



CAPTAR
ciência e ambiente para todos

volume 6 • número 2 • p 22 - 31

“Onde estão as sementes do medronheiro?” – uma intervenção educativa com alunos no âmbito da disciplina de Ciências Naturais

A aprendizagem informal no ensino básico deve ser estimulada de modo a permitir aprendizagens mais intensas e sistemáticas sobre o mundo real. O projeto “Onde estão as sementes do medronheiro”, refere-se à conceção, planificação, implementação e avaliação de uma intervenção educativa, no âmbito da disciplina de Ciências Naturais, recorrendo à metodologia Inquiry Based Science Education (IBSE), com atividades de cariz prático, laboratoriais e de campo, e ações ambientais e cooperativas, envolvendo 19 alunos do Ensino Básico do concelho de Arganil. A intervenção incluiu atividades realizadas em dois contextos distintos – ao nível do ensino formal (sala de aula), e não formal, laboratório e no campo (Mata da Santa Casa da Misericórdia de Arganil), enquadrada na temática “Sustentabilidade na Terra”, centrada nos conceitos: Biodiversidade, Alterações Climáticas e Sustentabilidade. A avaliação da intervenção teve por base a recolha de dados que contemplaram a análise das respostas dos alunos às fichas de trabalho e ao questionário de avaliação, bem como os registos de observação direta e no diário do professor. Foram também integrados dados quantitativos, sob a forma de estatística descritiva. Os resultados obtidos, com este projeto, fornecem indicadores positivos em relação ao valor educativo de intervenções que promovam interações entre contextos formais e não formais, integrando inter-relações Ciências-Tecnologia-Sociedade, centradas no quotidiano dos alunos, e permitem reforçar a aplicação do método de aprendizagem ativa (IBSE) como um recurso importante na aprendizagem das Ciências Naturais.

Palavras-chave

metodologia IBSE
atividades práticas de campo
atividades laboratoriais
trabalho cooperativo

Graça Maria Neves Dias^{1,2*}

¹ Agrupamento de Escolas de Arganil, Av. das Forças Armadas, 3300 Arganil, Portugal.

² Centro de Geociências, Faculdade de Ciências Tecnologia da Universidade de Coimbra; Largo Marquês de Pombal, 3000-272 Coimbra, Portugal.

* gmndias@gmail.com

ISSN 1647-323X

INTRODUÇÃO

As práticas de uma aprendizagem informal devem ser estimuladas porque levam a um conhecimento mais intenso e sistemático no ensino da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Atualmente os conteúdos programáticos de ciências do ensino básico destacam problemáticas atuais, de relevância social como a escassez dos habitats e recursos naturais, problemas de conservação da Natureza (biodiversidade) e as alterações climáticas globais. Além da importância que assume dotar os alunos de conhecimentos necessários à mitigação destes problemas, é fundamental estimular-lhes mudanças de comportamentos e de atitudes consentâneos com tais propósitos. Para que estas mudanças ocorram, impõe-se dotá-los de uma literacia científica sólida, que os ajude a compreender o mundo em que vivemos, permitindo-lhes identificar os seus problemas e conceber e implementar as possíveis soluções, de uma forma fundamentada, sem procurar refúgio nas ideias feitas e nos preconceitos (Amador et al., 2001). Uma educação científica mais gratificante encorajará os alunos não só a apreciar as maravilhas da ciência, mas também o papel da investigação científica e da intervenção dos cientistas na sociedade (Dillon & Osborne, 2011). Tendo em conta o papel que as Ciências Naturais podem desempenhar na formação de cidadãos mais aptos a enfrentarem problemas ambientais, e atendendo às orientações do programa da disciplina de Ciências Naturais do 8º ano de escolaridade, foi desenvolvido uma intervenção baseada na metodologia Inquiry Based Science Education (IBSE) e aplicá-la na produção de novos recursos e instrumentos pedagógicos e didáticos ao nível do ensino formal e não formal dos alunos do 8º ano.

A presente intervenção educativa que envolveu 19 alunos pertencentes à turma B do 8º ano de escolaridade, do Agrupamento de Escolas de Arganil, apresentava alunos que globalmente foram considerados de alunos com muitas dificuldades quer ao nível da compreensão, quer de interpretação de ideias e esquemas, dos quais 2 eram alunos com CEI (Currículo Específico Individual) e baseou-se na questão-problema: “Onde estão as sementes do medronheiro?”. Esta questão foi colocada por um aluno durante o decorrer de uma atividade da disciplina de Educação Física à Mata da Santa Casa de Arganil, e serviu para a planificação das atividades, uma vez que o método de ensino por pesquisa, a partir da colocação de questões, desenvolve o conhecimento científico e a compreensão (Bromley et al., 2013). Tendo em conta estes aspetos a intervenção foi enquadrada no tema “Sustentabilidade na Terra”, incluída nos itens: 1. Ecossistemas, 1.1 Interações seres vivos – ambiente; 1.3 Perturbações no equilíbrio dos ecossistemas e no 2. Gestão sustentável de recursos, 2.1 Recursos naturais (recursos biológicos) -, centrada nos conceitos: Biodiversidade, Alterações Climáticas e Sustentabilidade. Foram definidas as principais competências a desenvolver:

Competências Gerais:

- Aplicar conhecimentos a situações práticas;
- Formular problemas e hipóteses;
- Planear e realizar pequenas investigações teoricamente enquadradas;
- Articular conceitos e ideias através da manipulação e controlo de diversos materiais e instrumentos, de modo a tornar as aprendizagens significativas e relevantes;
- Observar e interpretar dados/resultados;
- Usar fontes bibliográficas de forma autónoma – pesquisando, organizando e tratando informação;
- Utilizar diferentes formas de comunicação, oral e escrita;

- Desenvolver o pensamento crítico e reflexivo acerca do trabalho desenvolvido;
- Desenvolver atitudes e valores essenciais ao trabalho cooperativo na sala de aula e em ambiente natural;
- Promover a consciência da necessidade dos cidadãos contribuírem para a preservação dos recursos naturais, nomeadamente das florestas/matias.

