constante, A., & Vasconcelos, C. (2010). Atividades lúdico-práticas no ensino da Geologia: complemento motivacional para a aprendizagem. *Terrae Didactica*, 6(2), 101-123.
- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J. R. C., & Vieira, S. R. (2009). Investigação-acção: metodologia preferencial nas práticas educativas.
- Cruz, J. L. A. (2012). A aplicação do jogo didático nas aulas de História e Geografia.
- Escola Secundária de Odivelas. Proposta de Projeto Educativo do Agrupamento – PEA (2015). Retirado de <https://agr-odivelas.pt/wp-content/uploads/2016/09/Agrupamento-de-Escolas-de-Odivelas-Projeto-Educativo.pdf>
- Freire, I. P. (1994). *Indisciplina e desenvolvimento curricular: reflexões a partir de pontos de vista dos alunos*
- Friedmann, A. (org). (1996). O direito de brincar. A brinquedoteca. São Paulo: Scritta Editorial.
- Galvão, C., Reis, P., Freire, A. e Oliveira, T. (2006). Avaliação de competências em ciências: Sugestões para professores do ensino básico e do ensino secundário. Lisboa: ASA.
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & gaming*, 33(4), 441-467.
- Grando, R. C. (1995). O jogo e as suas possibilidades metodológicas no processo ensino - aprendizagem da matemática. Campinas: Fac. Educ. Unicamp. (Dissert. Mestr.).
- Grando, R. C. (2000). O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula. Campinas: Fac. Educ. Unicamp. (Tese Dout.).
- Huizinga, J., & Ludens (1990). O jogo como elemento da cultura. *Trad. João Paulo Monteiro. 4ª ed. São.*
- Kamii, C.; Devries, R (1991). Bons jogos em grupo: o que são eles. *Jogos em grupo na educação infantil: implicações da teoria de Piaget*, 312.
- Kishimoto, T. M. (1994). O jogo e a educação infantil. *Perspectiva*, 12(22), 105-128.

- Kishimoto, T. M. (2017). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. Cortez editora.
- Kupfer (1995): Hengemühle, A. (2012). Desenvolver as potencialidades humanas: concepções para a formação de professores. *Revista Trajetória Multicursos–FACOS/CNECOsório*, 3(2), 47.
- Leite, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências.
- Lourenço, A. A., & De Paiva, M. O. A. (2010). A motivação escolar e o processo de aprendizagem. *Ciências & Cognição*, 15(2).
- Maluf, A. C. M. (2011). *Atividades lúdicas para Educação Infantil: conceitos, orientações e práticas*. Editora Vozes Limitada.
- Matos, J.F. (2014). Princípios orientadores para o design de Cenários de Aprendizagem. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Miguel, L. & Coelho, M. (2010). “*Biologia e Geologia – Ano II*”. Consultado em: <http://bgesf0910.blogspot.com/2010/03/principais-etapas-de-formacao-das.html>
- Millar, R. (1997). *Science education for democracy: what can the school curriculum achieve?*. London: Routledge, p. 87-101.
- Ministério da Educação “*Aprendizagens essenciais – Articulação com o perfil dos alunos*”. Lisboa: Ministério da educação.
- Ministério da Educação – DEB (2001). Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências essenciais. Lisboa: Ministério da educação
- Moll, L. C., Amanti, C., Neff, D., & Gonzalez, N. (1992). Funds of knowledge for teaching: Using a qualitative approach to connect homes and classrooms. *Theory into practice*, 31(2), 132-141
- Negrine, A. (2001). Ludicidade como ciência. *A Ludicidade como Ciência Petrópolis: Vozes*, 23-44.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections* (Vol. 13). London: The Nuffield Foundation.

- Pedroso, C. V. (2009). Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In *Congresso Nacional de Educação* (Vol. 9, pp. 3182-3190).
- Ponte, J. P. D. (2005). Gestão curricular em Matemática. *O professor e o desenvolvimento curricular*, 11-34.
- Press, F., Siever, R., Grotzinger, J., & Jordan, T. H. (2004). *Understanding earth* (7th Ed). New York: Macmillan.
- Press, F., Siever, R., Grotzinger, J., & Jordan, T. H. (2006). *Para entender a Terra*. Bookman, Porto Alegre, RS.
- Reis, P. (2011). A gestão do trabalho em grupo. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Reis, P. (2011). Observação de Aulas e Avaliação do Desempenho Docente. Ministério da Educação – Conselho Científico para a Avaliação de Professores. Lisboa. Disponível em: <http://www.ccap.min-edu.pt/pub.htm>
- Roldão, M. C. (2010). Estratégias e Currículo. In M. C. Roldão, Estratégias de ensino – o saber e o agir do professor (pp. 27-37). Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68.
- Ryan, R., Deci, E., Grolnick, W. & LaGuardia, J. (2006). The significance of autonomy and autonomy support in psychological development and psychopathology. In D. Cicchetti & D. J. Cohen (Eds.), *Development psychology* (p. 795-849).
- Silva, E. A. D. (2013). *As metodologias qualitativas de investigação nas Ciências Sociais*. Revista Angolana de Sociologia, (12), 77-99.
- Spigolon, R. (2006). *A importância do lúdico no aprendizado*. Trabalho de conclusão de curso (graduação), Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, SP.
- Teixeira, C. (1995). *A ludicidade na escola*. São Paulo: Loyola, 1.
- Tucker, M. E. (2001). *Sedimentary petrology: an introduction to the origin of sedimentary rocks* (3 ed). Reino Unido: Blackwell Science Ltd.

