

A importância das actividades experimentais nos centros de ciência

Débora Catarina dos Reis Belarmino

**Relatório de Estágio
de Mestrado
em Comunicação de Ciência**

Março 2014

Relatório de Estágio apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à
obtenção do grau de Mestre em Comunicação de Ciência realizado sob a orientação
científica de Dra. Ana Sanchez

*Dedicado aos meus pais,
ao meu irmão e ao João Pedro*

Agradecimentos

A todas as pessoas que me acompanharam neste novo capítulo da minha vida.

Um obrigada especial à minha família pois sem eles este mestrado não teria sido possível.

Obrigada à minha orientadora e coordenadora do mestrado de Comunicação de Ciência, Dra. Ana Sanchez, pela orientação prestada ao longo do estágio.

Agradeço à equipa do Centro Ciência Viva do Alviela – Carsoscópio por me terem recebido e com isso terem possibilitado a realização do estágio.

Agradeço ainda ao João Pedro por toda a ajuda e incentivos, não só ao longo do estágio mas também ao longo do mestrado.

A IMPORTÂNCIA DAS ACTIVIDADES EXPERIMENTAIS NOS CENTROS DE CIÊNCIA

DÉBORA CATARINA DOS REIS BELARMINO

RESUMO

O presente estágio foi realizado no âmbito do mestrado em Comunicação de Ciência da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas e do Instituto de Tecnologia Química e Biológica (ITQB) da Universidade Nova de Lisboa (FCSH-UNL), tendo como entidade de acolhimento o Centro Ciência Viva do Alviela – Carsoscópio (CCVALv).

Usando como exemplo o CCVALv, pretendeu-se com este trabalho mostrar o papel das actividades experimentais nos centros de ciência, perceber qual a preponderância deste tipo de actividades, como são implementadas, se existe participação de investigadores e/ou professores e se são actividades experimentais que se aproximam da prática real de ciência ou não. Tendo em conta estes objectivos surgiu este relatório intitulado “A importância das actividades experimentais nos centros de ciência”.

O CCVALv, instituição privilegiada para a comunicação de ciência, foi o local escolhido para realizar o estágio, uma vez que, devido à sua reabertura recente (Abril de 2013), se encontra num momento aberto a novas actividades.

Durante o estágio foram produzidos diversos protocolos de actividades experimentais para complementar a oferta do CCVALv, acompanhou-se de perto a actividade mais popular do Centro para aferir o motivo da sua popularidade. Em colaboração com outro estagiário do Centro, foram feitas algumas propostas para a comunicação do CCVALv de modo a aumentar a sua visibilidade, como a divulgação de notícias de ciência nas redes sociais e a divulgação de notícias sobre o CCVALv nos *media* locais.

Este trabalho, que se baseia na importância das actividades experimentais como ferramenta para a literacia científica, permite fazer uma avaliação das actividades experimentais do CCVALv de acordo com a proposta para a realização de actividades experimentais da Ciência Viva – Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica. São indicados os pontos fortes e os pontos fracos dando sugestões de como os melhorar. Percebeu-se que o CCVALv tem muito potencial para evoluir desde que seja melhorada a coordenação da equipa técnica.

PALAVRAS-CHAVE: Comunicação de ciência, Actividades experimentais, Centro Ciência Viva do Alviela – Carsoscópio, Literacia científica

ABSTRACT

This internship was developed in the scope of the Science Communication masters degree of Faculty of Social Sciences and Humanities and *Instituto de Tecnologia Química e Biológica (ITQB)* of the *Universidade Nova de Lisboa (FCSH-UNL)* and took place at *Centro Ciência Viva do Alviela – Carsoscópio (CCVA/v)*.

It was intended with this work to show the role of experimental activities in science centers, using as an example *CCVA/v*, to understand what is the preponderance of these kind of activities in science centers, how they are implemented, if there are investigators and/or teachers that participate in the elaboration of such activities and if these activities are the practice of real science or not. Given these objectives this work arose entitled as “The importance of experimental activities in science centers”.

CCVA/v, a privileged institution for science communication, was the location chosen to do the internship due to its recent reopening (April 2013), therefore they were in a creative moment.

During the internship several experimental activities protocols were produced to complement *CCVA/v*'s offer, there was an accompaniment of the most popular activity in the Center so that it could be observed to why it is so popular, and there were some ideas proposed, in collaboration with another Center intern, to improve *CCVA/v*'s science communication so that it gained more visibility such as, science news divulged on social networks and the divulgation of news about *CCVA/v* in the local media.

This work, which is based on scientific literacy and the characteristics and importance of experimental activities, allows an evaluation of *CCVA/v*'s experimental activities according to the proposal on how to conduct experimental activities of *Ciência Viva – Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica*. It is indicated the strengths and the weaknesses giving suggestions on how to improve them. It is realized that *CCVA/v* has a lot of potential to evolve as long as there is better coordination of the technical team.

KEYWORDS: Science communication, Experimental activities, *Centro Ciência Viva do Alviela – Carsoscópio*, Scientific literacy

Índice

Introdução e objectivos.	1
Capítulo 1 – Integração teórica do tema.	3
1.1 – Literacia científica.	3
1.2 – A literacia científica e as actividades experimentais.	5
1.3 – Características das actividades experimentais.	9
1.4 – Importância das actividades experimentais.	11
Capítulo 2 – O Centro Ciência Viva do Alviela – Carsoscópio.	13
2.1 – O Centro Ciência Viva do Alviela – Carsoscópio.	13
2.2 – Actividades experimentais do CCVALv.	14
2.2.1 – Actividades existentes antes do estágio.	14
2.2.1.1 – Ciência divertida (Pré-escolar).	14
2.2.1.2 – Aquaexperiências (1º e 2º ciclo).	14
2.2.1.3 – Socorro, há matemática nas minhas bolachas! (1º e 2º ciclo).	15
2.2.1.4 – Sou um fóssil (1º, 2º e 3º ciclo).	15
2.2.1.5 – Qual é o pó qual é ele? (1º, 2º e 3º ciclo).	15
2.2.1.6 – Minerais nas pontas dos dedos (1º, 2º e 3º ciclo).	15
2.2.1.7 – O jantar do BATista (o morcego cientista) (1º, 2º e 3º ciclo).	15
2.2.1.8 – Micromundo subaquático (1º, 2º, 3º ciclo e secundário).	15
2.2.1.9 – O meu padeiro é um micróbio (1º, 2º, 3º ciclo e secundário).	16
2.2.1.10 – Camada sobre camada (3º ciclo e secundário).	16
2.2.1.11 – Operação sedimentar (3º ciclo o secundário).	16
2.2.1.12 – Tudo numa gota de água (3º ciclo e secundário).	16
2.2.1.13 – Origem calcária (3º ciclo e secundário).	16
2.2.1.14 – Geologia às cores (12º ano).	17

2.2.2 – Actividades existentes após o estágio.	17
2.2.2.1 – Sou um fóssil (1º ciclo).	17
2.2.2.2 – Micromundo subaquático (1º e 2º ciclo).	18
2.2.2.3 – Desta água não beberei (1º e 2º ciclo).	18
2.2.2.4 – O jantar do BATista (o morcego cientista) (2º e 3º ciclo).	19
2.2.2.5 – Réplicas ou originais? (3º ciclo).	19
2.2.2.6 – Tudo numa gota de água (3º ciclo).	20
2.2.2.7 – Minerais nas pontas dos dedos (3º ciclo).	20
2.2.2.8 – Operação sedimentar (secundário).	21
2.2.2.9 – Origem calcária (secundário).	21
2.2.2.10 – Geologia às cores (12º ano).	22
Capítulo 3 – O estágio.	23
3.1 – Avaliação das actividades experimentais do CCVALv.	23
3.1.1 – Sou um fóssil (1º ciclo).	23
3.1.2 – Micromundo subaquático (1º e 2º ciclo).	24
3.1.3 – Desta água não beberei (1º e 2º ciclo).	25
3.1.4 – O jantar do BATista (o morcego cientista) (2º e 3º ciclo).	26
3.1.5 – Réplicas ou originais? (3º ciclo).	27
3.1.6 – Tudo numa gota de água (3º ciclo).	28
3.1.7 – Minerais nas pontas dos dedos (3º ciclo).	29
3.1.8 – Operação sedimentar (secundário).	30
3.1.9 – Origem calcária (secundário).	31
3.1.10 – Geologia às cores (12º ano).	32
3.1.11 – Avaliação geral.	33
3.1.12 – Noite dos Morcegos.	33

3.2 – Como são produzidas as actividades experimentais do CCVALv.	34
3.3 – O motivo de terem sido propostas as actividades experimentais.	36
3.4 – Actividades propostas.	36
3.4.1 – Actividade experimental 1.	36
3.4.2 – Actividade experimental 2.	38
3.4.3 – Actividade experimental 3.	39
3.4.4 – Concurso de geologia.	40
3.4.5 – Outras actividades.	41
Conclusão.	42
Referências bibliográficas.	46
Anexo 1 – Plano da actividade experimental 1.	50
Anexo 2 – Plano da actividade experimental 2.	55
Anexo 3 – Plano da actividade experimental 3.	61
Anexo 4 – Plano do concurso de geologia.	65
Anexo 5 – Notícia sobre a Noite dos Morcegos no jornal <i>Entroncamento Online</i>	73
Anexo 6 – Divulgação de notícias de ciência nas redes sociais (dois exemplos do Facebook).	74

Introdução e objectivos

O presente relatório de estágio foi desenvolvido no âmbito do mestrado em Comunicação de Ciência da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas e do Instituto de Tecnologia Química e Biológica (ITQB) da Universidade Nova de Lisboa (FCSH-UNL). O estágio que permitiu realizar o presente relatório decorreu entre 17 de Julho e 17 de Outubro de 2013 no Centro Ciência Viva do Alviela – Carsoscópio (CCVALv).

Para concluir o mestrado foram dadas as hipóteses de realizar uma dissertação, um projecto ou estágio curricular. Como queria passar pela experiência de ver como se faz Comunicação de Ciência numa instituição, rapidamente, optei por um estágio curricular.

O CCVALv encontra-se localizado na freguesia da Louriceira, concelho de Alcanena, distrito de Santarém. Está inserido no Complexo das Nascentes do Alviela, em plena Serra d’Aire e Candeeiros, onde se encontra integrado no espaço verde da Praia Fluvial dos Olhos d’Água do Alviela. As suas temáticas são a geologia e os morcegos tendo três exposições permanentes relacionadas com os seus temas, o Geódromo (simulador de realidade virtual), o Carso (um filme 3D e um módulo que recria o funcionamento do carso típico) e o Quiroptário (16 módulos interactivos que permitem obter informações sobre os morcegos).

O CCVALv reabriu, após cerca de ano e meio fechado para requalificação, no início do mês de Abril de 2013 tornando-se num sítio privilegiado para um estágio curricular: o reinício das actividades significava muitas oportunidades para a comunicação de ciência. A escolha também teve em conta a minha própria formação em Geologia, uma das temáticas do CCVALv.

O tema deste relatório de estágio, “A importância das actividades experimentais nos centros de ciência”, foi escolhido também devido à minha formação, pois na disciplina de Projecto (disciplina do 4º ano da licenciatura) tinha abordado a questão das actividades experimentais como forma de divulgação da geologia, com o apoio do Programa Rocha Amiga. Mais uma vez o facto do CCVALv ter reaberto há poucos meses e de provavelmente estar numa fase de produção foi motivante e decisivo na escolha deste tema.

Este relatório pretende mostrar o papel das actividades experimentais nos centros de ciência, usando como exemplo o CCVALv. Pretende-se com este relatório de estágio perceber qual a preponderância deste tipo de actividades nos centros de ciência, como são implementadas, se existe participação de investigadores e/ou professores aquando da elaboração das mesmas e se são actividades experimentais que se aproximam da prática real de ciência.

Ao longo do estágio propus-me a realizar planos de actividades experimentais, perceber quais eram os públicos-alvo do CCVALv e como o Centro comunicava para esses públicos-alvo, acompanhei a saída mais popular do CCVALv (Noite dos Morcegos) de modo a perceber porque é tão cativante para o público e propus outras estratégias de comunicação (divulgação de notícias de ciência nas temáticas do CCVALv, nas redes sociais) para dar mais visibilidade ao Centro.

Este relatório está dividido em três capítulos. O Capítulo 1 é a integração teórica do tema escolhido onde é abordado o conceito de literacia científica e a sua importância e também as características das actividades experimentais e a sua importância neste contexto.

No Capítulo 2 descreve-se o CCVALv, as suas actividades experimentais em curso na da reabertura e actualmente.

No Capítulo 3 descrevem-se as tarefas realizadas durante o estágio. Fala-se das actividades propostas durante o estágio, da razão para terem sido propostas e como são produzidas as actividades experimentais do CCVALv. Faz-se também uma avaliação das actividades experimentais actualmente disponíveis no Centro.

Por fim existe uma breve conclusão sobre as actividades experimentais do CCVALv e são apresentadas algumas propostas de melhoria. Este relatório de estágio é complementado com anexos das propostas realizadas ao longo do estágio.

Capítulo 1 – Integração teórica do tema

1.1 – Literacia científica

O termo literacia científica, é um conceito em constante evolução e surge frequentemente como um dos principais objectivos da educação em ciências. “A literacia científica é considerada uma componente essencial de uma sociedade democrática, suportando uma economia baseada em tecnologia moderna e promovendo os valores culturais da sociedade” (Falk *et al.*, 2007). De uma forma bastante ampla e simplificada a OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico) no âmbito do PISA (“*Programme for International Student Assessment*”), considera a literacia científica como “...a capacidade de usar o conhecimento científico, de identificar questões e de desenhar conclusões baseadas na evidência por forma a compreender e a ajudar à tomada de decisões sobre o mundo natural e das alterações nele causadas pela actividade humana.” (OCDE, 2003). Em Portugal, o PISA 2006, expresso pelo GAVE (Gabinete de Avaliação Educacional), define literacia científica como “... a capacidade dos alunos aplicarem os seus conhecimentos e analisarem, raciocinarem e comunicarem com eficiência, à medida que colocam, resolvem e interpretam problemas numa variedade de situações concretas.”.

A literacia científica – ou a familiaridade com conceitos básicos e processos em ciência assim como a capacidade de aplicar este conhecimento em vários contextos – é pensada para melhorar a tomada de decisões pessoais e públicas de um indivíduo, aumentar o seu envolvimento em carreiras de ciência, de tecnologia, de engenharia e de matemática, e dar-lhe uma valorização científica e tecnológica como sucessos culturais. No entanto, o conceito de “literacia” pode ter dois sentidos, por um lado é associado ao conhecimento, à aprendizagem e à educação, por outro lado, refere-se à capacidade de ler e escrever, estando estes dois sentidos interligados pois uma pessoa pode adquirir conhecimento, mesmo sendo analfabeta, através da transmissão oral ou mesmo através da experiência de vida (Sousa, 2012).

A promoção da literacia científica junto da população é muito importante quer a nível individual ou ao nível social (Laugksch, 2000). Ao nível individual pode

manifestar-se em quatro aspectos diferentes (Thomas & Durant, 1987; Shortland, 1988; Nutbeam, 2008):

- a) *A tomada de decisão no âmbito do estilo de vida*; um nível elevado de literacia científica leva o indivíduo a ter capacidade de tomada de decisão sobre a sua vida, em particular ao nível da sua saúde e bem-estar;
- b) *A empregabilidade*; um indivíduo com uma elevada literacia científica tem maior probabilidade de adquirir um emprego nas áreas científicas e contribuir para o seu desenvolvimento;
- c) *O aspecto intelectual e estético*; um indivíduo com nível de literacia científica elevado sente-se mais integrado e considera-se, para além de um cidadão do mundo, um promotor de cultura científica, pois, cada vez mais, os conhecimentos que um indivíduo tem sobre ciência são vistos como um aspecto culturalmente relevante;
- d) *A ética*, cada vez mais importante na sociedade actual, e em que se considera que os indivíduos cientificamente literados são cidadãos com boas capacidades de tomada de decisão e com vista a uma sociedade melhor.

Ao nível social, segundo o ponto de vista de Thomas & Durant (1987) e Shortland (1988), um elevado nível de literacia científica da população é importante para:

- a) *O desenvolvimento económico do país*, pois os recursos humanos desse país são compostos pela sua população, e uma elevada literacia científica da mesma significa um desenvolvimento das economias de mercado em que esta participa, para além do desenvolvimento de novas tecnologias em que esta pode participar;
- b) *O apoio de políticas públicas em ciência*, por serem os indivíduos de um país que melhor percepção têm sobre a importância social das ciências e da sua necessidade de implementação;
- c) *As expectativas dos cidadãos*, quanto mais elevado o nível de literacia científica dos indivíduos, melhor estes compreenderão os processos, objectivos

e capacidades da ciência, refutando assim expectativas ilusórias que contribuem para a desconfiança das populações;

d) *A influência nos decisores políticos*, pois estes sentem-se democraticamente mais legitimados e tomam decisões mais eficazes se os indivíduos, cientificamente literados, exercerem os seus direitos democráticos nas questões relacionadas com a ciência.