Competências Específicas:

- Compreender os conceitos de ecossistema e biodiversidade;
- Identificar os componentes de um ecossistema;
- Identificar relações entre os seres vivos e relações com o meio que os rodeiam;
- Identificar os principais constituintes das plantas;
- Compreender que o número de indivíduos de uma população é condicionado por fatores do ambiente;
- Reconhecer o medronheiro como recurso biológico.

Com este projeto pretendeu-se incentivar a nível individual e coletivo o conhecimento por temáticas abordadas nos conteúdos programáticos de ciências do ensino básico, aplicando nova metodologia, a *Inquiry Based Science Education* (IBSE), em que o conhecimento é adquirido através da experimentação, discussão de ideias e ação direta com o fenómeno científico.



METODOLOGIA

Conceção e planificação da intervenção

Após a seleção das problemáticas a abordar na intervenção, foram estabelecidos contactos com os responsáveis da Mata, foram definidas as estratégias de ensino/aprendizagem a implementar, privilegiando-se o trabalho cooperativo, em pequenos grupos (*pg*), o trabalho laboratorial (TL) e o trabalho de campo (TC), para a realização de fichas de trabalho (Ft) e foi calendarizada a intervenção, de acordo com a Tabela I. Posteriormente à definição das estratégias foram elaborados os recursos didáticos utilizados na sua implementação. Foi elaborado um dossiê de apoio às diferentes tarefas (DAT), contendo vários documentos relacionados com as temáticas selecionadas, considerados pertinentes para a sua realização:

- DAT1A – Localização da Vila de Arganil;
- DAT1B – Localização da EB2,3 de Arganil e da Mata da Santa Casa da Misericórdia de Arganil;
- DAT2 – Classificação dos Seres Vivos;
- DAT3 – Escala de Tempo Geológico;
- DAT4 – Evolução das Plantas;
- DAT5 – Medronheiro: Características e distribuição em Portugal;
- DAT6 – Tipos de Folhas;
- DAT7 – Fruto e Semente;
- DAT8 – Precipitação e Temperatura (março de 2012 e 2013);
- DAT9 – Esquema Representativo de Como Elaborar um Poster.

Estes documentos necessários ao desenvolvimento das atividades, quer na sala de aula/laboratório quer no campo, foram disponibilizados, num dossiê, aos grupos, e em formato poster (ampliados para A3 e plastificados). Foi também elaborado um documento, designado por documento orientador das atividades, que permitirá a qualquer outro docente ou educador utilizá-lo com outros alunos. Alguns documentos, como é o caso do esquema representativo de “Como Elaborar um Poster”, foram disponibilizados aos alunos na plataforma Moodle (<http://esarganil-m.ccems.pt/>). No dia da apresentação dos objetivos da intervenção, à turma, recorreu-se a uma apresentação em Powerpoint®.

TABELA I: Cronograma/calendarização da intervenção.

Local	Estratégias	Atividades/Tarefas	Nº de aulas
Sala de Aula	Contextualização do projeto Organização de grupos de trabalho Apresentação do dossiê de apoio às diferentes tarefas (DAT)	Exploração de apresentação	1 aula (45min)
Mata da S. C. M. Arganil	Trabalho cooperativo Trabalho de pesquisa	Trabalho de campo Recolha de material Preenchimento do guia de campo (Ft1)	3 aulas (135min)
Sala de Aula		Trabalho laboratorial Elaboração de mapa de conceitos (Ft2)	2 aulas (90min)
Sala de Aula		Trabalho laboratorial Resolução das questões à Ft3 Elaboração do "Bilhete de Identidade" (BI) do medronheiro	2 aulas (90min)
Mata da S. C. M. de Arganil		Trabalho de campo Recolha de material Preenchimento do guia de campo (Ft4)	2 aulas (90min)
Sala de Aula/ Laboratório		Trabalho prático laboratorial Observar/registar aspetos do material recolhido no campo Propor experiências simples (Ft5)	2 aulas (90min)
Sala de Aula/ Laboratório		Conceção e elaboração de póster Elaboração de um poster (Ft6)	2 aulas (90min)
Em casa	Trabalho individual	Preenchimento de um questionário satisfação	-----

Foram igualmente elaboradas seis Fichas de Trabalho (em anexo Ft1, Ft4 e Ft5). A produção das respostas às questões incluídas nas fichas de trabalho pressupõe a análise de textos, a pesquisa de informações contidas no dossiê de apoio às diferentes tarefas, manuais específicos e internet, tal como a realização de atividades práticas, laboratoriais e de campo e a discussão das respostas apresentadas, quer intra-grupo quer em plenário.