Vasconcelos, C., Praia, J. F., & Almeida, L. S. (2003). Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. *Psicologia escolar e educacional*, 7(1), 11-19.

Vygotsky, L. S. (1980). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Wellington, J. (1990). *Formal and informal learning science: The role of the interactive centers*. *Physics Education*, 25.

Wellington, J., & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. McGraw-Hill Education (UK).

Apêndices

Nos apêndices apresento todo o material utilizado no decorrer da minha intervenção, material de suporte, grelhas de observação / avaliação e ficha de avaliação e questionário.

Apêndice A (Guião de Pesquisa)

Guião de pesquisa

Este presente documento, serve apenas de apoio para a vossa pesquisa, contendo links que devem ser consultados de modo a adquirirem informação científica para realizarem o vosso trabalho.

No entanto, podem e devem consultar outras fontes, ao vosso critério, e compararem informação, tornando a base científica do vosso trabalho mais sólida.

Este trabalho tem como objetivo elaborar uma pesquisa coerente, resultante da leitura de livros (disponibilizados pelo estagiário) e links que são indicados abaixo, sobre:

- Rochas magmáticas
- Rochas metamórficas
- Rochas sedimentares
- Ciclo das Rochas

Serão disponibilizados dois documentos científicos para cada tipo de rocha, e um outro sobre o ciclo de rochas, que será fornecido a todos os grupos.

Links:

- www.whfreeman.com/understandingearth
- <https://www.tulane.edu/~sanelson/eens1110/index.html>
- <https://www.tulane.edu/~sanelson/eens1110/index.html>

Todos os links acedem a sites de fácil consulta. Na página inicial, podem seleccionar o capítulo correspondente ao vosso tipo de rocha e terão imediatamente acesso a bastante informação.

Cada grupo deve focar a sua pesquisa no tipo de rocha pretendido (sedimentar, magmática ou metamórfica), e relacioná-lo com o ciclo de rochas.

No final da pesquisa devem ser capazes de saber:

- Compreender como se forma o tipo de rocha sedimentar/magmática/metamórfica.
- Compreender os processos geológicos que estão integrados na sua formação.
- Compreender os fenômenos geológicos inerentes.
- Relacionar a contribuição que o tipo de rocha estudado tem para a formação do ciclo das rochas.

Bom trabalho!

Apêndice B (Chave dicotômica – amostras de mão)

Grupo ° _____

12 de Abril 2019

Propriedades das rochas:

- Cor – cor que nos chama mais à atenção.
- Cheiro – Cheiro a barro quando bafejado.
- Coerência – Constituído por elementos unidos (coerente) ou elementos soltos (não coerentes).
- Textura – Com cristais visíveis a olho nu, ou sem cristais visíveis.
- Estrutura – Com aspeto laminado ou maciço.
- Reação com ácidos – Faz efervescência com HCl na presença de carbonato de cálcio.

Chave dicotômica de identificação de rochas		
Entrada	Característica	Saída/ Nome da Rocha
1	Rocha constituída por elementos soltos	<i>Areia ou cascalho</i>
	Rocha constituída por elementos unidos	Segue para 2
2	Rocha com aspecto laminado	<i>Xisto</i>
	Rocha com aspecto não laminado	Segue para 3
3	Rocha cheirando a barro quando bafejada	Segue para 4
	Rocha não cheirando a barro quando bafejada	Segue para 5
4	Rocha fazendo efervescência com os ácidos	<i>Marga</i>
	Rocha não fazendo efervescência com os ácidos	<i>Argila</i>
5	Rocha fazendo efervescência com os ácidos	Segue para 6
	Rocha não fazendo efervescência com os ácidos	Segue para 7
6	Rocha com aspecto compacto (sem cristais)	<i>Calcário</i>
	Rocha com cristais visíveis	<i>Mármore</i>
7	Rocha de cor clara, constituída por minerais distintos	<i>Granito</i>
	Rocha de cor escura, constituída por minerais distintos	<i>Gabro</i>

1- Identifica o nome da rocha e o seu tipo.

Rocha 1 - _____ Tipo: _____

Rocha 2 - _____ Tipo: _____

Rocha 3 - _____ Tipo: _____

Rocha 4 - _____ Tipo: _____

Rocha 5 - _____ Tipo: _____

Rocha 6 - _____ Tipo: _____

2- Após a identificação de cada rocha, indica o tipo de rocha a que pertencem e descreve um possível ambiente de formação.

Bom trabalho!