Estudos internacionais, como o PISA, mostram que os alunos portugueses têm deficiente literacia em Leitura, Matemática e Ciências. É, então, necessário, mais e melhor educação em ciências desde o ensino pré-escolar, sendo que a realização de actividades experimentais em contextos sociológicos com características que descreverei no tópico a seguir, que se consegue melhorar a literacia científica dos cidadãos (Sousa, 2012). Não só os professores e educadores devem aumentar a realização de actividades experimentais com os seus alunos mas cabe também aos divulgadores de ciência difundirem a informação científica. Essa divulgação pode ser feita através de promoção de actividades e exposições em museus científicos, centros de ciência e demais locais vocacionados para a divulgação científica, através da promoção de actividades educacionais para o público em geral para uma maior familiarização com as ciências, e também através de jornalismo científico e programas de divulgação nos diferentes meios de comunicação social existentes, com o objectivo de atingir o grande público.

1.2 – A literacia científica e as actividades experimentais

A leitura, a escrita e a comunicação oral são práticas críticas da literacia para a participação na sociedade global. No âmbito da investigação científica, as práticas da literacia apoiam os alunos permitindo-lhes abordar ideias, partilhar os seus pensamentos, enriquecer o conhecimento e resolver problemas (Krajcik *et al*, 2010). Para serem conhecedores dos discursos de ciência, o que inclui ler, escrever e falar ciência, os alunos precisam de ser ajudados a ultrapassar as barreiras entre a linguagem informal que estes falam em casa e a linguagem académica, especializada

da ciência, falada na escola (Yore, 2010). As actividades experimentais são uma maneira de ajudar a ultrapassar essas barreiras.

As actividades experimentais, tanto em sala de aula como num centro de ciência, podem ser consideradas uma ferramenta para a literacia científica. Hand (2007) sugere uma abordagem em que é requerido aos alunos que façam questões, que façam reivindicações com base em provas, que consultem com especialistas e que reflectam nas mudanças que os próprios fizerem aos seus pensamentos originais. A abordagem da Escrita Científica Heurística (*Science Writing Heuristic*) representa uma mudança do trabalho de laboratório através de “receitas” e simples elaborações de relatórios, para a escrita significativa de modo a que faça sentido, integrando conhecimentos da natureza da ciência, investigação científica e questões de argumentação.

Webb (2010) aborda um modelo para a aprendizagem e ensino no sentido da literacia científica que se adequa às actividades experimentais, associando a leitura para aprender ciência e a aprendizagem para a leitura de ciência; discussão exploratória para a geração de questões investigáveis, planeamento e investigação; e associando a escrita para a aprendizagem de ciência, argumentação e pensamento crítico.

O estímulo (material de leitura, eventos discrepantes ou inesperados, etc.) providencia a estimulação para a discussão mas também pode ajudar a aceder informação necessária para criar questões investigáveis e de pesquisa. A geração dessas questões e a discussão providenciam uma linha condutora para o planeamento e execução da investigação. Os dados gerados são registados num caderno de ciência (Nesbit *et al*, 2003). Uma vez desenhada a linha de aprendizagem no caderno de ciência o aumento de leitura e pesquisa permite aos alunos irem além dos limites da sua questão. Por fim, é pedido aos alunos que registem os seus argumentos de acordo com um sistema de argumentação escrita de modo a providenciar um exercício que visa melhorar o seu conhecimento da natureza da ciência, dos processos científicos e procedimentos, e dar a noção de audiência e apresentação (Webb, 2010).

Promover a leitura, a escrita e a oralidade enquanto “se faz ciência” desempenha um papel fundamental no ensino eficaz e aprendizagem de um tema.

Assim como uma actividade experimental *hands-on* não leva automaticamente à compreensão, é necessário actividades experimentais *minds-on* que incluam discussão, planeamento, leitura e escrita, bem como deliberações e argumentação.

A investigação sistemática de questões pertinentes sobre os fenómenos naturais e o desenvolvimento de explicações baseadas em evidências formam as fundações da investigação científica (Hammer *et al*, 2008). A *National Science Education Standards* refere que a literacia científica requer a capacidade de criticar a qualidade das provas ou a validade das conclusões sobre ciência em diversos *media*, incluindo jornais, revistas, televisão e a internet. Sendo, por isso, mais um motivo para que actividades experimentais sejam *minds-on*, além de *hands-on*, pois os estudantes devem ler, escrever e comunicar efectivamente para tomarem decisões como cidadãos informados e envolverem-se no pensamento crítico que a aprendizagem de ciência requer.

As actividades experimentais são uma boa maneira de poder simular a investigação científica promovendo a literacia. Krajcik *et al* (2010) sugere cinco recursos curriculares para os estudantes desenvolverem literacia científica:

- a) Ligar novas ideias a conhecimentos e experiências adquiridos anteriormente;
- b) Fixar o conhecimento em questões que são importantes para a vida dos estudantes;
- c) Associar várias representações;
- d) Providenciar oportunidades para os estudantes usarem ideias científicas;
- e) Apoiar o envolvimento dos estudantes nos discursos de ciência.

Estes cinco recursos irão promover nos estudantes a capacidade de ler, escrever e comunicar sobre ciência de modo a que estes se possam envolver na investigação ao longo das suas vidas (Krajcik *et al*, 2010).

O primeiro recurso, ligar novas ideias a conhecimentos e experiências adquiridos anteriormente, ajuda os estudantes a ligarem ideias de ciência ao seu quotidiano e a experiências realizadas na sala de aula. O conhecimento prévio torna-se

especialmente importante quando os conceitos são abstractos, quando os princípios científicos parecem distantes do quotidiano dos estudantes, e quando as experiências dos estudantes os leva a desenvolver ideias incorrectas (Bransford *et al*, 1999 e Yager, 2004). O segundo recurso, fixar o conhecimento em questões que são importantes para a vida dos estudantes, é importante pois a aprendizagem necessita de ser conduzida por questões que os estudantes achem envolventes e com significado (Krajcik *et al*, 2010). Quando a aprendizagem é guiada pela necessidade de saber, os indivíduos esforçam-se por perceber materiais mais difíceis (Blumenfeld *et al*, 2006). O terceiro recurso, associar várias representações, é um aspecto importante da literacia científica pois lida com a capacidade de perceber modelos, mapas, diagramas, simulações e gráficos (Mayer, 2009). Os materiais do currículo que integram texto e gráficos ajudam os estudantes a compreender tópicos complexos, como por exemplo a dupla hélice do ADN. O quarto recurso, providenciar oportunidades para os estudantes usarem ideias científicas, permite que os estudantes tenham tempo, oportunidade e acompanhamento para aplicarem a aprendizagem de ciência a novos contextos. (Lee *et al*, 2010) Os estudantes necessitam articular, representar, criticar, aplicar e estender os seus conhecimentos sobre ciência, usando o que aprendem para fazer sentido de novas situações e para resolver novos problemas. Os materiais de instrução necessitam incluir tarefas, ou sucessões de questões, que guiem os estudantes no raciocínio e na interpretação de experiências, dados e textos, e que os apoiem na consideração de como essas ideias se aplicam a fenómenos não experienciados na aula de ciência (Krajcik *et al*, 2010). Por fim, o quinto recurso, apoiar o envolvimento dos estudantes nos discursos de ciência, ajuda no envolvimento dos estudantes na construção de explicações e argumentos, que são componentes essenciais do discurso científico. É importante para os estudantes terem a oportunidade de falarem e de escreverem sobre ciência, e de praticar apoiar as suas ideias com dados (Krajcik *et al*, 2010).

O discurso de ciência (Gee, 1996 e Lemke, 1990) inclui não só linguagem precisa mas também maneiras particulares onde a linguagem é usada, são tiradas conclusões, ideias são ligadas, explicações são construídas e argumentos são apresentados. Cada um destes pontos é de extrema importância no envolvimento em ciência como leitor

ou como escritor de ideias científicas e também como estudante e cidadão (Krajcik *et al*, 2010). Para explicar fenómenos, os cientistas requerem evidências que apoiem as suas reivindicações, e as suas explicações necessitam de usar a linguagem e ideias da ciência de maneira a que estes ilustrem como fundamentam usando dados (Duschl *et al*, 2007).

As percepções ganhas e interesses provocados pelo estudo e envolvimento em práticas de ciência, tal como as actividades experimentais, deste o pré-escolar até ao 12º ano ajudam os estudantes a ver como a ciência é instrumental para abordar os principais desafios que confrontam a sociedade hoje em dia, tais como a geração de energia suficiente, prevenção e tratamento de doenças e manutenção do abastecimento de água limpa e comida (Quinn, 2012).

1.3 – Características das actividades experimentais

Segundo Figueiroa (2003), Woolnough e Allsop (1985), as actividades experimentais dividem-se em três tipos:

- a) *Exercícios*, actividades destinadas a desenvolver no aluno habilidades técnicas e práticas;
- b) *Experiências*, actividades em que o aluno vive e sente o fenómeno, no sentido de obter a noção exacta das características dos materiais;
- c) *Investigações*, actividades que proporcionam ao aluno a ocasião de representar o papel de cientista.

Uma actividade experimental, em sala de aula ou num centro de ciência, para ser bem-sucedida precisa ser feita com organização e com a participação de todos os alunos e não apenas com estes a observar, pois o papel das actividades experimentais é ajudar na formação de novas ideias, testá-las, alterá-las ou comprová-las à luz das evidências. A Ciência Viva – Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica estrutura a actividade experimental em quatro passos (em Ensinar Ciência):

- a) Apresentação do problema ou definição do assunto a estudar;
- b) Exploração preliminar do tema;
- c) Investigação;

d) Registo e comunicação das actividades.

No primeiro passo existe uma conversa com os participantes onde se identifica o tema que vai ser abordado e onde são partilhadas, por todos, as ideias e conhecimentos relativos a esse tema. É no entanto necessário verificar se o tema escolhido tem algum significado e importância para os participantes, pois só assim, estes se sentirão motivados a participar.

O segundo passo faz a introdução aos materiais e, dá tempo aos participantes para explorar os diferentes aspectos do tema introduzido, e para se familiarizarem com os materiais. Neste passo devem surgir pistas para uma posterior investigação, ou seja, entre todos, dar origem a um conjunto questões. O resultado poderá ser um conjunto de opiniões diversificado, ou até surgir o caso de haver unanimidade, e, quando esse conjunto de opiniões estiver formado, poder-se-á partir para a introdução das actividades.

O terceiro passo consiste na investigação, e é aqui que deverá ser preparada e executada a actividade experimental propriamente dita. Deve-se ter o cuidado de, quando se quer provar, analisar ou contrariar algo, ter os testes necessários para o que se pretende. “As experiências têm que ser planeadas de forma aos seus resultados terem significado. Um aspecto importante a ter em conta é, no planeamento de experiências, variar um factor de cada vez, mantendo os outros constantes. Só assim se pode analisar a influência de cada factor.” (em Ensinar Ciência). Uma actividade experimental bem-sucedida não precisa de ser complicada ou com equipamento caro, o que é necessário é que todos os participantes, individualmente ou em pequenos grupos, realizem a actividade de modo a manter o interesse e a motivação.

No quarto e último passo existe o registo de tudo o que os participantes realizaram: as actividades, o que observaram, os resultados obtidos, as conclusões, entre outros. Este passo pode e deve ser realizado, se possível, ao mesmo tempo que o passo três. O registo das actividades realizadas, observações e conclusões deve ser feito de forma apropriada ao tipo de trabalho, objectivos e nível etário dos participantes. São possíveis vários modelos nomeadamente desenhos, textos, tabelas, gráficos, cartazes, exposições orais, entre outros. “A comunicação (a outros colegas, visitantes...) do trabalho e seus resultados também é um aspecto muito importante a

ter em conta. Tal pode incluir a elaboração de cartazes e álbuns, exposições, divulgação no jornal escolar, comunicações orais...” (em Ensinar Ciência). Neste domínio é também de grande importância a participação à comunidade em geral (população escolar e não escolar), pois além de transmitir a informação para além do contexto em que a actividade experimental foi realizada, valoriza e estimula os participantes da mesma para futuras actividades experimentais.

Quando as actividades experimentais seguem os passos acima sugeridos promovem “a leitura quando da pesquisa, estimulam o desenho e a escrita aquando da realização de registos e desenvolvem o pensamento lógico-matemático quando se efectuam classificações, seriações, medições e cálculos.” (em Ensinar Ciência).

1.4 – Importância das actividades experimentais

As actividades experimentais servem para aprender ciência, aprender sobre ciência e aprender a fazer ciência (Hodson, 1996) mas conferem competências “psicomotoras e, se realizadas em grupo, competências sócio-afectivas, como a cooperação, a iniciativa, a ajuda, o respeito e a responsabilidade.” (Pires, 2002). A Ciência Viva segue o mesmo pensamento referindo que as actividades experimentais envolvem trabalho em grupo o que leva os participantes a desenvolver atitudes como respeitar a vez, respeitar a opinião dos outros, exprimir a sua opinião e a cooperar com o grupo. Estas actividades contribuem para o desenvolvimento de atitudes, valores e comportamentos sociais, ou seja, contribuem para uma boa educação cívica.

Segundo Pires (2002) e Pires *et al* (2004) a realização de actividades experimentais confere aos seus participantes o desenvolvimento de processos científicos, como a observação, a classificação, a previsão, a identificação e controle de variáveis, entre outros, incluídos na aquisição de conteúdos. O desenvolvimento de competências cognitivas simples e complexas nos estudantes é potenciado pelas actividades experimentais. As competências cognitivas simples estão «...relacionadas com a aquisição de conhecimento que requer um baixo nível de abstracção, e que se manifesta na capacidade de adquirir conhecimento factual e de compreender conceitos ao mais baixo nível...» (Pires, 2002). As competências cognitivas complexas

estão «...relacionadas com a aquisição de conhecimento que exige um elevado nível de abstracção e que se manifesta na capacidade de compreender conceitos ao mais alto nível e na aplicação de conhecimentos a situações novas.» (Pires, 2002).

A aprendizagem pode ser vista como um processo activo e construtivo através do qual são manipulados os recursos cognitivos disponíveis de maneira a que, ao extrair informação do meio e ao integrá-la na sua estrutura informativa se criem novos conhecimentos (Kozman, 1991, citado por Lebrun, 2002). Por esta razão deve ser oferecida a possibilidade aos estudantes de realizarem actividades experimentais que lhes permitam apropriarem-se dos processos científicos para construírem conceitos e ligações entre eles de forma a compreenderem os fenómenos e os acontecimentos observados e, deste modo, contribuírem para um melhor conhecimento, compreensão e domínio do mundo que os rodeia. “O método de resolução de problemas abrange, uma enorme variedade de situações, que vão desde a vida quotidiana à vida escolar, sendo uma necessidade cognitiva que deverá ser treinada ao longo de todo o currículo do aluno, desde o pré-escolar até ao ensino superior, assumindo contornos e formas de abordagem diferentes conforme o contexto disciplinar em que é ensinado (Rendas, Pinto, Gamboa; 1997).”. Uma actividade experimental bem formulada, onde os interesses e o quotidiano dos indivíduos estão presentes, proporciona a que esses indivíduos sejam construtores do seu próprio conhecimento e se auto-motivem na realização de actividades experimentais.

Capítulo 2 - O Centro Ciência Viva do Alviela – Carsoscópio

2.1 – O Centro Ciência Viva do Alviela – Carsoscópio

O Centro Ciência Viva do Alviela – Carsoscópio encontra-se localizado na freguesia da Louriceira, concelho de Alcanena, distrito de Santarém. Está inserido no Complexo das Nascentes do Alviela, em plena Serra d’Aire e Candeeiros, onde se encontra integrado no espaço verde da Praia Fluvial dos Olhos d’Água do Alviela. O nome do Centro, Carsoscópio, deve-se ao facto de este se encontrar numa região cársica, no Maciço Calcário Estremenho (MCE).

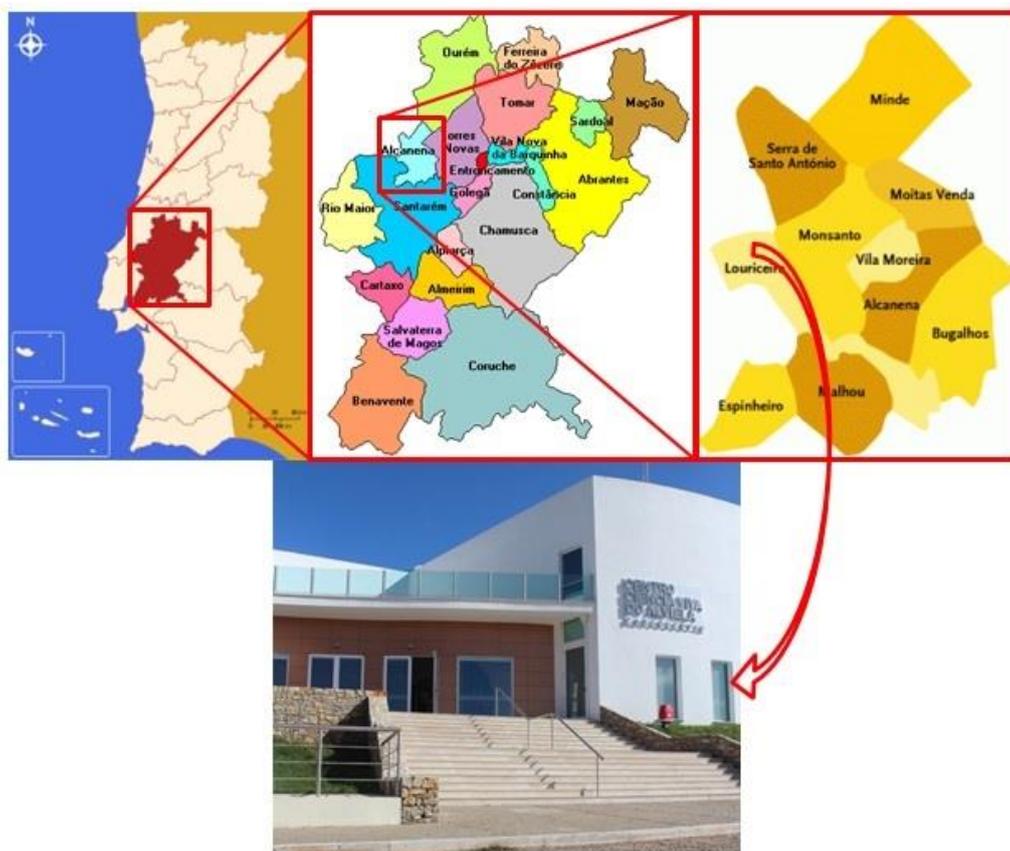


Fig. 1 – Localização do CCVALv

As temáticas do CCVALv são a geologia e os morcegos. Temas que se interligam pois a paisagem cársica que rodeia o CCVALv permite a formação de grutas. Numa dessas grutas, a gruta da Lapa da Canada, junto ao CCVALv, podemos encontrar uma maternidade com 12 espécies de morcegos, uma das atrações principais do CCVALv.