Organização das atividades e implementação da intervenção

Para o desenvolvimento desta intervenção seguiram-se estratégias educativas traduzidas em diversas atividades, baseadas em recursos didáticos especialmente concebidos e elaborados para o efeito, tendo-se privilegiado o trabalho cooperativo em pequenos grupos, na medida em que este se pode revelar uma estratégia eficaz quando se pretende promover a igualdade de oportunidades, a responsabilidade, a cooperação e a autonomia em sincronia com os diferentes conteúdos programáticos. Os 19 alunos da turma foram distribuídos em 6 grupos de trabalho – 5 grupos com 3 elementos e 1 grupo com 4 elementos. Uma vez que, da parte da professora, já havia conhecimento prévio dos alunos – fora docente, no 7º ano, da maioria dos alunos envolvidos na intervenção –, e atendendo ao postulado por Freitas & Freitas (2003), ou seja, quando já existe um conhecimento dos elementos caracterizadores dos alunos, a escolha dos elementos do grupo por parte do professor é a mais indicada, a organização dos grupos foi determinada pela professora-investigadora, tendo em vista garantir a obtenção de grupos heterogéneos a nível académico. Na intervenção, foram contemplados dois contextos educativos distintos, mas complementares: contexto formal – com a realização de diversas atividades na sala de aula/laboratório (Figuras 1 A, B) – e contexto informal – que envolveu duas saídas de campo à Mata da Santa Casa da Misericórdia de Arganil, pertencente ao concelho de Arganil (Figuras 2 A, B).



FIGURA 1: Realização de tarefas em pequenos grupos, na sala de aula.



FIGURA 2: Realização de tarefas em pequenos grupos, no campo.

Recolha de Dados e Avaliação da Intervenção

Para a avaliação da intervenção recorreu-se a vários instrumentos de avaliação, nomeadamente Grelhas de Observação direta (GO), incluída no Diário do Professor, análise de conteúdo das fichas de trabalho (Ft) e aos dados registados no questionário de satisfação/autoavaliação. A observação, enquanto método de recolha de dados, “não se limita a um simples “ver”; implica atenção e caracteriza-se por um comportamento orientado em função de um objetivo, envolvendo todos os sentidos” (Lopes, 2003, p.49). A avaliação da intervenção foi dificultada pelo facto da falta de autonomia e dificuldade de aprendizagem de alguns alunos, impossibilitando por vezes o registo de parâmetros de avaliação.

Registaram-se observações após a realização das várias atividades, quer na sala de aula/laboratório, quer no campo, em Grelhas de Observação (GO), instrumento que permite monitorizar as atividades dos alunos nos grupos, designadamente ao nível do seu envolvimento nas tarefas, interesse e motivação, bem como fundamentar indicadores de aprendizagem dos alunos, permitindo refletir sobre o trabalho desenvolvido. Essas grelhas fazem parte do diário do professor, onde se registam as experiências de ensino, problemas com os alunos, faltas de presença e de material. De acordo com Alves (2004), o diário do professor contribui para refletir sobre o que sucedeu na(s) aula(s), durante o dia ou semana, como sejam: sentimentos, preocupações, afetos, frustrações, ambiente na sala de aula, o que se fez, atitudes dos alunos, propostas de ações ou perspetivas alternativas.

A avaliação qualitativa do conteúdo global das Ft mostrou que os alunos responderam adequadamente às questões colocadas, utilizando as diferentes fontes de pesquisa sugeridas, nomeadamente os documentos existentes no DAT, nos manuais existentes na sala de aula e na internet. Partindo do pressuposto de que a utilização da internet é um recurso facilitador da aprendizagem, essa utilização só resulta se obedecer a determinadas regras, já que um dos seus maiores problemas é a grande quantidade e a desorganização da informação que facilmente leva os utilizadores, principalmente os alunos, a perderem-se (Carvalho, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 3 (gráficos 1-12) apresentam-se os resultados das respostas às questões relativas às opiniões dos alunos relativamente às atividades desenvolvidas, com base numa escala quantitativa, com as categorias: “Não Gostei”, “Gostei Pouco”, “Gostei” e “Gostei Muito”.