Apêndice C (Grelha de Avaliação do trabalho de pesquisa)

Grelha de Avaliação do Trabalho de Pesquisa					Pontos
	1	2	3	4	
Responsabilização pelas tarefas atribuídas	Não desempenham nenhuma das tarefas	Raramente desempenham as tarefas que lhes foram atribuídas, precisam, frequentemente, que lhes recordem os seus deveres	Normalmente cumprem o seu trabalho	Cumprem sempre as tarefas sem precisar que lhes recordem os seus deveres	
Tipo de Intervenção	Raramente apresentam ideias úteis	Colaboram pontualmente, embora se distraiam, por vezes, das tarefas	Colaboram, sendo responsáveis pelas tarefas que lhes são atribuídas	Colaboram nas tarefas e estimulam a participação em grupo	
Relação social do grupo	Demonstram apatia e desinteresse, contribuindo negativamente para o grupo	Demonstram algum interesse embora não haja uma dinâmica de grupo	Demonstram interesse pela dinâmica do grupo	Interagem uns com os outros e promovem a valorização do trabalho de grupo	
Tomada de decisões	Não tentam resolver os problemas nem se ajudam mutuamente	Não sugerem nem melhoram soluções, mas estão dispostos a experimentar as soluções apresentadas	Melhoram as soluções apresentadas	Procuram ativamente e propõe soluções para os problemas em causa	
Gestão do Tempo	Não concluem as tarefas solicitadas dentro do prazo	A qualidade do trabalho é afetada pela má gestão do tempo	Conseguem cumprir os prazos mas com alguma	Gerem bem o tempo e asseguram a	

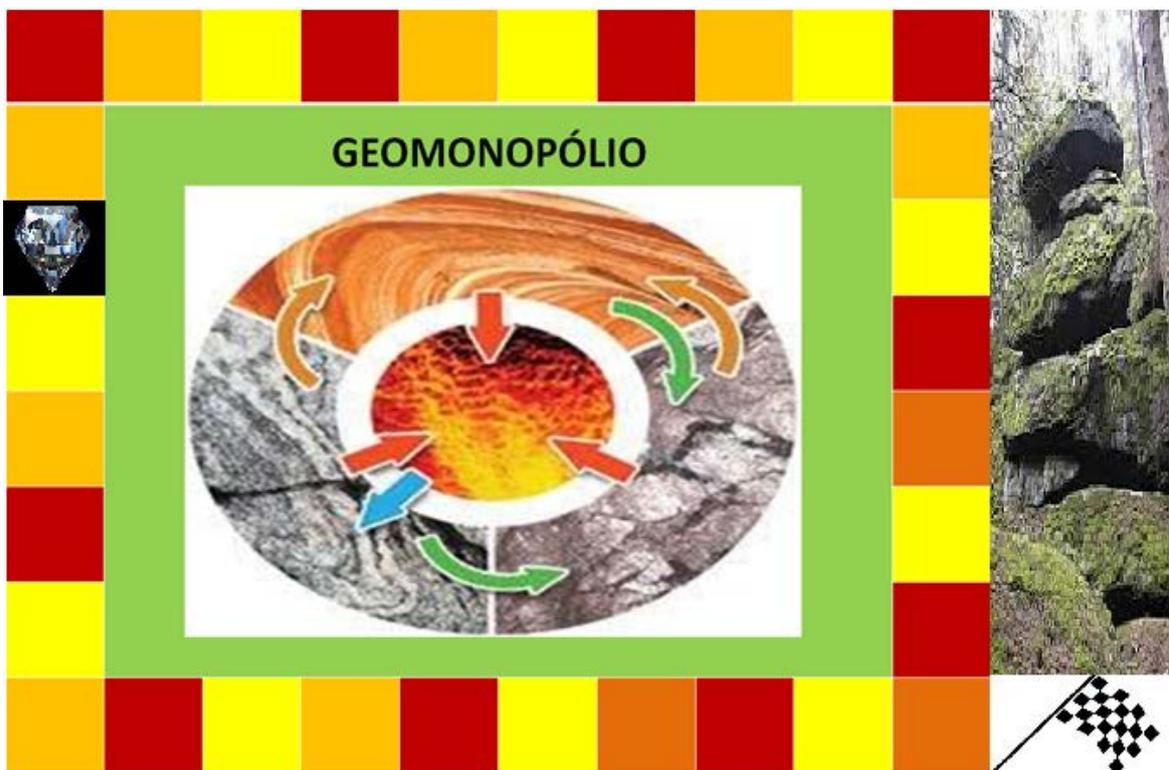
	estipulado		dificuldade, e em cima da hora.	conclusão das suas tarefas dentro do prazo	
Participação	Não interagem e estão sempre distraídos	Estão frequentemente desatentos	Por vezes estão desatentos	Falam de forma equilibrada e permanecem focados no trabalho.	