O CCVALv tem três exposições permanentes, o Geódromo (simulador de realidade virtual que aborda a evolução geológica do MCE), o Carso (um filme 3D sobre

a influência do clima no caudal do rio e um módulo que recria o funcionamento do carso típico) e o Quiroptário (16 módulos interactivos que permitem obter informações sobre os morcegos). O CCVALv recebe também exposições temporárias, dinamiza eventos científicos e actividades lúdico-pedagógicas de interior e exterior.

2.2 – Actividades experimentais do CCVALv

2.2.1 – Actividades existentes antes do estágio

Antes do estágio curricular ter sido iniciado o CCVALv oferecia as seguintes actividades experimentais, divididas por ciclos de escolaridade: Ciência divertida (Pré-escolar), Aquaexperiências (1º e 2º ciclo), Socorro, há matemática nas minhas bolachas! (1º e 2º ciclo), Sou um fóssil (1º, 2º e 3º ciclo), Qual é o pó qual é ele? (1º, 2º e 3º ciclo), Minerais nas pontas dos dedos (1º, 2º e 3º ciclo), O jantar do BATista (o morcego cientista) (1º, 2º e 3º ciclo), Micromundo subaquático (1º, 2º, 3º ciclo e secundário), O meu padeiro é um micróbio (1º, 2º, 3º ciclo e secundário), Camada sobre camada (3º ciclo e secundário), Operação sedimentar (3º ciclo e secundário), Tudo numa gota de água (3º ciclo e secundário), Origem calcária (3º ciclo e secundário) e Geologia às cores (12º ano).

As descrições das actividades experimentais que se seguem foram retiradas do Guia de actividades 2012/2013 do CCVALv. Estas actividades nunca foram realizadas durante o estágio e devido à falta de protocolos não é possível realizar uma descrição mais aprofundada.

2.2.1.1 - Ciência divertida (Pré-escolar)

Ateliê de expressão plástica que tem por objectivo promover a educação artística, sensibilizar o gosto pela ciência e estimular a curiosidade natural das crianças sobre o mundo que as rodeia.

2.2.1.2 – Aquaexperiências (1º e 2º ciclo)

A água é uma substância essencial a todas as formas de vida tal como a conhecemos, podendo assumir os estados líquido, sólido e gasoso. Ela actua como reguladora de temperatura, dissolve sólidos e transporta nutrientes e resíduos,

possuindo várias propriedades que a distinguem das restantes substâncias. Num circuito de actividades práticas, são exploradas várias propriedades físicas da água.

2.2.1.3 – Socorro, há matemática nas minhas bolachas! (1º e 2º ciclo)

De bolachas todos gostamos, de matemática só gostam alguns! Mas, e se houver matemática até nas bolachas? Dois amigos que partilham uma bolacha, será que sabem que ficam com uma fracção? E se forem quatro amigos? E se houver mais bolachas? E a forma das bolachas, serão polígonos ou não? E de que são feitas as bolachas? E se... Vem descobrir connosco que a Matemática pode doce!

2.2.1.4 – Sou um fóssil (1º, 2º e 3º ciclo)

O que é um fóssil? Como se forma? Nesta actividade, vamos observar fósseis, fazer réplicas e compreender alguns processos de fossilização.

2.2.1.5 – Qual é o pó qual é ele? (1º, 2º e 3º ciclo)

Farinha, gesso, pó-de-talco... como os distinguimos? Os participantes desta actividade transformam-se em pequenos cientistas e, com base em análises laboratoriais, aprendem a identificar substâncias aparentemente iguais.

2.2.1.6 – Minerais nas pontas dos dedos (1º, 2º e 3º ciclo)

De que são feitas as rochas? O que são minerais? Como se distinguem uns dos outros? Vamos observar várias amostras de mão e conhecer algumas propriedades dos minerais (cor, clivagem, dureza, reacção com HCl...) que nos vão ajudar a identificá-los.

2.2.1.7 – O jantar do BATista (o morcego cientista) (1º, 2º e 3º ciclo)

O que comem os morcegos? Para responder a esta pergunta vamos até ao laboratório observar guano de morcego à lupa. Será que a refeição dos morcegos é importante para os ecossistemas?

2.2.1.8 – Micromundo subaquático (1º, 2º, 3º ciclo e secundário)

Longe dos olhares indiscretos e nos mais recônditos lugares do leito do rio esconde-se uma imensa variedade de minúsculos seres, que desempenham um importante papel neste *habitat*. Nesta actividade vamos recolher, observar e identificar alguns dos macroinvertebrados do rio Alviela.

2.2.1.9 – O meu padeiro é um micróbio (1º, 2º, 3º ciclo e secundário)

Poucos serão os que conhecem a *Saccharomyces cerevisiae*, no entanto ela é a melhor amiga de todos os que adoram pão bem fofinho e delicioso. Vem descobrir como este simpático micróbio, respirando anaerobiamente, te vai ajudar a fazer o teu próprio pão.

2.2.1.10 – Camada sobre camada (3º ciclo e secundário)

As rochas sedimentares resultam da acumulação de materiais provenientes da alteração de rochas pré-existentes, passando por várias fases até à formação da rocha propriamente dita. A sedimentação é uma dessas fases. Esta actividade, através duma coluna de sedimentação, simula a deposição de rochas detríticas, evidenciando a formação da estratificação.

2.2.1.11 – Operação sedimentar (3º ciclo e secundário)

As argilas são rochas sedimentares formadas por partículas muito pequenas (dimensões inferiores a 1/256mm) que, devido ao seu tamanho, são os últimos detritos a ser abandonados pelos agentes de transporte, depositando-se em ambientes calmos. Nesta actividade vamos descobrir se a salinidade e os ambientes de deposição também têm influência na formação de rochas argilosas.

2.2.1.12 – Tudo numa gota de água (3º ciclo e secundário)

Água potável é toda aquela que pode ser consumida sem risco de provocar doenças. Uma água transparente, sem cheiro nem sabor, será garantia de poder ser consumida sem riscos? Nesta actividade são realizadas análises de alguns parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos da água da nascente do rio Alviela.

2.2.1.13 – Origem calcária (3º ciclo e secundário)

Na modelação dos maciços cársicos a água assume um duplo papel. Actua como agente erosivo formando lapiás e cavernas, mas também está na origem de formações com estalactites, estalagmites e outras concreções. Como se formam? Em que condições? Procura-se nesta actividade laboratorial compreender a origem química de algumas rochas calcárias e conhecer algumas condicionantes à sua formação.

2.2.1.14 – Geologia às cores (12º ano)

A cartografia geológica serve de base ao trabalho dos geólogos que, com base nela, conseguem “ver” aquilo que os afloramentos de superfície escondem em profundidade. Vem aprender a fazer um corte geológico e a ler as histórias que estão escritas em páginas de pedra.

2.2.2 – Actividades existentes após o estágio

Actualmente o CCVALv oferece as seguintes actividades experimentais divididas por ciclos de escolaridade: Sou um fóssil (1º ciclo), Micromundo Subaquático (1º e 2º ciclo), Desta água não beberei! (1º e 2º ciclo), O Jantar do BATista (o morcego cientista) (2º e 3º ciclo), Réplicas ou originais? (3º ciclo), Tudo numa gota de água (3º ciclo), Minerais nas pontas dos dedos (3º ciclo), Operação sedimentar (Secundário), Origem calcária (Secundário) e Geologia às cores (12º ano).

Estas actividades não incluem as actividades propostas. Não são assinaladas as diferenças entre as actividades que prevalecem pois, tal como referido anteriormente, não existem os protocolos das mesmas e estas nunca foram realizadas durante o estágio.

2.2.2.1 – Sou um fóssil (1º ciclo)

Nesta actividade experimental é abordado o tema “o que é um fóssil?”, como se forma, processos de fossilização e observação de fósseis. É também abordado pela dinamizadora da actividade experimental a importância e a relevância dos fósseis. Os participantes com a ajuda de plasticina e gesso fazem moldes e contramoldes de fósseis.



Fig. 2- Actividade experimental “Sou um Fóssil”

2.2.2.2 – *Micromundo Subaquático (1º e 2º ciclo)*

Nesta actividade experimental, que decorre no exterior, os participantes recolhem, observam e identificam alguns dos macroinvertebrados do rio Alviela. Com a ajuda de lupas, caixas de Petri e cartolinas identificadores os participantes exploram as margens do rio Alviela, onde recolhem os organismos para observação e identificação e posteriormente os devolvem ao seu *habitat*.



Fig. 3 – Actividade experimental “Micromundo Subaquático”

2.2.2.3 – *Desta água não beberei! (1º e 2º ciclo)*

Nesta actividade experimental os participantes são convidados a simular um furo artesiano e a observarem como a poluição pode contaminar a água recolhida pelo furo. Com a ajuda de areia de diversas dimensões e pequenos seixos é construído um ambiente sedimentar onde se acumula água (aquífero), é abordado o tema de acumulação de água nas formações rochosas e como esta é extraída. Nesta actividade experimental fala-se também dos perigos da poluição e de como esta pode afectar a água que bebemos.



Fig. 4 – Actividade experimental “Desta água não beberei!”

2.2.2.4 – O Jantar do BATista (o morcego cientista) (2º e 3º ciclo)

Nesta actividade experimental é abordada a alimentação dos morcegos e o impacto que estes têm no ecossistema. Com a ajuda de lupas os participantes observam guano de morcego e tentam identificar com a ajuda de guias impressos. É abordada a adaptabilidade dos morcegos relativamente ao que estes comem pois a sua alimentação varia consoante a disponibilidade de alimentos, é abordado igualmente o tipo de revestimento dos insectos.



Fig. 5 – Actividade experimental “O jantar do BATista (o morcego cientista)”

2.2.2.5 – Réplicas ou originais? (3º ciclo)

Nesta actividade experimental são abordados novamente os fósseis e como são feitas as suas réplicas. Os participantes elaboraram uma réplica de uma garra ou dente de dinossaúrios. São discutidos os tipos de fósseis que existem e qual a sua utilidade, assim como a importância das réplicas. Os participantes fazem um molde e contramolde em alginato e gesso.



Fig. 6 – Actividade experimental “Réplicas ou originais?”

2.2.2.6 – Tudo numa gota de água (3º ciclo)

Nesta actividade experimental os participantes realizam análises a alguns parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos da água da nascente do rio Alviela e da ribeira dos Amiais. Com a ajuda de uma ficha são determinados os parâmetros e posteriormente comparados para determinar a qualidade das águas e se estas são ou não potáveis.

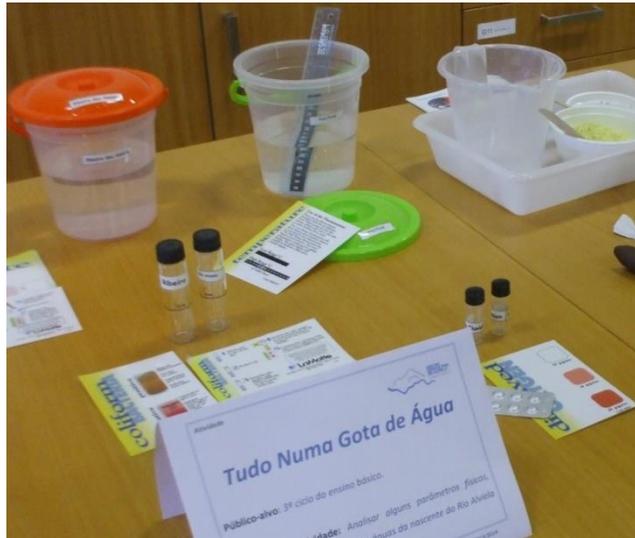


Fig. 7 – Actividade experimental “Tudo numa gota de água”

2.2.2.7 – Minerais nas pontas dos dedos (3º ciclo)

Nesta actividade experimental os participantes observam amostras de mão de rochas sedimentares, ígneas e metamórficas procurando identificá-las e identificar os seus minerais constituintes. São abordados os diferentes tipos de rochas e alguns minerais, seus constituintes, e os participantes realizam a identificação das amostras de mão através da cor, dureza, brilho, clivagem e risca de cada uma.



Fig. 8 – Actividade experimental “Minerais nas pontas dos dedos”

2.2.2.8 – Operação sedimentar (Secundário)

Nesta actividade experimental exploram-se as propriedades das argilas, nomeadamente como é que estas depositam para formarem rochas argilosas. São abordadas as famílias de rochas, em particular as rochas sedimentares, o transporte feito pelos rios e as propriedades da água que afectam a deposição de argilas.



Fig. 9 – Actividade experimental “Operação sedimentar”

2.2.2.9 – Origem calcária (Secundário)

Nesta actividade experimental é abordada de uma forma mais aprofundada a rocha calcária e a sua relação com a acção da água. Procura-se compreender como existem certo tipo de formações em rochas calcárias como campos de lapiás, estalagmites e estalactites e qual o papel da água na formação das mesmas.



Fig. 10 – Actividade experimental “Origem calcária”

2.2.2.10 – Geologia às cores (12º ano)

Nesta actividade experimental pretende-se que os participantes percebam como se faz um corte geológico. É executado um corte geológico através de um mapa e a dinamizadora facultará noções de cartografia geológica de modo a que no fim da actividade experimental os participantes saibam ler um mapa geológico e interpretar o que está por baixo dos afloramentos representados, bem como realizar um corte geológico.

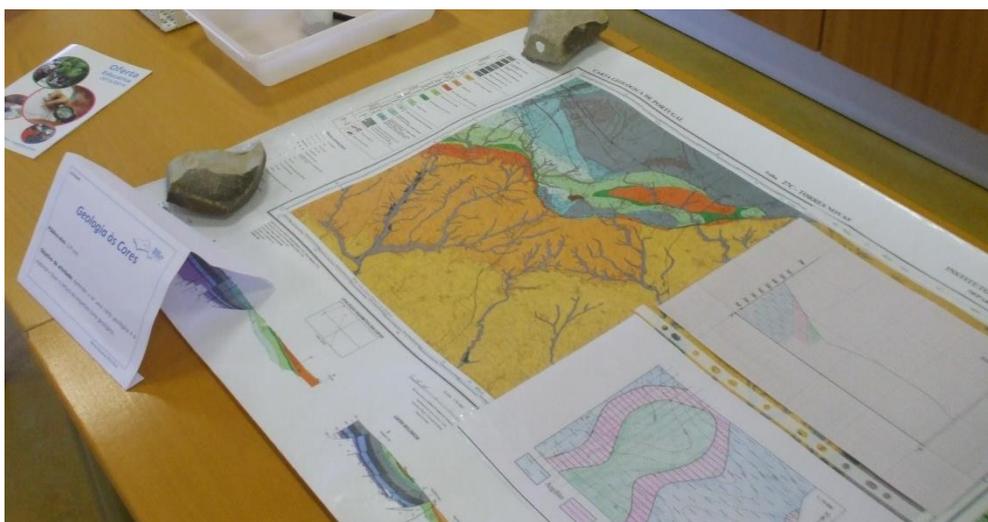


Fig. 11 – Actividade experimental “Geologia às cores”

Capítulo 3 – O estágio

3.1 – Avaliação das actividades experimentais do CCVALv

Um dos objectivos deste relatório de estágio é a avaliação das actividades experimentais actuais do CCVALv à luz das directrizes estipuladas pela Ciência Viva referidos no Capítulo 1 para uma actividade experimental bem-sucedida. Como os protocolos das actividades experimentais não foram facultados pois, segundo foi informado pelo CCVALv, “são documentos internos”, esta avaliação será feita com base no que foi observado durante a execução das mesmas aquando da formação das monitoras. As actividades avaliadas são apenas as que estão disponíveis actualmente no CCVALv. Não se procedeu à avaliação das actividades que se encontravam disponíveis quando o estágio iniciou pois essas nunca foram realizadas durante o estágio e o seu protocolo não existe.

De seguida será feita a avaliação de cada actividade experimental do CCVALv.