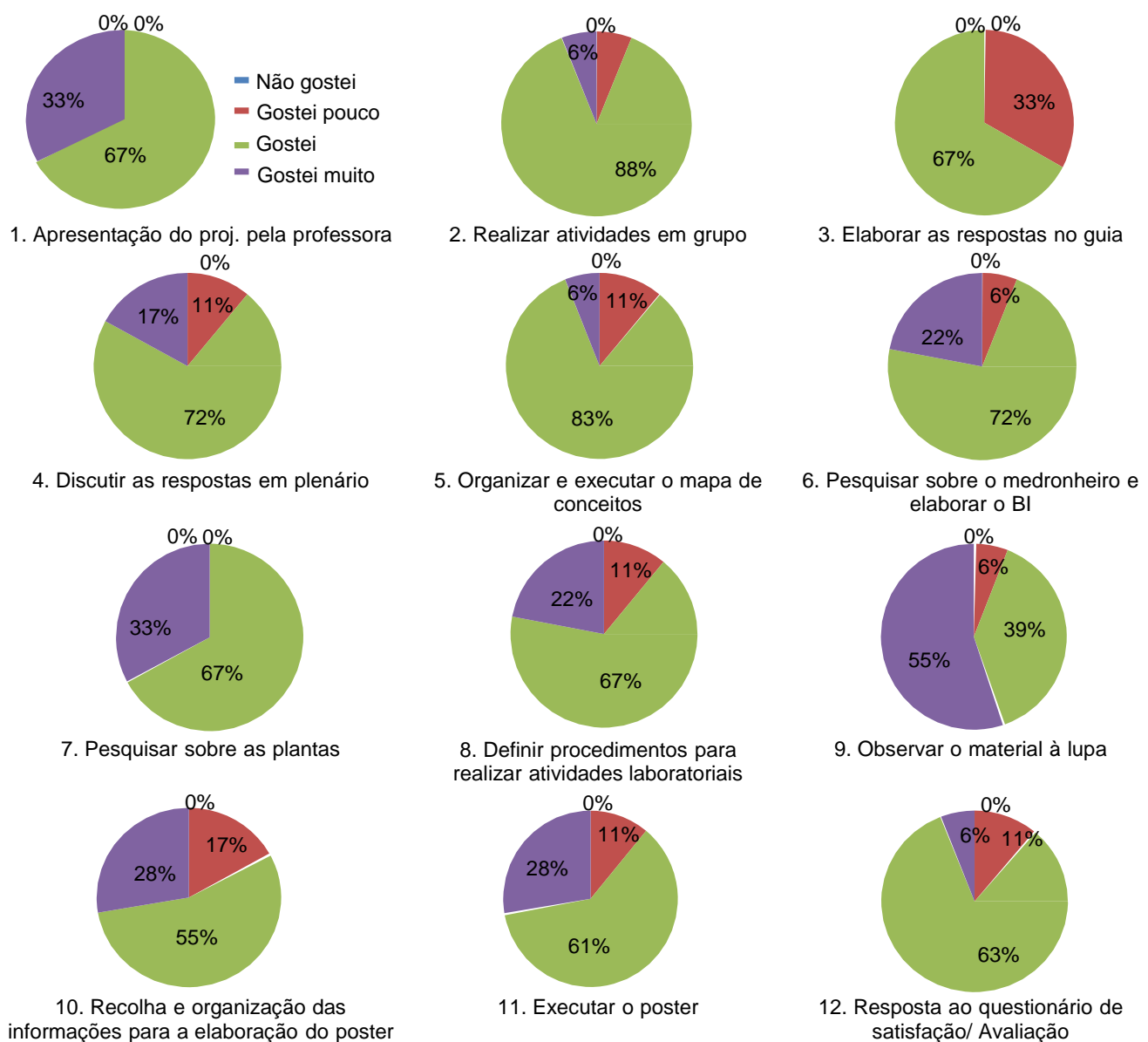


FIGURA 3: Resultados das respostas às questões relativas às opiniões dos alunos relativamente às atividades desenvolvidas 1-12.

O gráfico 1 evidencia as opiniões dos alunos relativamente à apresentação do projeto pela professora. Da sua análise é possível constatar que, embora recorrendo a uma estratégia utilizada anteriormente em outras aulas - apresentação em PowerPoint®, esta foi uma das atividades apreciada pelos alunos, reforçando a ideia de que, usando esta ferramenta, onde é possível incluir imagens e animações tornando as aulas mais atrativas e motivadoras, é possível cativar o interesse dos estudantes. Tal como se pode constatar da análise dos gráficos 2-4, respeitante aos resultados das respostas às questões relativas às opiniões dos alunos sobre as atividades incluídas nas saídas de campo, a grande maioria dos alunos afirma que o que mais gostou foi realizar as atividades de grupo: observar e recolher materiais. No entanto, a que obteve mais opiniões “gostei muito” foi a de discutir as respostas em plenário.

Em relação às atividades realizadas em contexto de sala da aula/laboratório, a análise das respostas dos alunos encontra-se representada nos gráfico 5-11, e verifica-se que a maioria dos inquiridos afirmou ter gostado, no entanto, salienta-se que a atividade que os alunos mais gostaram, em que 56% refere “gostei muito”, foi a de observação de material à lupa.

Das atividades realizadas, apenas a elaboração de um póster, nunca tinha sido desenvolvida pelos alunos. Verificou-se que a maioria dos grupos demonstrou grande preocupação e empenho na sua elaboração. No entanto, foram evidentes as dificuldades de gestão das informações recolhidas durante as atividades inerentes à temática dos diferentes grupos para a realização do póster, pela maioria dos grupos. Da análise do conteúdo dos pósters apresentados verifica-se adequação na utilização das informações recolhidas durante as atividades (registos escritos e fotográficos), dos documentos fornecidos no DAT. A avaliação qualitativa do conteúdo dos pósters mostra que aqueles apresentam uma mensagem clara, ficaram apelativos e a informação encontra-se bem organizada e bem redigida, o que parece demonstrar a sua eficácia na “captura do crescimento conceptual dos alunos resultado das aprendizagens durante a saída” (Rebelo et al., 2011). Durante a sessão de apresentação dos pósters à comunidade, incluída nas atividades do Plano Anual de Atividades da Escola, foi notória a forma apropriada como alguns alunos apresentaram o tema, revelando autonomia e facilidade de comunicação com os elementos participantes, o que reforça a pertinência da intervenção ao nível do desenvolvimento de competências de comunicação. Relativamente à opinião sobre o preenchimento do questionário de satisfação, as respostas encontram-se no gráfico 12. Tendo em conta que responder ao questionário foi uma atividade realizada individualmente, aparentemente, a realização de atividades em *pg* é mais apreciada do que a realização individual.