Apêndice D (Grelha de Avaliação Apresentação)

	1	2	3	4	Nota (1-4)
Correção científica (Avaliação do conhecimento científico)	Apresentação com várias incorreções ao nível dos conceitos e informações utilizadas	Apresentação com poucas incorreções ao nível dos conceitos e informação utilizada	Apresentação sem incorreções ao nível dos conceitos e das informações utilizadas	Apresentação reveladora de um excelente domínio de conceitos e informação	
Correção do discurso	Dificuldade de discurso e incorreções gramaticais ou de pronúncia	Lapsos gramaticais e dificuldades de pronúncia	Discurso razoável e bem articulado sem incorreções gramaticais ou de pronúncia	Discurso muito bem articulado e sem incorreções gramaticais ou de pronúncia	
Organização	Não existiu qualquer articulação entre os vários elementos do grupo; apresentação desorganizada.	Fraca articulação entre os elementos do grupo. Evidente fraca preparação de alguns alunos.	Boa articulação entre a maioria dos elementos do grupo. Contudo, há um elemento com fraca preparação.	Muito boa articulação entre os vários elementos do grupo. Apresentação lógica e muito bem organizada	
Clareza e objetividade	Exposição pouco clara e pouco objetiva sem evidenciação dos aspetos fundamentais.	Exposição clara mas pouco objetiva. Apresentados aspetos supérfluos.	Exposição clara e objetiva, apresentando poucos aspetos supérfluos.	Exposição clara e objetiva com evidenciação dos aspetos fundamentais.	
Apresentação da informação	A informação foi lida em vez de ser apresentada.	Grande parte da informação lida em vez de apresentada	Informação apresentada mas com alguma leitura de notas.	A informação foi apresentada e não lida.	
Argumentação	Não houve preparação dos alunos na defesa dos seus argumentos e não possuíam conhecimentos necessários.	Vários elementos do grupo tinham conhecimento deficiente do conteúdo ou foram incapazes de argumentar.	A maioria do grupo revelou um bom conhecimento do conteúdo e boa capacidade de argumentação.	Todos os elementos do grupo relevaram conhecimento profundo do conteúdo e muito boas capacidades de argumentação.	
Capacidade de suscitar	Apresentação ineficaz na captação da	Apresentação nem sempre	Apresentação eficaz na	Apresentação bem ensaiada, sem percalços e	

interesse	audiência.	eficaz na captação da audiência.	captação da audiência.	eficaz captação da audiência.	
Criatividade	Apresentação muito pouco criativa, essencialmente na metodologia utilizada.	Apresentação pouco criativa, essencialmente na metodologia utilizada.	Apresentação criativa, essencialmente na metodologia utilizada.	Apresentação muito criativa, essencialmente na metodologia utilizada.	
Gestão do tempo	A apresentação excedeu consideravelmente o tempo previsto, afetando a logística das outras apresentações	A apresentação excedeu o tempo previsto em poucos minutos	A apresentação excedeu o tempo previsto em poucos minutos, mas dentro do previsto.	Ótima gestão do tempo, apresentando no tempo disponível.	

Apêndice E (Grelha de observação Geomonopólio)



Grelha de observação do Geomonopólio					
	1	2	3	4	Pontos
Interesse pela atividade	Não demonstram nenhum interesse na atividade	Demonstram pouco interesse na atividade	Demonstram interesse na atividade	Demonstram muito interesse na atividade	
Tipo de Intervenção	O grupo discute entre si e raramente chega a uma resposta consensual	O grupo discute entre si e, por vez, chega a uma resposta consensual	O grupo discute entre si e, normalmente chega a uma resposta consensual	O grupo discute entre si e chega sempre a uma resposta consensual	
Relação social do grupo	Demonstram apatia e desinteresse, contribuindo negativamente para o grupo	Demonstram algum interesse embora não haja uma dinâmica de grupo	Demonstram interesse pela dinâmica do grupo	Interagem uns com os outros e promovem a valorização do trabalho de grupo	
Gestão do Tempo	Não respondem dentro do tempo.	Raramente respondem dentro do tempo.	Normalmente respondem dentro do tempo.	Respondem sempre dentro do tempo.	
Participação	Não interagem e estão sempre distraídos	Estão frequentemente desatentos	Por vezes estão desatentos	Falam de forma equilibrada e permanecem focados no jogo.	
Cumprimento das regras	O grupo não cumpre as regras do jogo, criando mau ambiente	O grupo raramente cumpre as regras do jogo, criando mau ambiente	O grupo, normalmente cumpre as regras do jogo, criando bom ambiente	O grupo cumpre sempre as regras do jogo, criando um ótimo ambiente	
Literacia científica	O grupo não apresenta coerência científica nas respostas	O grupo raramente apresenta coerência científica nas respostas	O grupo, normalmente, apresenta coerência científica nas respostas	O grupo apresenta sempre coerência científica nas respostas	
Nível de competição	O grupo é extremamente competitivo e cria um mau ambiente	O grupo é competitivo criando um ambiente desfavorável	O grupo é competitivo mas cria empatia com os restantes, favorecendo um bom ambiente	O grupo apresenta uma competição saudável e empática, criando um ótimo ambiente	