3.1.1 – Sou um fóssil (1º ciclo)

a) Apresentação do problema ou definição do assunto a estudar

É feita uma apresentação do tema por parte da dinamizadora onde se aborda o que são fósseis, tipos de fossilização e qual a importância dos fósseis. É mais expositivo e não tanto participativo e poderia ser mais enquadrante do quotidiano dos participantes.

b) Exploração preliminar do tema

Neste ponto é feita uma breve apresentação dos materiais a serem usados e discute-se com os participantes o que são moldes e contramoldes. Os participantes observam livremente os materiais, não existem pistas a serem descobertas pois a dinamizadora já referiu o que irão fazer no passo seguinte.

c) Investigação

É neste ponto que os participantes realizam moldes e contramoldes em plasticina e gesso.

d) Registo e comunicação das actividades

Não existe qualquer registo da actividade experimental ou comunicação da mesma. Os participantes levam os moldes e os contramoldes de gesso para casa.

Esta actividade experimental poderá ser melhorada no primeiro e quarto ponto. No primeiro ponto deverá haver mais participação na discussão pelos participantes em vez de haver uma exposição pela dinamizadora, assim como deve haver um enquadramento do que está a ser discutido com o quotidiano dos participantes. No quarto ponto deve ser realizado um registo, de preferência ao longo da execução da actividade experimental, para que os participantes tenham maneira de recordar o que foi abordado durante a actividade experimental.

3.1.2 – Micromundo Subaquático (1º e 2º ciclo)

a) Apresentação do problema ou definição do assunto a estudar

Não é feita uma apresentação do tema por parte da dinamizadora no início da actividade. É dito aos participantes o que irão fazer e dá-se início à recolha de seixos para observação. Só depois desta recolha é que a dinamizadora discute com os participantes enquanto estes se familiarizam com os restantes materiais.

b) Exploração preliminar do tema

De certa maneira pode-se considerar que esta actividade experimental começa com este ponto. Os participantes recolhem seixos ao longo do leito do rio Alviela (até 10cm de profundidade) e têm contacto com todos os materiais que irão utilizar.

c) Investigação

Neste ponto os participantes observam os seixos à lupa. Observam os organismos que vêm junto dos seixos e colocam-os em caixas de Petri para mais fácil observação e identificação. A identificação ocorre com a ajuda da dinamizadora e com uma cartolina com imagens de diversos organismos que podem ser encontrados. É introduzido pela dinamizadora diversas curiosidades sobre o que os participantes estão a observar.

d) Registo e comunicação das actividades

Não existe qualquer registo da actividade experimental ou comunicação da mesma.

Esta actividade experimental poderá ser melhorada no primeiro e quarto ponto. No primeiro ponto deverá haver uma pequena introdução sobre o que os participantes irão experienciar. Deverá haver uma discussão entre os participantes e a dinamizadora sobre o que irá ser feito e o porquê de ser feito, assim como deve haver um enquadramento do que está a ser discutido com o quotidiano dos participantes. No quarto ponto deve ser realizado um registo, de preferência ao longo da execução da actividade experimental, para que os participantes tenham maneira de recordar o que foi abordado durante a actividade experimental.

3.1.3 – Desta água não beberei! (1º e 2º ciclo)

a) Apresentação do problema ou definição do assunto a estudar

Neste ponto a dinamizadora aborda a temática da água, como esta está distribuída, a quantidade de água disponível, onde esta se encontra, o ciclo da água, como a água se infiltra no solo, elementos químicos e propriedades da água. É também abordada a poluição e a extracção da água. É mais expositivo que participativo, ainda que a dinamizadora, dependendo do tema, envolva os participantes na discussão. Esta actividade experimental poderia ser mais enquadrante do quotidiano dos participantes.

b) Exploração preliminar do tema

Neste ponto é permitido aos participantes entrar em contacto com os materiais que irão ser usados, havendo uma distribuição dos materiais pelos participantes.

c) Investigação

Os participantes, neste ponto da actividade experimental, constroem um modelo de aquífero com diferentes granulometrias de rochas sedimentares e enchem esse modelo com água, simulando chuva, e observam como esta se infiltra. Com a ajuda de um dispensador de sabonete líquido simulam a

extracção de água e, posteriormente, com um corante, simulam a poluição do modelo de aquífero.

d) Registo e comunicação das actividades

Não existe qualquer registo da actividade experimental ou comunicação da mesma. No final os participantes levam o modelo de aquífero vazio para casa.

Esta actividade experimental poderá ser melhorada no primeiro e quarto ponto. No primeiro ponto deverá haver mais discussão do tema com os participantes. Deverá haver um enquadramento do que está a ser discutido com o quotidiano dos participantes. No quarto ponto deve ser realizado um registo, de preferência ao longo da execução da actividade experimental, para que os participantes tenham maneira de recordar o que foi abordado durante a actividade experimental.

3.1.4 – O Jantar do BATista (o morcego cientista) (2º e 3º ciclo)

a) Apresentação do problema ou definição do assunto a estudar

Neste ponto a dinamizadora aborda a alimentação dos morcegos, como estes caçam, quais as suas preferências alimentares e como se adaptam consoante a disponibilidade de alimento. Toda a temática é discutida com os participantes ao longo deste ponto.

b) Exploração preliminar do tema

Neste ponto os participantes entram em contacto com os materiais que irão utilizar, neste caso, lupas binoculares e guano. A dinamizadora informa os participantes sobre o que irão observar.

c) Investigação

Com a ajuda de lupas binoculares os participantes observam guano de modo a descobrir que tipo de alimentos (insectos e/ou aracnídeos) os morcegos ingerem. Para ajudar a identificação é fornecido aos participantes uma ficha onde podem encontrar os vários insectos e aracnídeos que podem ser encontrados. Durante e após a observação do guano a dinamizadora discute

com os participantes o tipo de denteição dos morcegos com base no que foi observado. É também abordado o revestimento dos insectos.

d) Registo e comunicação das actividades

Não existe qualquer registo da actividade experimental ou comunicação da mesma.

Esta actividade experimental poderá ser melhorada no quarto ponto pois deve ser realizado um registo, de preferência ao longo da execução da actividade experimental, para que os participantes tenham maneira de recordar o que foi abordado durante a actividade experimental.

3.1.5 – Réplicas ou originais? (3º ciclo)

a) Apresentação do problema ou definição do assunto a estudar

Neste ponto a dinamizadora aborda a temática dos fósseis, o que são, que condições são necessárias para haver fossilização, o que são fósseis de idade e o que são paleoambientes. É mais expositivo embora haja alguma participação dos participantes na discussão do tema.

b) Exploração preliminar do tema

Neste ponto os participantes tomam contacto com os materiais que irão ser usados e a dinamizadora informa-os do que irá ser realizado.

c) Investigação

Neste ponto da actividade experimental são realizados moldes e contramoldes de fósseis, usando para os moldes alginato e para os contramoldes gesso. Ao longo deste ponto é discutido com os participantes a importância das réplicas de fósseis.

d) Registo e comunicação das actividades

Não existe qualquer registo da actividade experimental ou comunicação da mesma. Os participantes levam os contramoldes de gesso para casa.

Esta actividade experimental poderá ser melhorada no primeiro e quarto ponto. No primeiro ponto deverá haver mais discussão do tema com os participantes

em vez de haver uma exposição pela dinamizadora, assim como deve haver um enquadramento do que está a ser discutido com o quotidiano dos participantes. No quarto ponto deve ser realizado um registo, de preferência ao longo da execução da actividade experimental, para que os participantes tenham maneira de recordar o que foi abordado durante a actividade experimental.

3.1.6 – Tudo numa gota de água (3º ciclo)

a) Apresentação do problema ou definição do assunto a estudar

Não é feita uma apresentação do tema por parte da dinamizadora no início da actividade experimental. É dito aos participantes o que irão fazer e dá-se início à recolha de água da ribeira dos Amiais e do rio Alviela. Só depois desta recolha é que a dinamizadora aborda a temática da água enquanto os participantes se familiarizam com os restantes materiais

b) Exploração preliminar do tema

Neste ponto a dinamizadora indica aos participantes o que irá ser realizado com a água recolhida e dos parâmetros que irão ser analisados. Os participantes podem observar os materiais que irão ser utilizados para realizar as análises.

c) Investigação

Este ponto da actividade experimental tem início quando os participantes recolhem a água da ribeira e do rio, medindo, aquando da recolha, a temperatura da água. Os participantes dividem-se em dois grupos para medir os seguintes parâmetros de ambas as águas: oxigénio dissolvido, bactérias coliformes fecais, nitratos, sulfatos, fosfatos, pH, crómio, sulfuretos, odor, cor e turvação da água. Para ajudar a determinar os parâmetros é fornecida uma ficha com os mesmos. No final comparam os resultados e existe uma discussão sobre o motivo de aparecerem esses resultados enquadrando-os com o meio em que se inserem.

d) Registo e comunicação das actividades

Não existe qualquer registo da actividade experimental ou comunicação da mesma.

Esta actividade experimental poderá ser melhorada no primeiro e quarto ponto. No primeiro ponto deverá haver uma pequena introdução sobre o que os participantes irão experienciar. Deverá haver uma discussão entre os participantes e a dinamizadora sobre o que irá ser feito e o porquê de ser feito. No quarto ponto deve ser realizado um registo, de preferência ao longo da execução da actividade experimental, para que os participantes tenham maneira de recordar o que foi abordado durante a actividade experimental.

3.1.7 – Minerais nas pontas dos dedos (3º ciclo)

a) Apresentação do problema ou definição do assunto a estudar

Neste ponto da actividade experimental existe uma breve discussão com os participantes sobre a temática dos minerais, o que são, como se formam. É abordado também as três famílias de rochas.

b) Exploração preliminar do tema

Neste ponto os participantes são incentivados a observar e descrever as rochas dispostas à sua frente separadas em rochas sedimentares, rochas ígneas e rochas metamórficas, bem como minerais soltos.

c) Investigação

Os participantes observam e descrevem os minerais de modo a conseguirem identificá-los. Os minerais são identificados segundo a sua cor, dureza, brilho, clivagem e risca.

d) Registo e comunicação das actividades

Não existe qualquer registo da actividade experimental ou comunicação da mesma.

Esta actividade experimental poderá ser melhorada no primeiro e quarto ponto. No primeiro ponto deverá haver mais participação na discussão pelos

participantes. Deverá haver um enquadramento do conteúdo temático desta actividade experimental com o quotidiano dos participantes, de modo a que estes estejam mais motivados durante a mesma. No quarto ponto deve ser realizado um registo, de preferência ao longo da execução da actividade experimental, para que os participantes tenham maneira de recordar o que foi abordado durante a actividade experimental.

3.1.8 – Operação sedimentar (Secundário)

a) Apresentação do problema ou definição do assunto a estudar

Neste ponto da actividade experimental a dinamizadora discute com os participantes a temática das argilas. Começando com um enquadramento da zona, de rochas calcárias, a dinamizadora faz a ligação com os participantes que os calcários e as argilas são da mesma família de rochas, as rochas sedimentares. É discutido que as rochas sedimentares podem ser biogénicas detríticas ou quimiogénicas e que as rochas sedimentares têm “cimento”. É discutido o que são argilas, qual a capacidade de transporte dos rios, o que é energia e pendor e também o que é a erosão, deposição, sedimentação e selecção gravítica. Por fim é abordada a salinidade da água e a sua influência nas argilas.

b) Exploração preliminar do tema

Neste ponto os participantes tomam contacto com os materiais que serão usados e a dinamizadora informa o que se irá realizar.

c) Investigação

Os participantes, com a ajuda de dois tubos de ensaio, sal e argila, verificam a rapidez com que as argilas se depositam em água doce e em água salgada. Após a observação dos dois tubos de ensaio existe uma discussão entre os participantes e a dinamizadora sobre o porquê dos diferentes tempos de deposição das argilas nos diferentes meios. São abordadas as ligações iónicas que decorrem para haver a deposição.

d) Registo e comunicação das actividades

Não existe qualquer registo da actividade experimental ou comunicação da mesma.

Esta actividade experimental poderá ser melhorada no terceiro e quarto ponto. O terceiro ponto deveria ser mais extenso, poderiam ser realizadas outras experiências com a temática das argilas. No quarto ponto deve ser realizado um registo, de preferência ao longo da execução da actividade experimental, para que os participantes tenham maneira de recordar o que foi abordado durante a actividade experimental.

3.1.9 – Origem calcária (Secundário)

a) Apresentação do problema ou definição do assunto a estudar

Neste ponto da actividade experimental a dinamizadora aborda o tema das famílias de rochas dando ênfase às rochas sedimentares, mais propriamente aos calcários. Segue-se um enquadramento do tema ao meio envolvente ao CCVALv e aborda-se como identificar um calcário, como ocorre a erosão dos calcários, como se dá a infiltração de água nestes. De seguida a dinamizadora aborda a precipitação química e a formação de estruturas calcárias. Existe intervenção dos participantes na discussão dos temas.

b) Exploração preliminar do tema

Enquanto os participantes tomam contacto com os materiais que irão ser usados, a dinamizadora questiona-os sobre como se dissolvem os calcários e apresenta a fórmula química dessa dissolução.

c) Investigação

Neste ponto os participantes com a ajuda de tubos de ensaio, lamparinas e ácido clorídrico observam a dissolução do calcário e determinam se a temperatura tem ou não alguma influência.

d) Registo e comunicação das actividades

Não existe qualquer registo da actividade experimental ou comunicação da mesma.

Esta actividade experimental poderá ser melhorada no terceiro e quarto ponto. O terceiro ponto deveria ser mais extenso, poderiam ser realizadas outras experiências com a temática da dissolução dos calcários. No quarto ponto deve ser realizado um registo, de preferência ao longo da execução da actividade experimental, para que os participantes tenham maneira de recordar o que foi abordado durante a actividade experimental.

3.1.10 – Geologia às cores (12º ano)

a) Apresentação do problema ou definição do assunto a estudar

Neste ponto a dinamizadora aborda a temática da cartografia geológica. O que é, para que serve, como se faz. Existe um enquadramento do tema à realidade e quotidiano dos participantes. Praticamente não existe discussão do tema entre a dinamizadora e os participantes.

b) Exploração preliminar do tema

Os participantes tomam contacto com os mapas que irão usar assim como com os restantes materiais. A dinamizadora informa os participantes do que irão fazer.

c) Investigação

Neste ponto, com a ajuda da dinamizadora, os participantes aprendem a interpretar um mapa geológico e a fazer um corte geológico com base nesse mesmo mapa.

d) Registo e comunicação das actividades

Não existe qualquer registo ou comunicação desta actividade experimental. Os participantes levam o corte geológico para casa.

Esta actividade experimental poderá ser melhorada no primeiro e quarto ponto. No primeiro ponto deverá haver mais discussão do tema com os participantes. Deverá ser menos expositivo e mais participativo. No quarto ponto deve ser realizado um registo, de preferência ao longo da execução da actividade experimental, para que os participantes tenham maneira de recordar o que foi abordado durante a actividade experimental.

3.1.11 – Avaliação geral

De um modo geral as actividades experimentais têm de ser melhoradas no primeiro e o quarto ponto. No primeiro ponto deverá haver mais discussão do tema em questão com os participantes em vez de ser apenas uma exposição por parte da dinamizadora. No quarto ponto todas as actividades falham pois, embora algumas permitam que os participantes levem o que foi feito para casa, não existe qualquer tipo de registo das mesmas. Além disso não existe comunicação das mesmas no CCVALv, os registos das actividades experimentais deveriam ser expostos de modo a cativar futuros participantes a participar nas mesmas. Assim como que ao exporem os seus registos os participantes valorizam ainda mais o que aprenderam e experimentaram. Em algumas actividades o terceiro ponto pode ser melhorado aumentando-o pois acaba por ser uma actividade experimental muito teórica e pouco prática.

3.1.12 – Noite dos Morcegos

Esta actividade surge na oferta educativa do CCVALv como saída de campo, mas na realidade é um misto de saída de campo e de actividade experimental que segue os passos providenciados pela Ciência Viva referidos no Capítulo 1. No folheto, entregue a cada participante, a Noite dos Morcegos tem a seguinte descrição: “A acção permite observar ao vivo a saída dos morcegos para caçar junto à entrada da gruta da Lapa da Canada, bom como distinguir as diferentes espécies através de um detector de ultrassons. No decorrer da acção é ainda possível acompanhar em directo actividade no interior da gruta, com recurso a câmaras de infra-vermelhos que transmitem imagens para o Observatório de Morcegos Cavernícolas e para o *site* «Morcegos na Web»”. No entanto esta saída oferece mais do que é descrito.

A Noite dos Morcegos tem início no auditório do CCVALv onde existe uma breve apresentação do tema por parte da dinamizadora que vai questionando os participantes sobre o seu conhecimento sobre a temática dos morcegos. É abordado os diferentes tipos de morcegos, dando mais ênfase aos cavernícolas pois serão esses o foco da saída, aborda-se também a alimentação dos morcegos, o seu *habitat* e o seu modo de vida. De seguida os participantes são convidados a visitar o Quiroptário onde podem experienciar certos aspectos da vida dos morcegos, como a capacidade de

audição e de orientação no voo, e obter diversas informações relacionadas com estes mamíferos como, quantos morcegos cabem em 1m², quais as semelhanças da mão humana com a asa do morcego e também diversas lendas e mitos que envolvem morcegos.