Em relação à questão 2 - “As atividades desenvolvidas ajudaram-te a compreender conceitos?”, todos assinalaram que SIM, apresentando como justificações:

- “Porque eram interessantes”.
- “Porque aprendi mais sobre a biodiversidade”.
- “Porque com as atividades compreendi melhor a natureza, as sementes e como elas se desenvolvem”.
- “Aprendi mais sobre biodiversidade”.
- “Porque haviam conceitos que não entendia e nas saídas de campo, consegui percebê-los”.
- “Porque quando estava a estudar lembrei-me de muitas coisas que aprendi ao realizar as atividades”.
- “Porque consegui aprender coisas novas”.
- “Porque fiquei a saber muito mais sobre o medronheiro”.
- “Porque acho que uma aula mais prática é muito mais interessante”.
- “Porque tinha algumas dúvidas e consegui percebê-las”.
- “Porque fiquei a saber mais sobre o mesmo”.
- “Porque melhorei o que sabia”.

Quanto à questão 3 - “Gostavas de ter aprendido mais alguma coisa, relacionado com a Mata?”, a maioria responde: NÃO.

Na questão 4, quando se questiona se há vantagens em realizar este tipo de atividades em alternativa às aulas tradicionais?, a maioria diz SIM, apresentando como razões:

- “Foram aulas diferentes onde pudemos estar em contacto com a natureza”.
- “Porque tivemos oportunidade de aprender fora da sala de aula”.
- “Porque assim aprendemos as coisas na prática e vimos com os nossos próprios olhos”.
- “Pudemos ver e interagir com a natureza”.
- “Porque é uma maneira melhor de aprender”.
- “Porque podemos observar nós próprios”.
- “Porque por vezes nas aulas tradicionais não damos tanta importância, nem o devido valor aos espaços (verdes, matas...)”.
- “É uma maneira mais divertida de aprender”.

Das respostas apresentadas, pode constatar-se que a maioria gostou de desenvolver as diversas tarefas, no entanto, se compararmos os dados apresentados nos gráficos verifica-se que as atividades que os alunos gostaram menos, são as atividades que obrigam a processar a informação, ressaltando, de forma recorrente, as dificuldades manifestadas pelos alunos quer ao nível da compreensão, quer de interpretação de ideias e esquemas. Da análise dos registos das respostas às questões das Ft verifica-se que, se por um lado, as respostas mostram um claro entendimento sobre o conceito da Biodiversidade, o mesmo já não se verificou relativamente à relação entre a biodiversidade e as alterações climáticas (Ft4). Esta constatação indica que os alunos têm muitas dificuldades em compreender a relação entre as alterações climáticas ao longo da história da Terra com a biodiversidade. Os alunos sabem que há um tempo da história da Terra em que existiram dinossauros, por exemplo, sabem que existiram glaciações... Mas relacionar as duas noções nem sempre foi conseguido. Esta dificuldade é reconhecida por Ben-Zvi-Assarf & Orion (2005), que referem que os alunos podem compreender vários processos/fenómenos que ocorrem num sistema mas, por vezes, não têm uma perceção adequada da dinâmica global dos sistemas naturais. Mais facilmente relacionam biodiversidade e alterações climáticas sazonais, como foi proposto na intervenção (Ft4).

Da análise dos registos no diário do professor a maioria dos alunos, mostrou entusiasmo e participou ativamente na realização das atividades propostas; no entanto, salienta-se que, em algumas atividades, os alunos evidenciaram muitas dificuldades em gerir o tempo, e todos os grupos solicitaram a ajuda da professora, aquando da realização das tarefas propostas nas fichas de trabalho. Esta dependência poderá estar associada às vivências de ensino centradas essencialmente no professor, que tem como consequência produzir-lhes insegurança, sendo necessário que o aluno desenvolva um certo grau de independência relativamente ao professor e uma autoridade própria, uma vez que um aluno autónomo é, de certa forma, independente do professor, e possui um conjunto de valores e normas que o guiam na sua tomada de decisões (Palha, 2006). Ativar recursos (conhecimentos, competências e estratégias) em diversos tipos de situações, nomeadamente situações-problema, requer algum grau de autonomia em relação ao uso do saber (Pedrosa & Leite, 2004), que é fundamental tendo em conta que, na sociedade atual, os processos de aquisição de conhecimento assumem um papel de destaque e passam a exigir um profissional crítico, criativo, com capacidade de pensar, de aprender a aprender, de trabalhar em grupo e de se conhecer como indivíduo (Pacheco, 2010).

CONCLUSÃO

Globalmente, há a admitir que as atividades parecem ter sido estimulantes e motivadoras de aprendizagens, e que contribuíram para uma melhoria na construção do conhecimento científico e do desenvolvimento de atitudes e valores. Há ainda a destacar que, com os resultados obtidos, é possível suportar a ideia de que “o ensino baseado em projetos corresponde a uma perspetiva segundo a qual as aprendizagens devem resultar do envolvimento do aluno em atividades de pesquisa e resolução de problemas, geralmente de modo cooperativo e com uma margem considerável de autonomia e responsabilidade” (Ferreira, 2004). Além disso, reconhece-se que o conjunto de tarefas realizadas caracterizado como uma atividade multifacetada que envolve observações, formulação de questões, análise de livros e outras fontes de informação, planificação de pesquisa, revisão do que já se conhece à luz da evidência experimental, uso de ferramentas já compiladas, análise e interpretação de dados, formulação de respostas, explicações e previsões e a comunicação de resultados incentiva a uma aprendizagem ativa no ensino das ciências (Bromley et al., 2013).

APLICAÇÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

Tendo em conta os resultados obtidos e as limitações do presente trabalho, apresentam-se sugestões para futuros projetos:

- Delinear estratégias e recursos que visem superar os problemas de aprendizagem detetados e não resolvidos;
- Utilizar o projeto realizado, centrado noutra tipo de recurso natural, que possam ser abordados, através de uma intervenção semelhante à que foi implementada;
- Conceber e elaborar instrumentos de avaliação e recursos educativos que, podendo ser utilizados por outros professores, tornem possível a concretização da metodologia IBSE, numa perspetiva inovadora e em consonância com objetivos de promoção de desenvolvimento sustentável;
- Promover intervenções em que se articulem diferentes saberes inerentes a diferentes disciplinas.

agradecimentos • Este trabalho é financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Fatores de Competitividade – COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para Ciência e Tecnologia (Portugal) no âmbito do Projeto UID/Multi00073/2013. A autora agradece os comentários e a revisões do revisor do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, FC (2004). Diário – um contributo para o desenvolvimento profissional dos professores e estudo de seus dilemas. Millenium Revista on-line, 29 (1), Disponível em: <http://www.ipv.pt/millenium/Millenium29/30.pdf> (Acesso 21-12-2013).
- Amador F, Silva CP, Baptista JFP, Valente RA (2001). Programa de Biologia e Geologia, 10º ano. 97p. Disponível em: http://www.geopor.pt/gne/prog/novos_prog/bg_10.pdf (Acesso: 11-06-13).
- Ben-Zvi-Assarf O, Orion N (2005). A study of junior high students' perceptions of water cycle. Journal of Geoscience Education, 53 (4), pp.366-373.
- Bolte, C, Holbrook J, Rauch F (eds) (2012). Inquiry-based Science Education in Europa: Reflections from the PROFILES Project. Berlin: Freie Universitat Berlin.
- Bromley G, Regan E, Kapelari S, Dillon J, Vergou A, Willison J, Bonomi C, Paiva I, Santos J, Tavares AC (2013). O manual do curso INQUIRE, Coimbra, Portugal, 131p.

Carvalho AAA (2007). Rentabilizar a Internet no Ensino Básico e Secundário: dos Recursos e Ferramentas Online aos LMS. *Sísifo: Revista de Ciências da Educação*, 3, pp.25-40.

Dillon J, Osborne J (2010). How Science Works: What is the nature of scientific reasoning and what do we know about students' understanding? In J. Osborne & J. Dillon (Eds). *Good Practice in Science Teaching. What research has to say*, 20-45.

Ferreira AJMA (2004). *Projectos no ensino das Ciências, um guia do professor com sugestão de trabalho para as áreas de projecto dos ensino básico e secundário*. Texto Editora, 107p.

Freitas LV, Freitas CV (2003). *Aprendizagem cooperativa – teoria e prática*. Porto: Edições Asa.

Pacheco CSGS (2010). *A Educação do século XXI: realidades atuais e perspectivas de futuro*. Disponível em: <http://www.webartigos.com/articles/55134/1/A-EDUCACAO-NO-SECULO-XXI-REALIDADES-ATUAIS-E-PERSPECTIVAS-DE-FUTURO/pagina1.html> (Acesso: 05-01-14).

Palha S (2006). *Educar para a Autonomia*. XVI Encontro Nacional de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. Disponível em : <http://www.esse.ualg.pt/> (Acesso: 11-12-13).

Pedrosa MA, Leite L (2004). *Educação Científica, Exercício de Cidadania e Gestão Sustentável de Resíduos Domésticos – Fundamentos de Um Questionário*. In ENCIGA (ed.), XVII Congresso de ENCIGA, pp.91-94. Disponível: <http://www.enciga.org/congreso/2004/congreso17.htm> (Acesso: 05-01-2014).

Rebelo D, Marques L, Costa N (2011). *Atividades en ambientes exteriores al aula en la Educacion en Ciencias: contribuciones para su operatividad*. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19 (1), pp.15-25.

ANEXO I – Guia de campo



AGRUPAMENTO
DE ESCOLAS DE
ARGANIL

ESCOLA BÁSICA DOS 2º E 3º CICLOS DE ARGANIL
Ciências Naturais - 8º Ano

FICHA DE TRABALHO Nº1
(Guia de campo)

A Mata da Santa Casa é um exemplo de biodiversidade?



GRUPO: _____

Nome: _____ ; nº _____
Nome: _____ ; nº _____
Nome: _____ ; nº _____
Nome: _____ ; nº _____

Data: ____ / ____ / ____

1. Onde vamos?

Situada na vertente Este de uma colina, mesmo ao lado da vila de Arganil, a Mata da Santa Casa da Misericórdia surge como um local agradável onde o sossego e o contacto com a natureza são uma realidade. O sítio ideal para fazer um piquenique ou aproveitar para dar uma caminhada num ambiente tranquilo e revitalizante, ou para aprendermos um pouco mais sobre “Ecosistemas”.

A Mata da Misericórdia apresenta uma altitude de 180m a 255m e distribui-se por uma área de cerca de 20 hectares, que acolhe uma grande diversidade de fauna e flora.