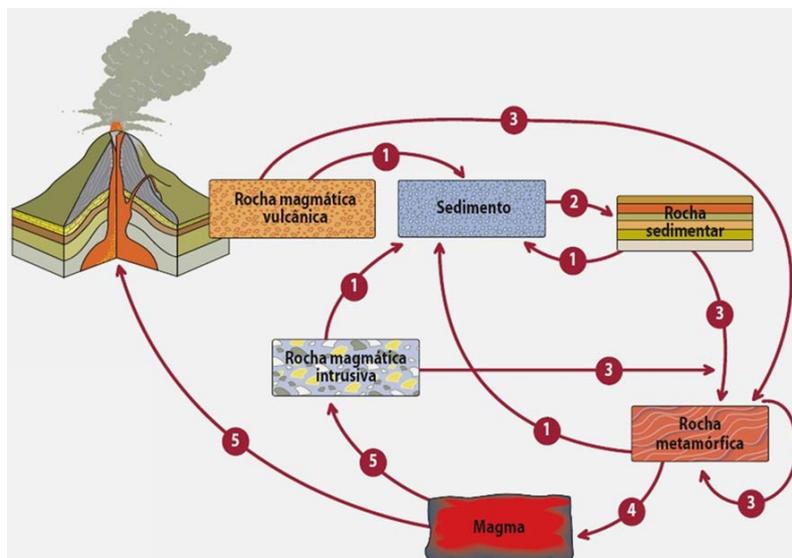
Apêndice F (Ficha de Avaliação)

Ficha Formativa

Biologia e Geologia – 10ºAno

Nome: _____ Nº: _____ Data: 12/04/2019

1. A Figura seguinte representa o ciclo das rochas.



1.1. Faz a legenda dos números de 1 a 5. (1,5V)

1.2. Dos termos seguintes, identifica os que estão ligados à formação de rochas sedimentares, rochas magmáticas e rochas metamórficas. (3,5V)

a) Cristalização _____

b) Erosão _____

c) Recristalização _____

d) Fusão _____

e) Transporte _____

f) Aumento de pressão _____

g) Sedimentação _____

2. Explica, sucintamente, a forma como as rochas pré-existentes se podem transformar em rochas sedimentares. (2V)

3. Indica a designação de um dos tipos de meteorização responsáveis pela formação de sedimentos e refere um exemplo. (1V)

4. As rochas expostas podem ser _____ por ação de agentes atmosféricos, originando _____ que são removidos e, após sedimentação e _____, originam rochas sedimentares _____. (1V)

- a) meteorizadas ... sedimentos ... fusão ... consolidadas.
- b) metamorfizadas ... sedimentos ... metamorfização ... consolidadas.
- c) metamorfizadas ... detritos ... erosão ... desagregadas.
- d) meteorizadas ... detritos ... diagénese ... consolidadas.

5. Considerando as rochas magmáticas, pode-se referir que o _____ é um material fluido que resultou da _____ de rochas pré-existentes. (1V)

- a) magma....fusão;
- b) sedimento....compactação;
- c) magma....cristalização;
- d) sedimento....diagénese

6. As rochas magmáticas podem ser classificadas em (1V)

- a) Intrusivas e plutónicas
- b) Intrusivas e extrusivas
- c) Extrusivas e vulcânicas
- d) Extrusivas e clásticas

7. Os magmas (1V)

- a) Formam-se através de altas pressões e temperaturas, originando a fusão do material rochoso.
- b) Formam-se através de altas pressões e baixas temperaturas, originando fusão do material rochoso.
- c) Formam-se através de altas pressões e temperaturas, mas não ocorre a fusão do material rochoso.
- d) Formam-se através de baixas pressões mas altas temperaturas, ocorrendo fusão do material rochoso.

8. As principais características das rochas magmáticas intrusivas são (1V)

- a) Arrefecerem rapidamente no interior da Terra, formando minerais de grandes dimensões.
- b) Arrefecerem rapidamente no interior da Terra, formando minerais de pequenas dimensões.
- c) Arrefecerem lentamente no interior da Terra, formando minerais de grandes dimensões.
- d) Arrefecerem lentamente no interior da Terra, formando minerais de pequenas dimensões

9. O processo que transforma os sedimentos em rocha sedimentar consolidada é a/o (1V)

- a) Erosão.
- b) Deposição.
- c) Intemperismo.
- d) Diagénese.

10. Um exemplo de uma rocha sedimentar é o (1V)

- a) Basalto.
- b) Arenito.
- c) Xisto.
- d) Granito.

11. A sequência que determina a formação de uma rocha sedimentar é (1V)

- a) Transporte, deposição, diagénese e erosão.
- b) Erosão, diagénese, transporte e deposição.
- c) Erosão, transporte, deposição e diagénese.
- d) Erosão, transporte, diagénese e deposição.

12. Os fatores que causam metamorfismo são (1V)

- a) Aumento da pressão e da temperatura.
- b) Aumento da pressão e baixa temperatura.
- c) Baixa pressão e aumento da temperatura.
- d) Baixa pressão e temperatura.

13. Os principais tipos de metamorfismo são o (1V)

- a) Metamorfismo intermediário e superior.
- b) Metamorfismo de contacto e regional.
- c) Metamorfismo intermediário e regional.
- d) Metamorfismo de contacto e intermediário.