Após a visita ao Quiroptário os participantes seguem com a dinamizadora por um percurso que leva até à entrada da gruta da Lapa da Canada. Ao longo deste percurso os participantes e a dinamizadora discutem a temática enquanto vão tentando observar alguns morcegos com a ajuda do detector de ultrassons. Chegados à entrada da gruta da Lapa da Canada os participantes sentam-se num anfiteatro ao ar-livre e com a ajuda de detectores de ultrassons observam os morcegos que saem da gruta para caçar e distinguem as diferentes espécies através da frequência que cada uma emite. Passado algum tempo de observação e de identificação a dinamizadora mostra aos participantes as diferentes frequências que os morcegos emitem e qual a frequência que pertence a cada morcego. É mostrado aos participantes como se estudam os morcegos. Neste ponto da saída os participantes são livres de questionar a dinamizadora acerca da temática acabando assim a saída.

Avaliando esta actividade de acordo com os pontos providenciados pela Ciência Viva esta tem bastante discussão entre os participantes e a dinamizadora, mantendo-os sempre interessados, permitindo que estes não só descubram diversas curiosidades como factos acerca dos morcegos. Esta actividade permite aos participantes experienciarem como é a vida dos morcegos, proporciona também um momento de observação e identificação destes ao vivo e de como podem ser realizados estudos sobre morcegos. Se fosse apenas uma actividade experimental em vez de ser uma mistura de actividade e saída de campo apenas faltaria o quarto ponto, o registo e comunicação da mesma a nível interno (pois esta actividade é bastante divulgada já que faz parte da iniciativa da Ciência Viva no Verão).

3.2 – Como são produzidas as actividades experimentais do CCVALv

Segundo o CCVALv, as actividades experimentais são elaboradas pela equipa técnica em conjunto com a equipa de monitoras do centro. Esta equipa conta

permanentemente com três professores das áreas de geologia e biologia, assim como com os coordenadores científicos do CCVALv. É este conjunto de pessoas que faz surgir as ideias para elaboração de novas actividades experimentais e também a fundamentação teórica das mesmas.

As actividades experimentais existentes no CCVALv estão relacionadas com os temas das exposições permanentes e, o seu objectivo, é reforçar a informação disponibilizada sobre determinados temas fazendo a ponte entre estes e os conteúdos programáticos nas escolas.

Segundo o CCVALv, a componente prática das actividades experimentais é privilegiada em detrimento da componente teórica pois o objectivo é reforçar alguns dos conteúdos transmitidos na exposição permanente através da experimentação. Valorizam assim as componentes *hands-on* e *minds-on* uma vez que, nas actividades experimentais do CCVALv, é estimulada a curiosidade dando um papel activo ao participante na realização da experiência e na procura de soluções para o problema apresentado.

Ao longo do ano a equipa do CCVALv vai apresentando ideias para novas actividades experimentais, essas ideias são posteriormente avaliadas em termos de concordância com as temáticas e âmbito do CCVALv, assim como os recursos necessários para a execução das mesmas. Os protocolos vão sendo aperfeiçoados com o propósito de que a versão final seja a mais completa e correcta possível para cumprir o objectivo da actividade em questão. As actividades apresentadas são, todos os anos, avaliadas tendo em conta a opinião da equipa técnica, da equipa de monitores e do *feedback* recebido dos participantes, sendo reformuladas caso seja necessário.

Segundo o CCVALv, um dos objectivos das actividades experimentais nos Centros Ciência Viva é desenvolver o gosto pela ciência através da descoberta e da experimentação. Procuram assim estimular a componente *hands-on* e *minds-on* muitas vezes negligenciada nas escolas por falta de tempo útil e/ou recursos. No CCVALv tentam cumprir este requisito.

3.3 – O motivo de terem sido propostas actividades experimentais

As actividades experimentais propostas são todas relativas à área da geologia, pois no CCVALv a exposição permanente tem duas de três salas, o Carso e o Geódromo, dedicadas à geologia mas nenhuma dessas salas está prevista para haver experimentação. São duas salas em que os visitantes são convidados a observar mas não a experimentar, enquanto que na sala dedicada aos morcegos, o Quiroptário, é privilegiada a experimentação e não só a observação. Por essa razão surgiu a proposta de actividades experimentais com temas geológicos, que se podem adequar à geologia presente das imediações do CCVALv. Estas actividades além de poderem servir de oferta de actividades experimentais para as visitas escolares, como acontece com as actividades experimentais do CCVALv, poderiam também ser utilizadas como complemento à exposição permanente, providenciando ao visitante não escolar uma oportunidade de experimentar a geologia.

3.4 – Actividades propostas

Durante o estágio curricular de três meses no CCVALv foram elaboradas algumas actividades experimentais para complementar e melhorar a oferta que o CCVALv tinha para as escolas, o seu principal público-alvo. Seguem-se as descrições de cada actividade experimental proposta.

3.4.1 – Actividade experimental 1

Nesta actividade experimental a temática são os aquíferos, a porosidade e a poluição. É uma actividade proposta para o ensino pré-escolar e 1º ciclo do ensino básico, sendo que a dinamizadora da actividade terá de fazer a adaptação do discurso consoante o público escolar que estiver a realizar a actividade para que haja entendimento por parte de todos os participantes. Esta actividade está integrada no programa curricular tendo componentes de Matemática (contagem), Expressão Artística (construção de um aquífero e desenho esquemático), Língua Portuguesa (legendagem e registo) e Estudo do Meio (hidrogeologia e poluição).

O objectivo desta actividade experimental é promover um maior conhecimento de Geologia e os processos que dão origem à formação de aquíferos e também, perceber como a água subterrânea pode ser contaminada e como isso pode afectar a água potável.

A fundamentação teórica para esta actividade serve para a dinamizadora da actividade experimental ter uma boa base de conhecimento de modo a poder orientar os participantes da actividade experimental no decorrer da mesma. Esta fundamentação tem por base o que é a geologia, os diferentes tipos de rochas, dando mais ênfase às rochas sedimentares e aos tipos de rochas sedimentares. Nesta fundamentação teórica define-se o que é um aquífero e os diferentes tipos de aquíferos, aborda-se a porosidade e a permeabilidade e também a poluição e os diferentes tipos de poluição.

Pretende-se que os participantes ao longo da actividade experimental retenham alguns conceitos como:

- a) A Geologia é a ciência que estuda a Terra;
- b) Os aquíferos são formações geológicas capazes de armazenar água;
- c) Existem dois tipos de aquíferos: livres e confinados;
- d) A poluição da água deteriora a sua qualidade e é provocada pela actividade humana e por processos naturais.

Com esta actividade experimental pretende-se que seja discutido com os participantes os temas da fundamentação teórica relacionando-os com a geologia local e com o quotidiano dos participantes, de modo a motivar a participação e a partilha de conhecimento entre todos. Os participantes desta actividade experimental constroem uma réplica de um aquífero com várias camadas de rochas sedimentares (cada camada é uma rocha sedimentar diferente) e observam a porosidade, a permeabilidade e o efeito da poluição na réplica de aquífero. Ao longo da construção do aquífero vão sendo discutidos os temas relacionados com a fase da construção em que os participantes se encontram.

No Anexo 1 encontra-se o plano desta actividade experimental bem como uma proposta de ficha de registo a ser usada durante a mesma.

3.4.2 – Actividade experimental 2

Nesta actividade experimental a temática é o ciclo das rochas e está proposta para público escolar entre o 3º e o 8º ano de escolaridade. Tal como na actividade experimental 1, a dinamizadora da actividade terá de fazer a adaptação do discurso consoante o público escolar que estiver a realizar a actividade para que haja entendimento por parte de todos os participantes. Esta actividade está integrada no programa curricular tendo componentes de Expressão Artística (modelação de chocolate), Língua Portuguesa (registo e ficha de consolidação de conhecimentos) e Estudo de Meio/Ciências da Natureza (geologia e ciclo das rochas).

Os objectivos desta actividade experimental são aumentar o conhecimento em geologia, nomeadamente sobre as diferentes famílias de rochas e sua origem e qual a sua relação no ciclo das rochas.

A fundamentação teórica para esta actividade experimental baseia-se na geologia, o que é, para que serve, dando mais importância aos tipos de rochas que existem e aprofundando informação sobre cada tipo. Para se relacionar os tipos de rochas com o ciclo das rochas são abordados nesta fundamentação teórica os diferentes tipos de meteorização.

Pretende-se que os participantes ao longo da actividade experimental retenham alguns conceitos como:

- a) A geologia é a ciência que estuda a Terra;
- b) O ciclo das rochas é um processo contínuo no tempo geológico;
- c) Um tipo de rocha pode ser transformado noutro;
- d) Existem três famílias de rochas: sedimentares, ígneas e metamórficas;
- e) A meteorização química e física alteram as rochas.

Nesta actividade experimental o ideal é que os participantes formem grupos de no máximo 5 pessoas, para otimizar a realização da actividade experimental. O material escolhido para simular as rochas, o chocolate, foi escolhido de maneira a que este sirva de motivação extra aos participantes.

Nesta actividade experimental pretende-se que seja discutido com os participantes os temas da fundamentação teórica relacionando-os com a geologia local e com o quotidiano dos participantes, de modo a motivar a participação e a partilha de conhecimento entre todos. Os participantes desta actividade experimental modelam chocolate (branco e escuro) de modo a simular a transformação que as rochas sofrem de modo a passarem de rochas de uma família a rochas de outra família.

No Anexo 2 encontra-se o plano desta actividade experimental bem como uma proposta de ficha de registo e consolidação de conhecimentos a ser usada durante a mesma.

3.4.3 – Actividade experimental 3

Nesta actividade experimental a temática é a geologia, mais propriamente a identificação mineral. É uma actividade proposta para todos os níveis de escolaridade com a excepção do 1º ciclo e do ensino pré-escolar. Também é proposta para o grupo sénior. Tal como nas actividades experimentais anteriores, a dinamizadora da actividade terá de fazer a adaptação do discurso consoante o público escolar que estiver a realizar a actividade para que haja entendimento por parte de todos os participantes. Esta actividade está integrada no programa curricular tendo componentes de Língua Portuguesa (preenchimento da ficha de registo), Matemática (cálculos diversos) e Ciências da Natureza/Geologia (geologia/minerais).

Os objectivos desta actividade experimental são aumentar o conhecimento em geologia, nomeadamente sobre os diferentes tipos de minerais constituintes das rochas, suas características e forma de as determinar.

Ao longo da actividade experimental pretende-se que os participantes retenham alguns conceitos como:

- a) A geologia é a ciência que estuda a Terra;
- b) Os minerais constituem as rochas;
- c) Um mineral é um corpo sólido, natural, inorgânico, com composição química definida e com textura cristalina altamente organizada resultante da interacção de processos físico-químicos em ambientes geológicos;

- d) Um mineral pode ser idiocromático ou alocromático;
- e) Um mineral pode ter brilho metálico, submetálico ou não metálico;
- f) O traço é a cor do pó fino de um mineral;
- g) A dureza define-se como sendo a resistência que um mineral oferece ao ser riscado por outro ou por um objecto;
- h) A densidade relativa indica quantas vezes um material é mais pesado do que um igual volume de água;
- i) O hábito é a forma geométrica externa exibida pelos minerais.

Os conceitos a reter variam consoante o nível de escolaridade dos participantes. Quanto maior o nível de escolaridade, maior quantidade de conceitos devem reter.

A fundamentação teórica desta actividade experimental baseia-se na geologia, mais propriamente nos minerais, o que são e suas características. A dinamizadora da actividade experimental deve envolver sempre os participantes na discussão a cada nova característica introduzida tentando aproximar o que está a ser observado ao quotidiano dos participantes.

A organização dos participantes deve ser feita em grupos, havendo tantos grupos como número de características a serem observadas (varia consoante a escolaridade dos participantes).

No Anexo 3 encontra-se o plano desta actividade experimental.

3.4.4 – Concurso de geologia

Esta actividade proposta, embora não seja uma actividade experimental propriamente dita, segue alguns dos parâmetros das actividades experimentais. Tem um formato de concurso adaptado ao currículo do 5º e 6º ano para a disciplina de Ciências da Natureza. É um concurso com temas de geologia onde os participantes se dividem em grupos (mesmo número de grupos e de temas) e testam o seu conhecimento científico. No final existe uma equipa vencedora, a que pontuou mais segundo as regras do concurso, e cada equipa faz uma reflexão e exposição, às outras equipas, dos conhecimentos que adquiriram durante este concurso.

Os temas são a geologia geral, a água, os solos, as rochas e os minerais e as perguntas do concurso dividem-se em cinco níveis de dificuldade por cada tema. Cada equipa deverá eleger um porta-voz e deverá escolher um nome que terá por base a geologia. Cada equipa deverá justificar o nome que escolheu. No plano desta actividade (Anexo 4) são ainda apresentados dois formatos em que o concurso pode ser realizado.

3.4.5 – Outras actividades

Além das quatro actividades acima descritas foram elaboradas, em colaboração com outro estagiário do CCVALv, notícias para os jornais locais sobre actividades a decorrer no CCVALv (Anexo 5), notícias de ciência para o Facebook, Twitter e Pinterest (Anexo 6), bem como sugestões de divulgação da Noite Europeia dos Investigadores (NEI).

Conclusão

Este relatório de estágio teve como objectivo mostrar o papel das actividades experimentais nos centros de ciência, usando como exemplo o CCVALv. Pretendeu-se com este relatório de estágio perceber qual a preponderância deste tipo de actividades nos centros de ciência e como são implementadas. Também se pretendeu saber se existe participação de investigadores e/ou professores aquando da elaboração das mesmas e se são actividades experimentais que se aproximam da prática real da ciência ou se são apenas brincadeiras.

Ao longo do estágio foram desenvolvidos planos de actividades para serem aplicados no CCVALv, não foram desenvolvidos todos os planos que foram pensados devido à falta de interesse por parte do CCVALv. Os planos não executados teriam as seguintes temáticas: tipos de solo, exploração de petróleo, construção de uma bússula e identificação de amostras de rochas.

Foram observadas as actividades experimentais existentes no CCVALv de modo a que se pudesse apurar se estas se aproximavam da prática real da ciência ou se eram apenas brincadeiras. Como não foram fornecidos os protocolos das mesmas, pois à data de término do estágio não existiam e quando pedidos, mais tarde, o CCVALv informou que estes eram documentos internos que não seriam facultados, a avaliação foi baseada no que foi observado na formação das monitoras. No geral as actividades experimentais não são apenas brincadeiras, no entanto também não são bem a prática real da ciência pois, embora tenham ciência e os participantes realizem experiências, o processo científico não está presente. Os participantes não colocam hipóteses que serão testadas, em vez disso a dinamizadora informa os participantes do que irão fazer. Também, como já foi referido anteriormente, não existe qualquer registo ou comunicação das actividades experimentais.

Do que foi observado na formação das monitoras pode-se concluir que as actividades experimentais poderiam ter a componente prática mais privilegiada do que têm, pois quando existe uma maior componente teórica que prática pode levar a que os participantes percam interesse e dispersem. É referido pelo CCVALv que os participantes têm um papel activo a realizar experiências e a procurar soluções, no

entanto, o que foi observado, foi que os participantes eram mais passivos do que activos nas actividades experimentais, seja por haver pouca discussão entre a dinamizadora e os participantes, ou porque nem todos os participantes fazem todos os passos da experiência. Conclui-se assim que as actividades experimentais do CCVALv deveriam ser mais *hands-on* e *minds-on*, pois estas, da maneira como estão construídas, não proporcionam aos participantes um momento de reflexão sobre a temática em questão de modo a que estes criem hipóteses. Toda a informação sobre o que irão investigar é dada pelas dinamizadoras, assim como também são estas que nalgumas das actividades experimentais ajudam a fazer a experiência, em vez de ser o participante a realizar todos os passos da mesma. A diferença entre as actividades existentes e as actividades propostas é o facto de as actividades propostas terem uma maior componente prática do que teórica, estando a componente teórica a acompanhar a prática, em vez de serem duas componentes separadas. As actividades propostas foram elaboradas para terem uma componente *minds-on* e não só *hands-on*.

Das actividades experimentais propostas apenas uma despertou o interesse do CCVALv, a “Actividade experimental 2” que tem como tema o ciclo das rochas. Tentou-se que esta actividade experimental fosse realizada junto das monitoras como formação mas tal não foi possível. O CCVALv só no final do estágio solicitou que fosse feita formação às monitoras sobre a “Actividade experimental 2”, tendo em conta que um dos passos da actividade experimental não decorreu como pretendido no plano de actividade, tentou-se adaptá-lo para que funcionasse tal como previsto. Devido a ter sido em cima do final do estágio não houve tempo suficiente para que a actividade experimental ficasse pronta a tempo de haver formação das monitoras.

Durante o estágio ocorreu a selecção das actividades experimentais que seriam realizadas no ano lectivo de 2013/2014, foram eliminadas as seis actividades experimentais que se seguem, Ciência Divertida (Pré-escolar), Aquaexperiências (1º e 2º ciclo), Socorro, há matemática nas minhas bolachas! (1º e 2º ciclo), Qual é o pó qual é ele? (1º, 2º e 3º ciclo), O meu padeiro é um micróbio (1º, 2º, 3º ciclo e secundário) e Camada sobre camada (3º ciclo e secundário), e foram criadas duas actividades experimentais, Desta água não beberei! (1º e 2º ciclo) e Réplicas ou originais? (3º

ciclo). Mantiveram-se assim as seguintes actividades experimentais, Sou um fóssil (1º ciclo), Micromundo subaquático (1º e 2º ciclo), O jantar dos BATista (o morcego cientista) (2º e 3º ciclo), Tudo numa gota de água (3º ciclo), Minerais nas pontas dos dedos (3º ciclo), Operação Sedimentar (secundário), Origem calcária (secundário) e Geologia às cores (12º ano).