2. Quais os objetivos da saída?

- ✓ Identificar diferentes ecossistemas;
- ✓ Identificar os constituintes de um ecossistema;
- ✓ Observar diferentes seres vivos existentes na mata e suas relações;
- ✓ Conhecer algumas características do medronheiro;
- ✓ Desenvolver atitudes investigativas que ajudem a compreender e a interpretar as paisagens naturais;
- ✓ Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho cooperativo em ambiente natural;
- ✓ Valorizar a mata enquanto reservatório de biodiversidade.

3. Que material vamos utilizar?

POR GRUPO	POR TURMA
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Borracha/lápis/caneta ✓ Máquina fotográfica ✓ Lupa ✓ Sacos/ copos de plástico ✓ Caneta de acetato 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guia de campo ✓ Etiquetas ✓ Placa rígida ✓ Lápis de cor ✓ Bússola
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Painéis Interpretativos (DAT)

4. Como vamos trabalhar?

- ➡ Trabalho em pequenos grupos, de acordo com o definido nas aulas anteriores.
- ➡ Debate plenário.



5. Que cuidados devemos ter?

1. Ao longo da estrada, devem deslocar-se de forma ordeira e cumprir com as orientações da professora.
2. No início da saída, será entregue algum material ao grupo que é responsável por ele até ao final da atividade. Este deve ser colocado no laboratório da escola no final da saída de campo.
3. Cumprir com as tarefas propostas no guia, que deverá ser entregue devidamente preenchido, à professora da disciplina no final da saída de campo.
4. A recolha de materiais deve ter sempre em conta as regras referidas na sala de aula.
5. Não deitar fora qualquer tipo de lixo.

6. P1: Entrada da mata junto ao campo de futebol

- 1.1. Identifiquem no mapa (DAT1A) o percurso que efetuaram e o local onde nos encontramos.
 - 1.1.1. Indiquem, com auxílio da bússola, a direção Norte.
 - 1.1.2. Determinem a direção da vertente onde nos encontramos: _____
- 1.2. A Mata da Santa Casa é propriedade privada. Registem todos os dados que vos parecem importantes para podermos utilizar o espaço.

--

1.3. Efetuem, em grupo, um estudo detalhado do local A:

- ➔ Presença de massas de água: Sim Não
- ➔ Distribuição da comunidade biótica: Agrupada Regular Aleatória
- ➔ Estratificação da comunidade vegetal: Arbórea Arbustiva Herbácea
- ➔ Identifiquem os principais indivíduos da comunidade vegetal. Podem recorrer a esquemas e retirar fotos. (Não esquecer de colocar uma legenda).

Identificação (nome), nº de indivíduos e observações

--

➔ Identifica as plantas representadas e coloca-as pela ordem evolutiva.

			
<i>Musgo</i>			

➔ Estudo da comunidade animal:

Identificação (nome), nº indivíduos e observações

➔ Existem, neste local, outros seres vivos que não pertencem nem à comunidade animal nem vegetal. Sabem quais são? Registem o nome desses seres vivos e o reino a que pertencem. Observem o DAT2.

Nome	Reino

1.4. Recolham o material necessário para possível estudo no laboratório ou para apresentação do vosso trabalho.

1.5. Discutam em plenário:

- **Este local poderá ser representativo de um ecossistema?**

1.5.1. Registem as principais conclusões obtidas.

Conclusões:



*“O ambiente de uma floresta
com as árvores a abanar.
Que grande ambiente o desta
temos de o aproveitar!”
Adelmo Fonseca*

7. P 2: Espaço junto ao lago

2.1. Registem as principais diferenças entre local onde nos encontramos e o anterior, quanto a:

➔ Presença de massas de água: _____

➔ Distribuição da comunidade biótica: _____

2.2. Identifiquem seres vivos aí presentes e registem exemplos de relações existentes entre eles. Poderão recorrer a desenhos esquemáticos ou tirar fotografias (mas não esquecer das legendas).

--

2.3. Recolham o material necessário para possível estudo no laboratório ou para apresentação do vosso trabalho.

2.4. Discutam em plenário:

- **Qual dos locais apresenta maior biodiversidade?**

2.4.1. Registem as principais conclusões obtidas.

Conclusões:

3. Agora observem “os medronheiros”... e respondam às questões que se seguem.

3.1. A distribuição deles pela mata é: Agrupada Regular Aleatória

3.2. Seleccionem 1 exemplar e façam uma breve caracterização, deste tipo de árvore, quanto aos elementos constituintes.

--

3.3. Recolham o material necessário para estudos posteriores, em laboratório/sala de aula.

3.4. O medronheiro estabelece inevitavelmente relações entre outros seres vivos da comunidade – **fatores bióticos**, mas também é influenciado pelos factores do meio – **fatores abióticos**.

3.4.1. Registrem exemplos de **relações bióticas** existentes entre o medronheiro e outros seres vivos desta comunidade. Podem recorrer só aos nomes dos indivíduos ou efetuar esquemas e tirar fotografias (mas não esquecer das legendas).

Tipo de Relação	Exemplo(s)
<i>Interspecífica de Parasitismo</i>	<i>A hera encontra-se agarrada ao tronco do medronheiro.</i>

4. A visita está a chegar ao fim!!

Mas... antes de irmos para a escola, discutam em plenário a resposta à questão inicial.