14. Os processos responsáveis pela formação das rochas metamórficas, sedimentares e magmáticas, são respetivamente o (1V)

- a) Metamorfismo, sedimentação e magmatismo.
- b) Metamorfismo, diagénese e solidificação.
- c) Metamorfismo, compressão litológica e magmatismo
- d) Metamorfismo, sedimentação e solidificação.

15. O basalto, granito e calcário são respetivamente, rochas: (1V)

- a) Sedimentar, magmática e metamórfica.
- b) Magma, sedimentar e sedimentar.

- c) Magmática, magmática e sedimentar.
- d) Magmática, sedimentar e magmática.

Bom trabalho! 😊

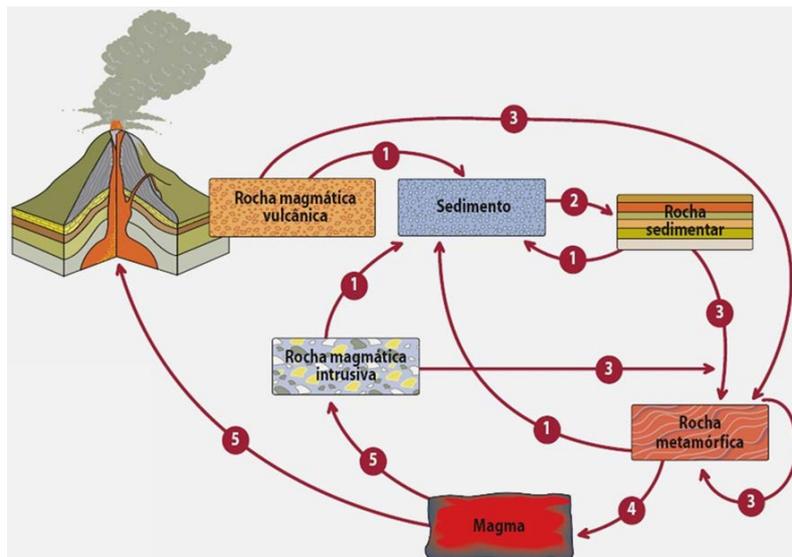
Apêndice G (Ficha de Avaliação - correção)

Ficha Formativa

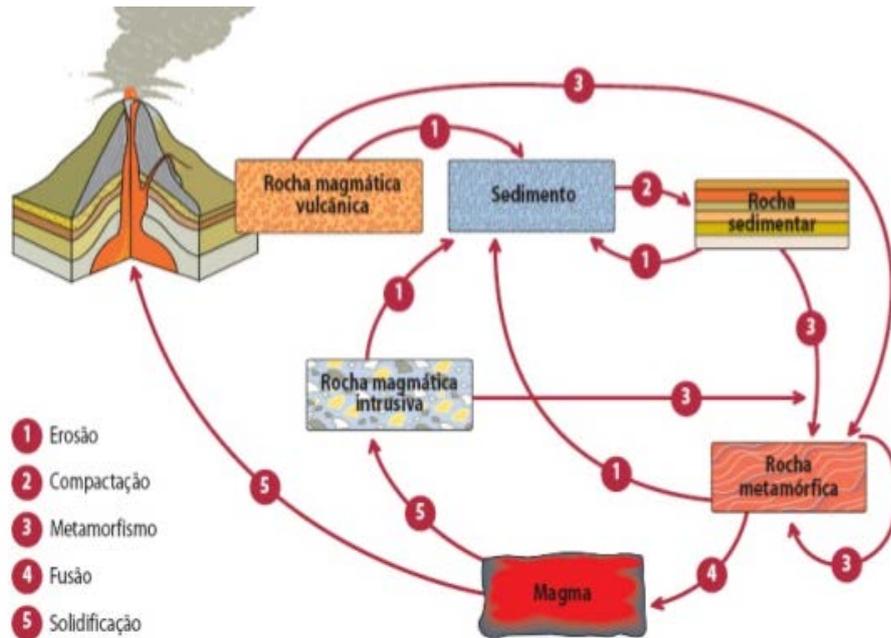
Biologia e Geologia – 10ºAno

Nome: _____ Nº: _____ Data: 12/04/2019

2. A Figura seguinte representa o ciclo das rochas.



2.1. Faça a legenda dos números 1 a 5. (1,5V) – 0,3 cada



1.2. Dos termos seguintes, identifica os que estão ligados à formação de rochas sedimentares, rochas magmáticas e rochas metamórficas. (3,5V) – 0,5 cada

- a) Cristalização _____ magmáticas _____
- b) Erosão _____ sedimentares _____
- c) Recristalização _____ metamórficas _____
- d) Fusão _____ magmáticas _____
- e) Transporte _____ sedimentares _____
- f) Aumento de pressão _____ metamórficas _____
- g) Sedimentação _____ sedimentares _____

2. Considere as rochas sedimentares.

2.1. Explica, sucintamente, a forma como as rochas pré-existentes se podem transformar em rochas sedimentares. (2V)

As rochas pré-existentes são meteorizadas e erodidas, quer fisicamente quer quimicamente, formando detritos, que depois de sofrerem transporte e deposição, formam sedimentos que dão origem a rochas sedimentares após a diagénese.