Das actividades experimentais que se mantiveram, com a excepção da actividade experimental Geologia às cores (12º ano), todas foram rearranjadas a nível da escolaridade a que se adequam. Ao nível do conteúdo não foi possível saber o que mudou devido ao facto de não existirem protocolos para fazer essa comparação. Apenas a equipa técnica do CCVALv saberá quais as mudanças que houveram e porque é que estas foram feitas. Relativamente às actividades experimentais que foram eliminadas, mais uma vez, só a equipa técnica do CCVALv saberá o motivo destas não serem continuadas e quais os critérios usados para tomar essa decisão.

Relativamente às novas actividades experimentais denotou-se, pelo menos no surgimento de uma delas, falta de coordenação da equipa técnica do CCVALv. Quanto à actividade experimental “Réplicas ou originais?” (secundário) parece-me em tudo semelhante à actividade experimental “Sou um fóssil” (1º ciclo), tendo estas o mesmo tema e abordando os mesmos conceitos talvez não houvesse necessidade de haver duas actividades experimentais, havendo apenas uma que se adaptasse aos diferentes públicos-alvo. Quanto à actividade “Desta água não beberei!” (1º e 2º ciclo) foi pedido a três pessoas, duas da equipa técnica do CCVALv e a mim, em alturas diferentes, que fizessem uma actividade experimental cuja temática fossem os aquíferos. A minha actividade proposta é a “Actividade experimental 1”, quanto às outras duas propostas não sei qual foi a escolhida, pois não houve avaliação das minhas propostas. A actividade experimental que acabou denominada “Desta água não beberei!” é uma actividade que se adequa perfeitamente ao tema do CCVALv e ao seu meio envolvente, tem alguma discussão com os participantes, estes constroem um modelo de aquífero e no fim, tal como em todas as actividades experimentais do CCVALv, não existe registo da mesma. Tendo em conta que havia mais do que uma ideia para a mesma temática o CCVALv não se pronunciou sobre quais os critérios utilizados para a escolha da actividade experimental que prevaleceu.

As actividades experimentais do CCVALv abrangem quase todos os públicos escolares e seriam um bom complemento à exposição permanente. O CCVALv tem muito potencial para evoluir nas actividades experimentais, desde que exista mais coordenação e um plano sobre o que irá acontecer a cada ano lectivo.

Referências bibliográficas

- Blumenfeld, P., Kempler, T., Krajcik, J. (2006). *Motivation and Cognitive Engagement in Learning Environments*. The Cambridge Handbook of the Learning Sciences, R. K. Sawyer, Ed. Cambridge Univ. Press. New York. pp. 475–488.
- Bransford, J., Brown, A., Cocking, R., Eds. (1999). *How People Learn: Brain, Mind, Experience and School*. National Academy Press. Washington, DC.
- Bueno, R. & Kovaliczn, R. O ensino de ciências e as dificuldades das actividades experimentais. Consultado em 03/02/2013: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/23-4.pdf>.
- Couto, V. (2012). *Actividades experimentais em ciências na Educação Pré-Escolar e no Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico*. Relatório de estágio de mestrado, Universidade dos Açores.
- DeWitt, J. & Osborne, J. (2007). *Supporting Teachers on Science-focused School Trips: Towards an integrated framework of theory and practice*. International Journal of Science Education, 29:6, 685-710.
- Duschl, R., Schweingruber, H., Shouse, A. (2007). *Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8*. Washington, DC: National Academies Press.
- Falk, J. H., Storksdieck, M., and Dierking, L. D. (2007). *Investigating public science interest and understanding: Evidence for the importance of free-choice learning*. Public Understanding of Science, 16(4), 455–469.
- Farias, C. et al. (2009). *A importância das actividades experimentais no Ensino da Química*. Paraná: Unipar – Campus Umuarama.
- Figueiroa, A. M. S. M. (2003). *Uma análise das actividades laboratoriais incluídas em manuais escolares de Ciências da Natureza (5.º Ano) e das concepções dos seus autores*. Revista Portuguesa da Educação, 16 (1), pp. 193-230.
- GAVE – Gabinete de Avaliação Educacional – Ministério da Educação (2007). *PISA 2006 – Competências Científicas dos alunos portugueses*, consultado no site Gave – Gabinete de Avaliação Educacional – Ministério da Educação. Consultado em

03/02/2013: http://www.gave.min-edu.pt/np3content/?newsId=33&fileName=relatoio_nacional_pisa_2006.pdf.

Griffin, J. (1998). *Learning science through practical experiences in museums*. International Journal of Science Education, 20:6, 655-663.

Hammer, D., Russ, R., Scherr, R., Mikeska, J. (2008). *Identifying inquiry and conceptualizing students' abilities*. In R. Duschl & R. Grandy (Eds). *Establishing a Consensus Agenda for K-12 Science Inquiry*. Teaching Scientific Inquiry: Publishers, Rotterdam, Netherlands. pp. 138–156.

Hand, B., Ed. (2007). *Science Inquiry, Argument and Language: A Case for the Science Writing Heuristic*. Sense Publishers. Rotterdam: Netherlands.

Gee, J. (1996). *Social Linguistics and Literacies: Ideology in Discourses*. Falmer. Bristol, PA.

Hodson, D. (1996). *Practical work in school science: exploring some directions for change*. International Journal of Science Education, 18(7), 755-760.

Krajcik, J. *et al.* (2010). Supporting Students in Developing Literacy in Science. Science. 328. pp. 456-459.

Laugksch, R. (2000) Scientific Literacy: a conceptual overview. Science Education, 84, 71–94.

Lebrun, M. (2002). *Teorias e métodos pedagógicos para ensinar e aprender*. Lisboa: Instituto Piaget.

Lee, H., Linn, M., Varma, K., Liu, O. (2010). *How do technology-enhanced inquiry science units impact classroom learning?*. Journal of Research in Science Teaching. 47, 71-90.

Lemke, J. (1990). *Talking Science: Language, Learning, and Values*. Ablex. Norwood, NJ.

Mayer, R. (2009). *Multimedia Learning*. Cambridge Univ. Press, New York, ed. 2.

National Research Council. (1986). *National Science Education Standards*. National Academy Press, Washington, DC.

- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: The National Academies Press
- Nesbit, C., Hargrove, T., Harrelson, L., Maxey, B. (2003). *Implementing Science Notebooks in the Primary Grades*. Science Activities Journal. Heldref. Washington, DC.
- Nutbeam, D. (2008). *The evolving concept of health literacy*. Social Science & Medicine, 67, 2072-2078.
- OCDE (2003). PISA 2000 – *Conceitos Fundamentais em Jogo na Avaliação de Literacia Científica e Competências dos Alunos Portugueses*. Consultado em: http://www.gave.minedu.pt/np3content/?newsId=33&fileName=conceitos_literacia_cientifica.pdf.
- Paixão, M. F. (2001). *A importância da Actividade Experimental na Educação em Ciência*. Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco.
- Pires, D. (2002). *Práticas pedagógicas inovadoras em educação científica – Estudo no 1º ciclo do Ensino Básico*. Tese de doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Pires, D., Morais, A.M. & Neves, I. (2004). *Desenvolvimento científico nos primeiros anos de escolaridade. Estudo de características sociológicas específicas da prática pedagógica*. Revista de Educação, XII (2), 129-132.
- Rendas, A., Pinto, P., Gamboa, T. & Robert, Y. (1997). *Aplicação ao ensino médico do Método de aprendizagem por problemas (APP)*. In Ensino das Ciências, Temas de Investigação; 3. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Resnick, M. (2004). *Edutainment? No Thanks. I Prefer Playful Learning*. Associazione Civita Report on Edutainment.
- Shortland, M. (1988). *Advocating science: Literacy and public understanding*. Impact of Science on Society, 38(4), 305-316.
- Sousa, M. G. (2012). *Ensino Experimental das Ciências e Literacia Científica dos alunos*. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação de Bragança.

- Stockmayer, S. & Gilbert, J. K. (2002). *New experiences and old knowledge: Towards a model for the personal awareness of science and technology*. International Journal of Science Education, 24:8, 835-858.
- Thomas, G. & Durant, J.. (1987). *Why should we promote the public understanding of science?*. M. Shortland (Ed), Scientific Literacy Papers. (pp. 1-14). Oxford: Oxford University Department for External Studies.
- Webb, P. (2010). *Science Education and Literacy: Imperatives for the Developed and Developing World*. Science. 328, pp. 448-450.
- Woolnough, B. & Allsop, T. (1985). *Practical work in science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Yager, R. (2004). in *Crossing Borders in Literacy and Science Instruction*, E. W. Saul, Ed. International Reading Association. Arlington, VA. pp. 95–108.
- Yore, L., Treagust, D. (2006). *Current Realities and Future Possibilities: Language and Science Literacy - Empowering Research and Informing Instruction*. International Journal of Science Education 28 (2-3): 291-314.

Endereços eletrônicos

<http://www.alviela.cienciaviva.pt>

<http://www.amasci.com>

<http://www.cienciaviva.pt>

<http://www.cienciaviva.pt/projectos/pollen/grilo2.pdf> - Ensinar Ciência

<http://www.earthsciweek.pt>

<http://www.usgs.gov>

<http://www.water.epa.gov>

<http://www.fc.ul.pt/dg>

Anexo 1 – Plano da actividade experimental 1

Tema:

Aquíferos, porosidade e poluição

Público-alvo:

Pré-escolar e 1º ciclo

Duração da aula:

45 min

Integração do tema no programa curricular:

Matemática: contar camadas ou materiais

Expressão artística: construção do aquífero e desenho esquemático*

Língua portuguesa: legendagem do desenho*

Estudo do Meio: hidrogeologia e poluição

* Apenas para alunos a partir do 2º ano

Objectivos gerais:

Promover, através do ensino experimental das ciências, um maior conhecimento sobre a Geologia e os processos que dão origem à formação de aquíferos e como a água subterrânea pode ser contaminada e como isso pode afectar a água potável.

A actividade proposta visa o desenvolvimento das seguintes aptidões:

1. Manipulativas e sensoriais através da criação do aquífero e da realização de ilustrações
2. Estabelecimento e interpretação de relações do tipo causal através do relacionamento entre o aquífero e a poluição
3. Desenvolvimento de um raciocínio lógico e crítico através da construção do aquífero e das implicações da poluição da água

Fomentar a curiosidade das crianças por actividades científicas e o gosto pela sua divulgação através da partilha de experiências.

Fundamentação teórica:

A **Geologia** é a ciência que estuda a Terra, a sua composição, estrutura, propriedades físico-químicas, história e os processos que lhe dão origem. Foi através da Geologia que se determinou a idade da Terra, que se estima ter cerca de 4,6 G.a. (ou mil milhões de anos) e é também através desta que se determina actualmente a idade das rochas, onde se formaram, como se formaram, o que as constitui, mas

também como era o ambiente que as envolvia, tal como o tipo de animais e plantas que existiam ou o tipo de atmosfera. Através da Geologia retiramos também materiais de interesse económico, como o petróleo, o carvão, o ouro, o ferro, o cobre, os minerais, sejam eles de aplicação industrial ou em forma de gemas que podem ser usadas para jóias.

Em Geologia distinguem-se três tipos de rochas, rochas ígneas, rochas metamórficas e rochas sedimentares. É neste último grupo que se inserem alguns dos materiais utilizados nesta actividade.

As **Rochas Sedimentares** são resultado da deposição de fragmentos de outras rochas (desagregadas e transportadas pela acção do vento, da água ou pela gravidade), formada a partir da decomposição química de uma rocha pré-existente ou, ainda, do acumular de detritos orgânicos.

Podemos assim dizer que uma rocha sedimentar tem origem:

- Detrítica - quando é formada por fragmentos e detritos de outras rochas (de qualquer origem), como areias, argilas, conglomerados, etc.
- Quimiogénica - quando é formada pela dissolução ou por uma reacção química e posterior precipitação, como os calcários e a calcite.
- Biogénica - quando é formada a partir da acção de seres vivos, como o carvão mineral.

Nas rochas sedimentares podemos encontrar aquíferos. Os **aquíferos** são formações geológicas com permeabilidade suficiente para armazenar água e permitir a movimentação desta. Para ser um aquífero a rocha ou sedimento tem que ter porosidade suficiente para armazenar água. A água movimenta-se de um local para o outro por acção de um diferencial de pressão hidrostática e para tal os espaços vazios ou poros têm de ter dimensão suficiente. A **permeabilidade** é a capacidade que uma rocha ou solo tem de permitir a circulação de fluidos sem que a sua estrutura interna seja alterada. A **porosidade** é a relação entre o volume de espaços vazios e o volume total de uma rocha. Todas as rochas permeáveis podem ser porosas, já o contrário não é verdade, isto porque os poros podem ser demasiado pequenos para permitir a passagem dos fluidos ou então não comunicarem entre si.

Podemos considerar dois tipos de aquíferos. O **aquífero livre**, que consiste numa formação geológica permeável e que se encontra parcialmente saturada de água. Esta é limitada na base por uma camada impermeável estando o nível de água no aquífero à pressão atmosférica. O **aquífero confinado** é caracterizado pela permeabilidade da formação geológica que se encontra completamente saturada de água, encontrando-se limitado tanto na base como no topo por camadas impermeáveis. Neste tipo de aquífero a pressão atmosférica é inferior à pressão de água existente no aquífero. Os aquíferos, livres e confinados, podem apresentar diferentes características. Podem ser cársicos, como os que encontramos na região, onde a água circula em condutas que resultam do alargamento de diáclases por dissolução. Encontram-se em formações dolomíticas e calcárias. Podem ser porosos, onde a água circula através dos poros. Encontram-se tipicamente em formações geológicas como conglomerados, arenitos, areia. Por fim, podem ser fracturados, onde a água circula através de fracturas ou fissuras. Encontram-se em gabros, granitos filões de quartzo, entre outras formações geológicas.

Um dos maiores problemas com que a sociedade se depara é o da **poluição** da água. A deterioração da sua qualidade é provocada, de forma directa ou indirecta, pela

actividade humana (urbana e doméstica, industrial e agrícola) e por processos naturais (ex.: quando a água do mar entra em contacto com a água do aquífero). Assim considera-se que a água está poluída quando a sua composição foi de tal forma alterada que esta é considerada imprópria para um determinado fim.

Conceitos:

- A Geologia é a ciência que estuda a Terra
- Os aquíferos são formações geológicas capazes de armazenar água
- Existem dois tipos de aquíferos: livres e confinados
- A poluição da água deteriora a sua qualidade e é provocada pela actividade humana e por processos naturais

Materiais:

- **1 copo de plástico** por pessoa (7 cm de profundidade, 8 cm de diâmetro)
- **1 pedaço de barro ou argila** para modelar por pessoa (que permita fazer um “bolacha” de 5 cm)
- **Areia branca** (que preencha cerca de 6 mm no fundo do copo de cada pessoa)
- **Areão de aquário** (de cor natural) **ou pequenos seixos** (aproximadamente ½ copo por pessoa) (se o areão ou os seixos tiverem pó deverão ser lavados para a água não ficar turva)
- **Corante alimentar** (vermelho)
- **1 balde de água** e **um copo** para tirar a água do balde

Organização dos grupos experimentais:

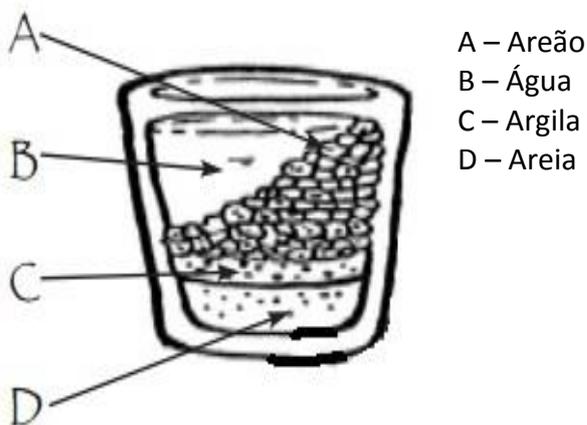
Não é necessário organização em grupos pois cada aluno vai realizar a experiência

Desenvolvimento da actividade:

1. Apresentação;
2. Introdução à Geologia, aquíferos;
3. Contabilização dos materiais dados por parte de cada aluno;
4. Cada aluno coloca num copo 6mm de areia branca de forma a cobrir o fundo;
5. Colocar água na areia de modo a que esta sature a areia mas não a ultrapasse;
6. Solicitar aos alunos que observem como a água é absorvida pela areia e se acumula em torno dos grãos, ficando armazenada;
7. Cada aluno deve fazer uma bolacha de argila de modo a que esta cubra metade da areia. Cada aluno deverá pressionar a bolacha de argila de modo a que, de um dos lados, fique selado (a argila representa a camada impermeável);
8. Colocar um pouco de água por cima da argila;
9. Solicitar aos alunos que observem como a água se mantém em cima da argila, e é absorvida nas zonas onde esta não existe;
10. Colocar o areão sobre a areia e a argila de modo a cobrir o copo;

11. Os alunos deverão colocar o areão de modo a que este fique inclinado de forma a simular uma colina de um vale;
12. Explicar que assim exemplificam as camadas terrestres;
13. Colocar água até a colina ficar coberta;
14. Solicitar que os alunos observem a infiltração da água e explicar que as rochas são porosas e permitem a acumulação de água;
15. Solicitar que observem a formação de um pequeno lago que fornece água ao aquífero;
16. Solicitar aos alunos que coloquem algumas gotas de corante em cima da colina, o mais perto possível do bordo do copo;
17. Solicitar que os alunos observem a propagação do corante e explicar a poluição;
18. Realização da ficha de consolidação de conhecimentos (a realização do esquema pode ser feita à medida que é realizada a experiência);
19. Discussão com os alunos sobre que outras actividades provocam a poluição dos aquíferos, indicando situações da zona onde vivem/estudam;
20. Esclarecimentos de qualquer dúvida relacionada com o tema.
21. Permitir que os alunos escorram a água dos seus modelos de aquíferos e os levem para casa para mostrarem e discutirem o tema com os pais.