Tópicos: - Meteorização (0,4v) – Erosão (0,4v), - Transporte – (0,4), Deposição – (0,4) e Diagénese – (0,4).

2.2. Quais os agentes que, atuando sobre as rochas, podem transformar em sedimentos? Dá um exemplo para cada um dos tipos referidos. (1V)

Agentes químicos (0,25), como a água (0,25), e físicos (0,25), como temperatura (0,25).

3.3. Completa a frase seguinte, selecionando a letra da opção adequada. As rochas expostas podem ser _____ por ação de agentes atmosféricos, originando _____ que são removidos e, após sedimentação e _____, originam rochas sedimentares _____. (1V)

A. meteorizadas ... sedimentos ... fusão ... consolidadas.

B. metamorizadas ... sedimentos ... metamorfização ... consolidadas.

C. metamorizadas ... detritos ... erosão ... desagregadas.

D. meteorizadas ... detritos ... diagénese ... consolidadas.

4. Considere as rochas magmáticas.

4.1. O _____ é um material fluido que resultou da _____ de rochas pré-existentes. (1V)

a) magma...fusão;

b) sedimento...compactação;

c) magma...cristalização;

d) sedimento...diagénese

5- Selecciona, das seguintes perguntas, a resposta correta. (10V) – 1v cada

5.1. Como são classificadas as rochas magmáticas?

a) Intrusivas e plutónicas

b) Intrusivas e extrusivas

c) Extrusivas e vulcânicas

d) Extrusivas e clásticas

5.2. Como se formam os magmas?

e) Formam-se através de altas pressões e temperaturas, originando a fusão do material rochoso.

- f) Formam-se através de altas pressões e baixas temperaturas, originando fusão do material rochoso.
- g) Formam-se através de altas pressões e temperaturas, mas não ocorre a fusão do material rochoso.
- h) Formam-se através de baixas pressões mas altas temperaturas, ocorrendo fusão do material rochoso.

5.3. Quais são as principais características das rochas magmáticas intrusivas?

- a) Arrefecem rapidamente no interior da Terra, formando minerais com granulação grossa.
- b) Arrefecem rapidamente no interior da Terra, formando minerais com granulação fina.
- c) Arrefecem lentamente no interior da Terra, formando minerais com granulação grossa.
- d) Arrefecem lentamente no interior da Terra, formando minerais com granulação fina.

5.4. Qual o processo que transforma o sedimento em rocha sedimentar?

- e) Erosão.
- f) Deposição.
- g) Intemperismo.
- h) Diagénese.

5.5. Um exemplo de uma rocha sedimentar é:

- e) Basalto.
- f) Arenito.
- g) Xisto.
- h) Granito.

5.6. Qual a sequência que determina a formação de uma rocha sedimentar?

- e) Transporte, deposição, diagénese e erosão.
- f) Erosão, diagénese, transporte e deposição.
- g) Erosão, transporte, deposição e diagénese.
- h) Erosão, transporte, diagénese e deposição.

- 5.7. Que fatores causam o metamorfismo?
- e) Aumento da pressão e da temperatura no ambiente.
 - f) Aumento da pressão e baixa temperatura no ambiente
 - g) Baixa pressão e aumento da temperatura no ambiente.
 - h) Baixa pressão e temperatura no ambiente.
- 5.8. Quais os vários tipos de metamorfismo?
- e) Metamorfismo intermediário e superior.
 - f) Metamorfismo de contacto e regional.
 - g) Metamorfismo intermediário e regional.
 - h) Metamorfismo de contacto e intermediário.
- 5.9. Os processos responsáveis pela formação das rochas metamórficas, sedimentares e magmáticas, respetivamente, são:
- e) Metamorfismo, sedimentação e magmatismo.
 - f) Metamorfismo, diagénese e solidificação.
 - g) Metamorfismo, compressão litológica e magmatismo
 - h) Metamorfismo, sedimentação e solidificação.
- 5.10. Considerando o basalto, granito e calcário, mencione respetivamente, a que tipos de rochas pertencem.
- e) Sedimentar, magmática e metamórfica.
 - f) Magma, sedimentar e sedimentar.
 - g) Magma, magma e sedimentar.
 - h) Magma, sedimentar e magma.

Apêndice H (Resultados Plickers)

Tipos de Rochas e Ciclo de Rochas

71%

10ªA

Played Friday 29 March 8:51 AM

STUDENT OVERVIEW

A-Z HIGH-LOW

Ana A	75%	Diogo	75%	Gustavo	75%	Rafael	Abs.
Ana C	75%	Eva	67%	Herick	100%	Raquel	75%
Bárbara	75%	Filipa	75%	Joana	75%	Rodrigo C	75%
Carlos	75%	Flávia	75%	Maria M	50%	Rodrigo T	75%
Catarina	75%	Frederico	Abs.	Maria P	75%	Sofia Dimitrova	50%
Clara	75%	Giovanna	67%	Mariana F	75%	Sofia Duarte	75%
Daniel	50%	Gonçalo	75%	Mariana O	100%	Tiago	75%
Daniela	Abs.	Guilherme	75%	Marta	25%		