Esquema sugerido:

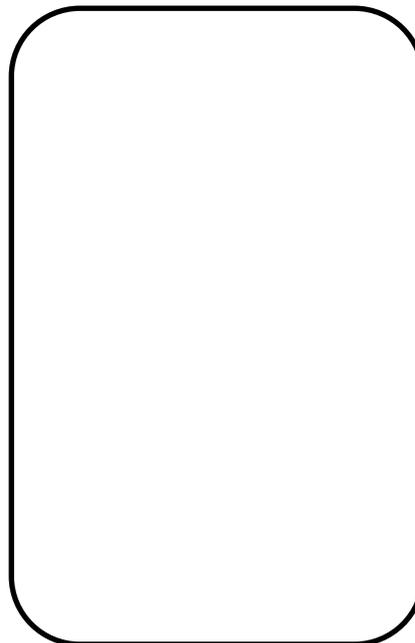
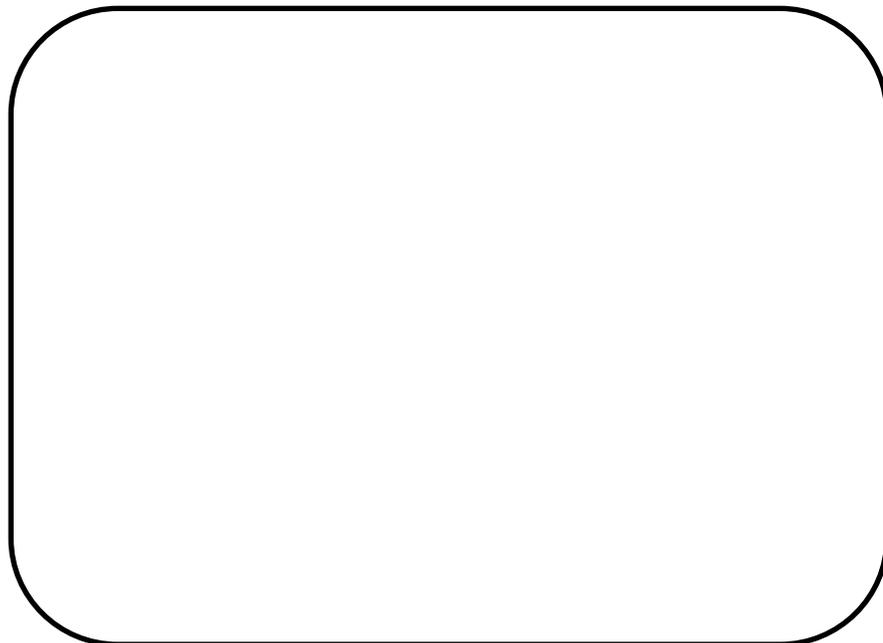


Nome: _____

Data: __/__/__

1. Esquema e legendagem:

Observações:



2. Completas as frases com as seguintes palavras:

água – aquíferos – confinados – livres – poluição – Terra

- a) A Geologia é a ciência que estuda a _____.
- b) Os _____ armazenam água.
- c) Existem dois tipos de aquíferos: os _____ e os _____.
- d) A _____ estraga a qualidade da água.

3. Encontra as palavras:

água – aquífero – geologia – poluição – rochas

g	q	s	p	k	p	v	i	a
j	v	c	o	r	f	h	s	q
g	e	o	l	o	g	i	a	u
r	v	x	u	c	c	z	a	í
o	d	g	i	h	k	f	x	f
á	w	e	ç	a	w	k	g	e
c	g	k	ã	s	f	b	m	r
e	e	u	o	n	c	j	w	o
u	g	h	a	m	h	h	z	t

Anexo 2 – Plano da actividade experimental 2

Tema:

Ciclo das rochas

Público-alvo:

3º ao 8º ano

Duração da actividade:

45 min

Integração do tema no programa curricular:

Expressão artística: modelação de chocolate

Língua portuguesa: ficha de consolidação de conhecimentos

Estudo do Meio: geologia, ciclo das rochas

Objectivos gerais:

Promover, através do ensino experimental das ciências, um maior conhecimento sobre a Geologia, as diferentes famílias de rochas e a sua origem, aplicando-as no ciclo das rochas.

A actividade proposta visa o desenvolvimento das seguintes aptidões:

4. Manipulativas e sensoriais através da manipulação do chocolate
5. Estabelecimento e interpretação de relações do tipo causal através do relacionamento entre as famílias de rochas
6. Desenvolvimento de um raciocínio lógico e crítico através da transformação das rochas

Fomentar a curiosidade das crianças por actividades científicas e o gosto pela sua divulgação através da partilha de experiências.

Fundamentação teórica:

A **Geologia** é a ciência que estuda a Terra, a sua composição, estrutura, propriedades físico-químicas, história e os processos que lhe dão origem. Foi através da Geologia que se determinou a idade da Terra, que se estima ter cerca de 4,6 G.a. (ou mil milhões de anos) e é também através desta que se determina actualmente a idade das rochas, onde se formaram, como se formaram, o que as constitui, mas também como era o ambiente que as envolvia, tal como o tipo de animais e plantas que existiam ou o tipo de atmosfera. Através da Geologia retiramos também materiais de interesse económico, como o petróleo, o carvão, o ouro, o ferro, o cobre, os

minerais, sejam eles de aplicação industrial ou em forma de gemas que podem ser usadas para jóias.

Em Geologia distinguem-se três tipos de rochas, rochas ígneas, rochas metamórficas e rochas sedimentares.

As **Rochas Sedimentares** são resultado da deposição de fragmentos de outras rochas (desagregadas e transportadas pela acção do vento, da água ou pela gravidade), formada a partir da decomposição química de uma rocha pré-existente ou, ainda, do acumular de detritos orgânicos.

Podemos assim dizer que uma rocha sedimentar tem origem:

- Detrítica - quando é formada por fragmentos e detritos de outras rochas (de qualquer origem), como areias, argilas, conglomerados, etc.
- Quimiogénica - quando é formada pela dissolução ou por uma reacção química e posterior precipitação, como os calcários e a calcite.
- Biogénica - quando é formada a partir da acção de seres vivos, como o carvão mineral.

As **Rochas Ígneas** (ou Magmáticas) são resultado da solidificação e consolidação do magma, podendo ser divididas em intrusivas e extrusivas.

- Intrusivas (ou Plutónicas) - são formadas dentro da crosta por meio de um processo lento de arrefecimento, como exemplo temos o granito.
- Extrusivas (ou Vulcânicas) - são resultado de erupções vulcânicas, através de um processo de arrefecimento do magma à superfície, temos como exemplo o basalto e a pedra-pomes.

As **Rochas Metamórficas** são formadas através da deformação de outras rochas, magmáticas, sedimentares e até mesmo outras rochas metamórficas, devido a alterações de condições ambientais, como a temperatura, a pressão ou ambas, o factor tempo é fundamental. Alguns exemplos são: o gnaisse, formado a partir do granito; a ardósia, formada a partir do xisto; o mármore, formado a partir do calcário, e o quartzito, formado a partir do arenito.

A deformação das rochas é provocada pela meteorização. A meteorização pode ser química ou física. A **meteorização química** resulta de reacções químicas entre os minerais das rochas, o ar e a água. A ideia essencial a reter é que, durante as reacções químicas alguns minerais se dissolvem e outros se combinam com a água e outros componentes da atmosfera, tais como o oxigénio e o dióxido de carbono, formando novos compostos químicos. Exemplos: hidrólise, dissolução, oxidação. A **meteorização física** ocorre quando a rocha sólida se fragmenta por processos físicos, que não alteram a sua composição química. Exemplos: Gelo (gelivação), actividade biológica sem ácido, descompressão à superfície, acção mecânica da água e do vento.

As três famílias de rochas transformam-se continuamente na natureza num conjunto de processos geológicos denominado **Ciclo das Rochas**. E é este ciclo que vamos abordar nesta actividade.



(Fonte da imagem: http://fossil.uc.pt/imags/CICLO_ROCHAS.jpg)

Conceitos:

- A Geologia é a ciência que estuda a Terra
- O Ciclo das Rochas é um processo contínuo no tempo geológico
- Um tipo de rocha pode ser transformado noutra
- Existem três famílias de rochas: sedimentares, ígneas e metamórficas
- As meteorizações química e física alteram as rochas

Materiais:

- Chocolate branco
- Chocolate de leite
- Folha de alumínio e/ou formas de alumínio
- Faca de plástico ou outro utensílio que dê para raspar

Organização dos grupos experimentais:

Organização em grupos de no máximo 5 alunos

Desenvolvimento da actividade:

22. Apresentação;
23. Introdução aos conceitos chave;
24. Primeiro, fazer chocolate “sedimentar”:
 - a. Raspa um pedaço dos chocolates (branco e de leite);
 - b. Junta as raspas de chocolate numa folha de alumínio e pressiona-as; podes pressionar as raspas na folha de alumínio dobrada ou até colocares-te de pé sobre um invólucro de alumínio;
 - c. Observa as raspas de chocolate coladas umas às outras, agora têm o aspecto de uma rocha sedimentar;
25. Segundo, fazer um chocolate “metamórfico”:
 - a. Coloca um monte de raspas de chocolate, usando o chocolate “sedimentar” também, e alguns pedaços pequenos de chocolate numa folha de alumínio ou numa forma de alumínio;
 - b. Coloca este conjunto em água quente;
 - c. Observa o calor da água a passar para o chocolate, que deverá começar a derreter;
 - d. Retira a folha, ou forma, de alumínio quando o chocolate for suave ao toque (por segurança usar uma faca de plástico em vez dos dedos);
 - e. Deixa o chocolate arrefecer. O chocolate arrefecido e parcialmente derretido é agora semelhante a uma rocha metamórfica;
26. Terceiro, fazer um chocolate “ígneo”:
 - a. Coloca um monte de chocolate “sedimentar” e de chocolate “metamórfico”, juntamente com pedaços de chocolate de leite e de chocolate branco numa folha, ou forma, de alumínio;
 - b. Coloca este conjunto em água muito quente;
 - c. Observa o calor da água a passar para o chocolate, que deverá começar a derreter. Deixa o chocolate derreter até ficar líquido;
 - d. Cuidadosamente remove o chocolate derretido e deixa-o arrefecer ainda na folha, ou forma, de alumínio; o chocolate derretido e arrefecido é semelhante a uma rocha ígnea;
27. Discutam o “ciclo do chocolate” e comparem-no ao ciclo das rochas.

NOTA: O exercício 2 da ficha de actividades é para ser preenchido ao longo da actividade. Ex.: A seguir a 3. c) Rocha sedimentar → preencher primeira coluna do exercício 2 + o que fizeste? + o que observaste?

Nome: _____ Data: __/__/__

1. Conceitos adquiridos:

2. Preenche:

(rocha ígnea, rocha sedimentar, rocha metamórfica)

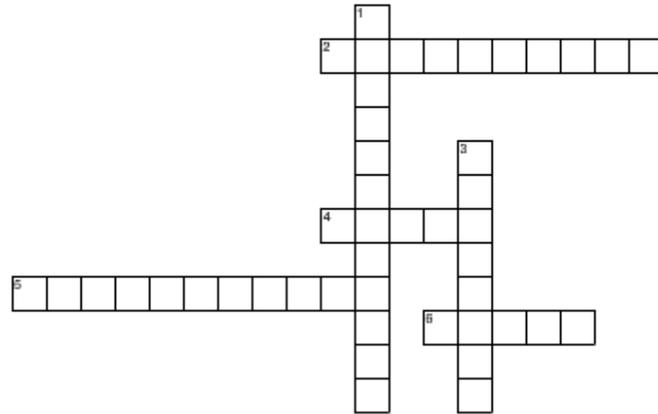


O que fizeste?

O que observaste?

Ciclo das Rochas

Resolve as palavras cruzadas geológicas



Horizontal

2. A areia é uma rocha de que família?
4. Hoje estudaste o das rochas
5. O xisto é uma rocha de que família?
6. O granito é uma rocha de que família?

Vertical

1. Aprendeste que ou é química ou física.
3. A ciência que estuda a Terra.

Anexo 3 – Plano da actividade experimental 3

Tema:

Identificação mineral

Público-alvo:

5º ano à universidade e seniores

Duração da actividade:

60 min

Integração do tema no programa curricular:

Língua portuguesa: ficha de características dos minerais

Ciências da Natureza/Geologia: geologia, minerais

Matemática: cálculo de densidade relativa de um mineral

Objectivos gerais:

Promover, através do ensino experimental das ciências, um maior conhecimento sobre a Geologia, os diferentes tipos de minerais, suas características e forma de as determinar.

A actividade proposta visa o desenvolvimento das seguintes aptidões:

7. Manipulativas e sensoriais através da manipulação das amostras
8. Estabelecimento e interpretação de relações do tipo causal através do relacionamento entre as características dos minerais
9. Desenvolvimento de um raciocínio lógico e crítico através da utilização das características dos minerais para a sua identificação

Fomentar a curiosidade dos alunos por actividades científicas e o gosto pela sua divulgação através da partilha de experiências.

Fundamentação teórica:

A **Geologia** é a ciência que estuda a Terra, a sua composição, estrutura, propriedades físico-químicas, história e os processos que lhe dão origem. Foi através da Geologia que se determinou a idade da Terra, que se estima ter cerca de 4,6 G.a. (ou mil milhões de anos) e é também através desta que se determina actualmente a idade das rochas, onde se formaram, como se formaram, o que as constitui, mas também como era o ambiente que as envolvia, tal como o tipo de animais e plantas que existiam ou o tipo de atmosfera. Através da Geologia retiramos também materiais de interesse económico, como o petróleo, o carvão, o ouro, o ferro, o cobre, os

minerais, sejam eles de aplicação industrial ou em forma de gemas que podem ser usadas para jóias.

Em Geologia distinguem-se três tipos de rochas, rochas ígneas, rochas metamórficas e rochas sedimentares. Estas rochas são constituídas por diversos tipos de minerais.

Um **mineral** é um corpo sólido, natural (sem influência antropogénica), inorgânico, com composição química definida ou variável dentro de certos parâmetros, com textura cristalina altamente organizada, que resulta da interação de processos físico-químicos em ambientes geológicos.

As propriedades físicas dos minerais determinam-se pela natureza da sua estrutura cristalina, dos elementos constituintes e do tipo de forças químicas que os unem. Conhecer as propriedades dos minerais bem como a maneira prática de as investigar, é muito útil para os identificar. Para tal utilizam-se tabelas específicas. As propriedades físicas de um mineral funcionam como um meio de identificação de minerais em amostras de mão, pois a maioria dessas propriedades podem ser observadas à vista desarmada.

A **cor** de um mineral deve ser observada, à luz natural, numa superfície de fractura recente. A cor vai depender da absorção de certos comprimentos de onda do espectro solar que incide sobre o mineral. Alguns minerais têm sempre a mesma cor independentemente da amostra observada, estes designam-se de **minerais idiocromáticos**. Outros podem apresentar diversas cores – **minerais alcromáticos** – resultado da presença de elementos estranhos à sua composição.

O **brilho** de um mineral é definido como sendo o modo como a superfície reflecte a luz, em intensidade e qualidade. Na sua grande maioria os minerais têm um brilho característico. Existem três tipos fundamentais de brilho, brilho metálico, brilho não metálico e brilho submetálico:

- **Brilho metálico:** este brilho é característico dos minerais opacos ou quase opacos, conferindo-lhes a aparência brilhante de um metal. As superfícies dos minerais com este brilho são bastante reflectoras.
- **Brilho submetálico:** característico dos minerais não opacos assemelha-se ao brilho metálico, contudo menos intenso.
- **Brilho não metálico:** este brilho é característico de minerais transparentes ou translúcidos e sem a aparência brilhante de um metal. O brilho não metálico pode ser subdividido da seguinte forma:
 - **Adamantino:** brilho intenso em minerais transparentes, semelhante ao brilho do diamante;
 - **Ceroso:** brilho semelhante ao da cera;
 - **Gorduroso:** brilho semelhante ao de uma superfície engordurada;
 - **Nacarado:** brilho semelhante ao das pérolas;
 - **Resinoso:** brilho semelhante ao da resina;
 - **Sedoso ou acetinado:** brilho semelhante ao da seda;
 - **Vítreo:** brilho semelhante ao do vidro.

O **traço** (ou risca) de um mineral é a cor do pó fino de um mineral, que de um modo geral é constante embora possa variar dentro de limites definidos. O traço é obtido esfregando um mineral numa placa de porcelana não polida (placa de traço). Como a dureza desta placa é de aproximadamente D=7, minerais com dureza superior

terão de ser desfeitos num almofariz de modo a ver a cor do pó. De um modo geral os minerais de brilho não metálico produzem traços de cores claras ou incolores, por sua vez os minerais de brilho metálico ou submetálico originam traços de cor escura ou preta.