Tipos de Rochas e Ciclo de Rochas

86%

10ªA

Played Friday 29 March 8:32 AM

STUDENT OVERVIEW

A-Z HIGH-LOW

Ana A	100%	Diogo	75%	Gustavo	100%	Rafael	Abs.
Ana C	100%	Eva	100%	Herick	100%	Raquel	100%
Bárbara	80%	Filipa	60%	Joana	60%	Rodrigo C	100%
Carlos	100%	Flávia	100%	Maria M	100%	Rodrigo T	80%
Catarina	100%	Frederico	Abs.	Maria P	100%	Sofia Dimitrova	60%
Clara	80%	Giovanna	60%	Mariana F	80%	Sofia Duarte	80%
Daniel	80%	Gonçalo	80%	Mariana O	80%	Tiago	100%
Daniela	Abs.	Guilherme	100%	Marta	60%		

Apêndice I (Questionário)

Questionário

Rochas e Ciclo das Rochas

1.

- Relativamente às **atividades de pesquisa**, que competências consideras ter desenvolvido? Selecciona 3.

Selecciona com X a/ as competência(s) que consideras ter desenvolvido

1.	Seleção de informação	
2.	Colaboração com o grupo	
3.	Autonomia	
4.	Capacidade de pesquisar	
5.	Pensamento crítico	
6.	Síntese de informação	
7.	Interpretação da informação	

- Relativamente às **atividades de elaboração do ppt para apresentação e elaboração das perguntas**, que competências consideras ter desenvolvido? Selecciona 4.

1.	Organização da informação	
2.	Colaboração com o grupo	
3.	Argumentação da informação	
4.	Exposição da informação	
5.	Síntese de informação	
6.	Criatividade	
7.	Autonomia	
8.	Capacidade de explicar os fenómenos abordados	

2. Grelha de Auto Avaliação e Heteroavaliação do trabalho de grupo

Avalia, de forma imparcial, a prestação de todos os grupos que apresentaram os trabalhos, incluindo o teu. A escala é compreendida entre 1 e 4, tendo os seguintes critérios:

1 - Fraco / 2- Suficiente / 3 – Bom / 4 – Muito Bom

	Grupo	1	2	3	4	5	6
	Capacidade de expressão						

Avaliação da apresentação	Organização da apresentação						
	Clareza da informação transmitida						
	Participação de todos os elementos						
	Cumprimento do tempo previsto						
	Total (max.20)						

2.1. A apresentação que mais gostei foi do grupo ____
 porque _____

 _____.

2.2. Sobre o nosso trabalho

O grupo funcionou _____ porque _____.
 Poderíamos melhorar nos seguintes aspetos:

 _____.

2.3. Fazer este trabalho / apresentação foi: pouco interessante interessante
muito interessante porque

 _____.

3. Relativamente à atividade Geomonopólio e à utilização de jogos semelhantes nas aprendizagens, avalia as seguintes afirmações, assinalando com X, a avaliação que consideras adequada.

	Discordo completamente	Discordo	Concordo	Concordo completamente
O jogo constitui uma boa estratégia de aprendizagem.				
O jogo fez-me refletir sobre os conceitos científicos.				
O jogo facilita a compreensão da relação entre os conceitos.				
O jogo motivou-me para a aprendizagem do tema em causa.				
O jogo reforçou o meu interesse pelo tema estudado.				

O jogo facilitou a compreensão dos conceitos mais complexos.				
O jogo deveria ser utilizado em outras disciplinas-				

3.1. Na tua opinião, o que poderia ser alterado no jogo para maximizar a tua aprendizagem sobre o tema?

3.2. Quais consideras ser as vantagens do jogo na tua aprendizagem?

3.3. Quais consideras ser as desvantagens do jogo na tua aprendizagem?

3.4. Selecciona com X as competências que consideras ter desenvolvido na elaboração e execução do jogo.

1.	Competição saudável	
2.	Colaboração com o grupo	
3.	Autonomia	
4.	Criatividade	
5.	Pensamento crítico	
6.	Raciocínio geológico	
7.	Interpretação da informação	
8.	Articulação dos conceitos	
9.	Outro	

Se seleccionas-te “Outro” indica qual:

3.5. Explica porque consideras ter evoluído mais nas competências que seleccionas-te?

3.6. Consideras que a estratégia utilizada (pesquisa + Geomonopólio) potenciou a tua aprendizagem sobre o tema do tipo e ciclo de rochas, relativamente ao modo teórico (exposição de pdf's)? Se sim, explica o porquê.

Obrigado pela tua participação! 😊

Apêndice I (Grelha de Classificações)

Nº	TOTAL
	20
1	13,7
2	16,2
3	13,4
4	17,7
5	18,2
6(?)	17,1
7	14
8	17,2
9	13,5
10	17,5
11	15,4
12	14,5
14	15,5
15	13,95
16	17,9
17	20
19	16,1
20	15,1
21	16,9
22	20
23	13
24	15,9
25	18,2

26	16,9
27	18,6
28	7,5
29	18
30	17
31	10,4