A **dureza** de um mineral é facilmente determinada, o que a torna uma propriedade importante, visto que cada mineral apresenta valores característicos. A dureza define-se como sendo a resistência que um mineral oferece ao ser riscado por outro ou por um objecto. As ligações químicas de um mineral, dependentes da sua estrutura interna, determinam a maior ou menor dureza. Quanto mais fortes forem as ligações químicas, mais duro será o mineral. Para determinar a dureza utiliza-se a escala de Mohs.

O **magnetismo** corresponde à capacidade que alguns minerais têm de apresentar propriedades magnéticas. Ao aproximar um íman de um mineral com propriedades magnéticas este repele-o ou atrai-o.

A **densidade relativa** caracteriza-se por indicar quantas vezes um material é mais pesado do que um igual volume de água. Por exemplo, se um mineral tem densidade relativa 4, significa que pesa 4 vezes mais que o mesmo volume de água. Para calcular a densidade relativa (G) pesa-se o mineral ao ar (b), pesa-se o mineral dentro de água (c), para o valor (a) usa-se a referência inicial da balança ou a calibragem em zero, e usa-se a seguinte fórmula:

$$G = \frac{(b - a)}{(b - c)}$$

Há minerais que devido à sua composição química reagem com os ácidos. Assim a **reação aos ácidos** é uma propriedade bastante útil na identificação de minerais como é exemplo a calcite.

O **hábito** é a forma geométrica externa exibida pelos minerais, que reflecte a sua estrutura cristalina. Os mais habituais são os seguintes: acicular, anédrico, cúbico, botrioidal, micáceo, dendrítico, prismático, euédrico, granular, maciço, tabular, bipiramidal e fibroso.

Conceitos:

- A Geologia é a ciência que estuda a Terra
- Os minerais constituem as rochas
- Um mineral é um corpo sólido, natural, inorgânico, com composição química definida e com textura cristalina altamente organizada resultante da interacção de processos físico-químicos em ambientes geológicos
- Um mineral pode ser idiocromático ou alocromático
- Um mineral pode ter um brilho metálico ou submetálico ou não metálico
- O traço é a cor do pó fino de um mineral
- A dureza é define-se como sendo a resistência que um mineral oferece ao ser riscado por outro ou por um objecto
- A densidade relativa indica quantas vezes um material é mais pesado do que um igual volume de água
- O hábito é a forma geométrica externa exibida pelos minerais

Materiais:

- Pedaco de vidro
- Escala de Mohs
- Placa de traço de porcelana
- Íman
- Água
- Gobelés
- Balança
- Minerais variados

Organização dos grupos experimentais:

Organização em grupos: mesmo número de grupos que número de estações (tempo médio por estação 5 min)

Desenvolvimento da actividade:

1. Apresentação;
2. Introdução aos conceitos;
3. Cada grupo terá de identificar um mineral passando pelas várias estações (uma estação por propriedade);
4. Após a tabela estar completa comparar resultados com uma tabela previamente preenchida com todos os minerais e suas características;
5. Esclarecimento de dúvidas.

Anexo 4 – Plano do concurso de geologia

Tema:

Concurso de geologia

Público-alvo:

5º e 6º ano

Duração da actividade:

Aproximadamente 40 min (depende do número de grupos e de temas escolhidos)

Integração do tema no programa curricular:

Todas as questões têm por base o plano curricular dos respectivos anos para a disciplina de Ciências da Natureza

Objectivos gerais:

Promover, através do concurso sobre ciência, um maior conhecimento sobre a geologia no geral.

A actividade proposta visa o desenvolvimento das seguintes aptidões:

10. Estabelecimento e interpretação de relações do tipo causal através das questões colocadas

11. Desenvolvimento de um raciocínio lógico e crítico

Fomentar a curiosidade das crianças por actividades científicas e o gosto pela sua divulgação através da partilha de experiências.

Formato do concurso

Formato 1

Organização dos grupos experimentais:

Organização de 5 grupos. Cada grupo escolhe o seu porta-voz.

Materiais:

- Quadro com tabela dos temas e valores das questões
- Quadro com nome das equipas para cumulativo de pontos
- Cada equipa tem três cartões com as letras A, B, C
- Cartões de perguntas
- Dado

Actividade

O jogo é composto por cinco temas tendo cada tema cinco questões de cinco níveis de dificuldades diferentes. Quanto maior a dificuldade da questão maior a pontuação. Estas serão: nível 1 – 3 pontos; nível 2 – 7 pontos; nível 3 – 13 pontos; nível 4 – 17 pontos; nível 5 – 23 pontos.

Ganha o concurso quem pontuar mais. Em caso de empate desempata-se através de questões de morte súbita. É colocada uma questão de dificuldade variada e cada equipa tem 15 segundos para responder acertadamente através dos cartões até uma delas errar.

O quadro de jogo deverá ser semelhante ao seguinte:

	Geologia Geral	Solos	Água	Rochas	Minerais
Nível 1	3	3	3	3	3
Nível 2	7	7	7	7	7
Nível 3	13	13	13	13	13
Nível 4	17	17	17	17	17
Nível 5	23	23	23	23	23

Depois de terminado o jogo, cada equipa dispõe de três minutos para reflectir sobre o tema “O que aprendemos?” e o seu porta-voz transmitirá as conclusões.

Sugestão: A equipa vencedora ganha um diploma e/ou um crachá por elemento

Regras:

1. Cada grupo escolhe um nome, geológico, que o porta-voz terá de justificar;
2. O porta-voz de cada grupo lança o dado para haver ordenação dos grupos;
3. A equipa que tiver mais pontos começa primeiro e assim sucessivamente;
4. A equipa que começa escolhe um tema e um nível de dificuldade, tem 15 segundos para responder através do seu porta-voz utilizando os cartões;
5. O nível de dificuldade do tema escolhido deverá ser tapado ou apagado do quadro, pois não poderá ser escolhido novamente;
6. O jogo desenrola-se até as questões se esgotarem.

Formato 2

Organização dos grupos experimentais:

Organização em 2 ou mais grupos. Cada grupo escolhe o seu porta-voz.

Materiais:

- Quadro com tabela dos temas e valores das questões
- Quadro com nome das equipas para cumulativo de pontos
- Cada equipa tem três cartões com as letras A, B, C
- Cartões de perguntas
- Dado

Actividade

O jogo é composto por cinco temas tendo cada tema cinco questões de cinco níveis de dificuldades diferentes. Quanto maior a dificuldade da questão maior a pontuação. Estas serão: nível 1 – 3 pontos; nível 2 – 7 pontos; nível 3 – 13 pontos; nível 4 – 17 pontos; nível 5 – 23 pontos.

Ganha o concurso quem pontuar mais. Em caso de empate desempata-se através de questões de morte súbita. É colocada uma questão de dificuldade variada e cada equipa tem 15 segundos para responder acertadamente através dos cartões até uma delas errar.

Neste formato todas as equipas respondem a todas as perguntas.

O quadro de jogo deverá ser semelhante ao seguinte:

	Geologia Geral	Solos	Água	Rochas	Minerais
Nível 1	3	3	3	3	3
Nível 2	7	7	7	7	7
Nível 3	13	13	13	13	13
Nível 4	17	17	17	17	17
Nível 5	23	23	23	23	23

Depois de terminado o jogo, cada equipa dispõe de três minutos para reflectir sobre o tema “O que aprendemos?” e o seu porta-voz transmitirá as conclusões.

Sugestão: A equipa vencedora ganha um diploma e/ou um crachá por elemento

Regras:

1. Cada grupo escolhe um nome, geológico, que o porta-voz terá de justificar;
2. O porta-voz de cada grupo lança o dado para haver ordenação dos grupos;
3. A equipa que tiver mais pontos escolhe primeiro e assim sucessivamente;
4. A equipa que começa escolhe um tema e um nível de dificuldade, todas as equipas têm 15 segundos para responder através do seu porta-voz utilizando os cartões;
5. O nível de dificuldade do tema escolhido deverá ser tapado ou apagado do quadro, pois não poderá ser escolhido novamente;
6. O jogo desenrola-se até as questões se esgotarem.

Questões:

Tema 1: Geologia Geral

Dificuldade:

1- A geologia é: a ciência que estuda a Terra , a ciência que estuda os mares, a ciência que estuda as rochas

- Os cientistas que estudam a Terra chamam-se: geólogos , biólogos, naturistas

2- A erosão das rochas pode dar início a: formação de um solo , formação de um mineral, formação de uma montanha

- Em que posição se depositam as camadas do solo: horizontal , vertical, diagonal

3- A nascente de um rio fica a: montante , jusante, a meio

- A energia do petróleo é uma: energia não renovável , renovável, limpa

4- O Sol é uma fonte de: energia renovável , não renovável, finita

- À energia proveniente do vento dá-se o nome de: energia eólica , energia solar, energia fotovoltaica

5- A paleontologia é o ramo da geologia que estuda: os fósseis , as rochas, os sismos

- A Terra tem aproximadamente: 4600 M.a. , 6000 anos, 2300 M.a.

Tema 2: Solo

Dificuldade:

- 1- Um solo arenoso é constituído por: principalmente areia , calcário, xisto
 - Um solo argiloso é constituído por: principalmente argila , granito, cerâmica
- 2- Um solo areno-calcário é constituído por: porções iguais de areia e calcário, maior quantidade de areia, maior quantidade de calcário
 - O solo divide-se em: horizontes , rochas, minerais
- 3- O horizonte do solo mais rico em húmus é o: horizonte A , T, H
 - Qual é a origem da matéria orgânica de um solo: plantas e animais, plantas e rochas, animais e rochas
- 4- Quando um solo é demasiado húmido pode recuperar-se para a agricultura por meio de: drenagem, adubagem, plantação
 - O que é o solo? camada superior da crosta terrestre, camada inferior da crosta terrestre, camada intermédia da crosta terrestre
- 5- O que é um solo franco? Solo com capacidade de ter vegetação abundante , solo onde não cresce vegetação, solo com muitos fósseis
 - Segundo a sua constituição, quais os tipos de solo? Arenoso, argiloso, calcário ; rochoso, arenoso, fossilífero; argiloso, calcário, rochoso

Tema 3: Água

Dificuldade:

- 1- Onde existe mais água no estado líquido? Oceanos , rios, atmosfera
 - Quais os estados físicos da água? Líquido, gasoso, sólido ; líquido, condensado, sólido; sólido, gasoso, evaporado
- 2- Qual o estado em que água se encontra na atmosfera? Gasoso , líquido, sólido
 - Uma solução insolúvel é: uma solução que não se dissolve, que se dissolve, que se dissolve parcialmente
- 3- Quanto pesa um 1L de água líquida? 1kg , 0.1kg , 10kg
 - Numa mistura de água com açúcar, o açúcar não se dissolve. Que tipo de solução é esta: Saturada , insaturada, semi-saturada

4- Que processo sofre a água quando passa por diversas camadas de areia?
Filtração , limpeza, evaporação

- A parte da Terra ocupada por água designa-se: hidrosfera , geosfera, biosfera

5- Qual a etapa de purificação da água em que as substâncias sólidas se depositam no fundo? Decantação , evaporação, filtração

- A desinfecção da água é um processo: químico de destruição de micróbios , físico de destruição dos micróbios, químico de alimentação dos micróbios

Tema 4: Rochas

Dificuldade:

1- Quais as aplicações das rochas pelo Homem primitivo? Fabrico de ferramentas rudimentares, construção de carros, escrita

- Qual destas não é uma propriedade das rochas? Temperatura , brilho, textura

2- Como são constituídas as rochas? São constituídas por um ou mais minerais , por 2 ou mais minerais, por 3 ou mais minerais

- Que nome se dá ao desgaste nas rochas? Erosão , transformação, alteração

3- Nos Açores, ilhas de origem vulcânicas, a rocha mais utilizada é: basalto , granito, mármore

- Qual o tipo de rocha mais abundante na Serra da Estrela? Granito , calcário, xisto

4- O calcário pertence à família das rochas: sedimentares , ígnea ou vulcânica, intrusivas

- Se se colocar ácido numa rocha calcária e numa rocha granítica, qual faz efervescência? Rocha calcária , as duas, rocha granítica

5- O xisto é: rocha metamórfica, sedimentar ou ígnea ou vulcânica

- Que rocha é usada para fabricar o vidro? Areia , basalto, argila

Tema 5: Minerais

Dificuldade:

1- A argila é uma mineral utilizado na: olaria , pesca, pecuária

- O quartzo é um mineral utilizado em: relógios, canetas, borrachas

2- Qual o mineral com maior dureza? Diamante , olivina, talco

- O ramo da geologia que estuda os minerais é: mineralogia , mineração, geomorfologia

3- A grafite é utilizada no fabrico de: lápiz , diamante, canetas

- Que estrutura tem um mineral? Cristalina , holística, mineralina

4- O mineral lapidado ou polido é: uma gema , uma clara, uma jóia

- Quais as condições de deformação dos minerais: pressão e temperatura , profundidade e pressão, altura e humidade

5- Que mineral se usa para cozinhar? Halite , mármore, quartzo

- Quais os minerais que constituem o granito: micas, quartzo e feldspato ; micas, feldspato, talco; quartzo, micas, calcite

Perguntas de morte súbita:

A foz de um rio fica a: jusante , montante, a meio;

À energia proveniente da água dá-se o nome de: energia hídrica , energia eólica, energia fotovoltaica;

A sedimentação acontece quando: os materiais depositam, voam, saltam;

Como se fortalece o solo em minerais? Aplica-se adubos , colocam-se rochas, plantam-se árvores;

O que é uma mistura de água e açúcar? Solução , saturação, adoçamento;

Uma das funções da água nos seres vivos é: eliminar substâncias tóxicas, intoxicar, sujar;

O que é água potável? Água que pode ser consumida , só pode ser consumido por animais, água que não pode ser consumida;

Qual destas rochas é vulcânica? Gabro , xisto, gnaisse;

Anexo 5 – Notícia sobre a Noite dos Morcegos no jornal *Entroncamento online*

Publicado em *entroncamentoonline.pt* (<http://entroncamentoonline.pt/portal>)

[link](#) > A Noite dos Morcegos no Centro Ciência Viva do Alviela

A Noite dos Morcegos no Centro Ciência Viva do Alviela

Por *entron*

Criado em 01/09/2013 - 23:45

Na passada sexta-feira, dia 30, realizou-se a última Noite dos Morcegos. Esta ação, muito participada, foi realizada pelo Centro Ciência Viva do Alviela ?

Carsoscópio e insere-se no âmbito do Ciência Viva no Verão promovido pelo Ciência Viva ? Agência Nacional para Cultura Científica e Tecnológica. Com esta ação os participantes ficaram a saber mais sobre estes mamíferos numa visita que se iniciou no Quiroptário, a sala do centro dedicada aos morcegos, e acabou num anfiteatro ao ar-livre existente à entrada da gruta Lapa da Canada.

A última ação da Noite dos Morcegos, que teve início pelas 19h30 e que durou cerca de 2h30, contou, uma vez mais, com casa cheia. Os participantes, após uma breve introdução no auditório do centro seguiram para o Quiroptário onde obtiveram uma série de informações e curiosidades sobre estes mamíferos, incluindo informação sobre as 12 espécies diferentes que habitam na gruta Lapa da Canada. De seguida seguiram um percurso nas imediações do centro, que os levou à entrada da gruta onde aí conseguiram distinguir as diferentes espécies de morcegos através de detetores de ultrassons que captavam os sons emitidos nas diversas frequências quando estes saíam da gruta para caçar.

Esta ação noturna é sazonal, realizando-se de Abril a Setembro, e embora esta tenha sido a sétima e última sexta-feira com a Noite dos Morcegos, no âmbito do Ciência Viva no Verão, esta ação pode ser realizada pelas escolas, mediante marcação prévia nos meses de primavera e verão. Para mais informação <http://www.alviela.cienciaviva.pt/> ou 249 881 805.

Débora Belarmino ? Mestrado de Comunicação de Ciência ? FCSH ? UNL

URL de origem: <http://entroncamentoonline.pt/portal/artigo/noite-dos-morcegos-no-centro-ci%C3%AAncia-viva>

Anexo 6 – Divulgação de notícias de ciência nas redes sociais (dois exemplos do Facebook)



Centro Ciência Viva do Alviela -
CARSOSCÓPIO

Gostei - 6 de Agosto de 2013

Ouro tem origem exótica

O ouro que encontramos na Terra teve origem na colisão de duas estrelas de neutrões. Um evento que acontece aproximadamente uma vez a cada 10,000 anos.

Mais info.: <http://www.usatoday.com/story/news/2013/07/17/gold-neutron-star/2521311/>



Centro Ciência Viva do Alviela -
CARSOSCÓPIO

Gostei - 22 de Agosto de 2013

Uma exceção no mundo dos mamíferos

Quanto maior o animal mais tempo ele vive. Esta regra do mundo dos mamíferos apenas é quebrada pelo morcego de Brandt. Este pequeno quiróptero pode viver mais de 40 anos combinando a hibernação, discrição e genética.

Mais info.: <http://noticias.uol.com.br/ciencia/ultimas-noticias/afp/2013/08/20/genetica-e-hibernacao-sao-segredos-dos-morcegos-para-vida-longa.htm>

NOTA: Pode ficar a saber mais sobre estes pequenos mamíferos no nosso Centro.