4.1. Registrem as principais conclusões.

Conclusões:

Notas:

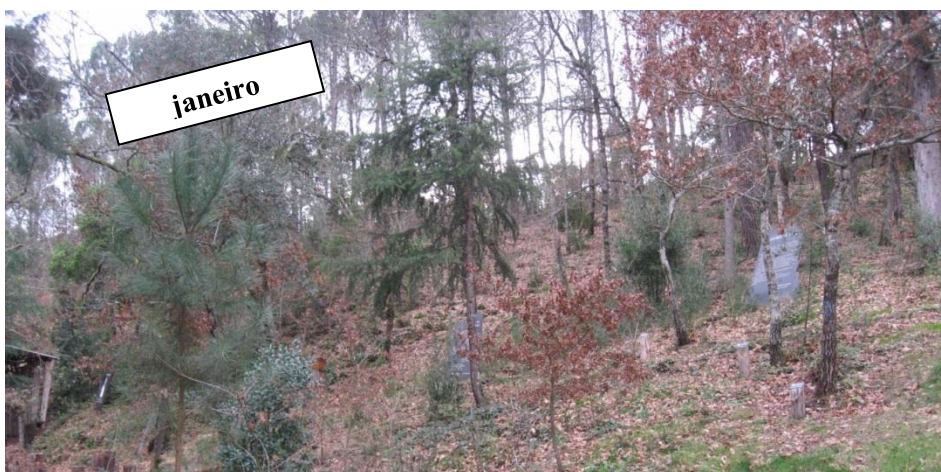


AGRUPAMENTO
DE ESCOLAS DE
ARGANIL



INQUIRE

Que alterações se verificam na mata desde a última visita?



GRUPO: _____

Nome: _____ ; nº _____

Nome: _____ ; nº _____

Nome: _____ ; nº _____

Nome: _____ ; nº _____

Data: ____/____/____

1. Onde vamos?

Esta é a vossa segunda visita à Mata da Santa Casa da Misericórdia de Arganil. A primeira realizou-se em janeiro, no inverno. No percurso devem cumprir com as regras previamente estabelecidas. Devem levar os materiais definidos bem como seguir as orientações referidas na aula anterior.



Não esquecer de recolher o material necessário para estudo na próxima aula.

2. Quais os objetivos da saída?

- ✓ Identificar as alterações na paisagem, desde a última visita;
- ✓ Consolidar conhecimentos adquiridos;
- ✓ Analisar, interpretar, selecionar e organizar informação em função do objeto de pesquisa;

- ✓ Formular problemas e apresentar hipóteses;
- ✓ Desenvolver capacidade de expor ideias;
- ✓ Desenvolver curiosidade, autonomia, responsabilidade e criatividade;
- ✓ Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho cooperativo em ambiente natural;
- ✓ Valorizar a mata enquanto reservatório de biodiversidade.

3. P1 - Entrada da mata junto ao campo de futebol

1.1. Observem, atentamente, o local.

Identifiquem e registem as principais diferenças ou semelhanças que encontram desde a visita anterior.

4. P2 - Espaço junto ao lago

2.1. Tal como na paragem anterior, observem o espaço e registem as principais diferenças ou semelhanças desde a última visita.

3. Observem, agora, os medronheiros...

3.1. Identifiquem e registem as principais diferenças que observam, desde a última visita.

5. Apresentação de hipóteses para as condições existentes na mata em abril

1.1. Em plenário discutam a resposta à questão inicial. Registem as principais conclusões.

Conclusões:

1.2. De acordo com o que observaram... Em qual das alturas há mais diversidade na mata, nesta visita ou na anterior?

1.2.1. Apresentem uma justificação para a vossa resposta.

2. Observem os mapas de Portugal representados no DAT8.

2.1. Localizem, nos mapas, Arganil.

2.2. Leiam atentamente a seguinte informação:

“Março de 2013 foi o 7º março mais chuvoso em Portugal continental desde 1931. O valor médio da quantidade de precipitação foi de 222mm, 161mm acima da média de 1971-2000. Observaram-se quantidades de precipitação muito elevadas, cerca de 2,5 a 5 vezes superiores aos valores médios, classificando-se este mês como muito chuvoso a extremamente chuvoso em todo o território.

O número de dias com precipitação (\geq 1,0 mm) variou entre 15 e 25, em todo o território, sendo 2 a 4 vezes superior aos valores médios (1971-2000).

O número de dias chuvosos (precipitação \geq 10 mm) variou entre 3 e 15, sendo 2 a 8 vezes superior aos valores médios, em particular num grande número de estações das regiões do norte e centro, que registou mais de 10 dias chuvosos.

Em 31 de março de 2013 o conteúdo de água no solo apresentava valores superiores aos valores médios, estando o solo saturado em todo o território. Os valores da quantidade de precipitação acumulada no ano hidrológico (1 de outubro de 2012 a 31 de março de 2013) variam entre 105 e 190%.”

Retirado de: <http://www.ipma.pt/pt/media/noticias/newsdetail.html?f=/pt/media/noticias/textos/clima.marco2013.html>

2.2.1. Indiquem em que medida os dados referidos no texto e fornecidos pelos mapas (SNIRH), poderão explicar as características da mata neste mês de abril.

3- 4. Leiam atentamente os textos que se seguem:

“Resistem muito bem aos incêndios, se não forem muito fortes, e rebentam de novo mais rapidamente do que as outras plantas, pois têm uma forte capacidade de regeneração. Além disso, conseguem viver em solos e condições pobres, por serem tolerantes à falta de água e ao frio.”

Jorge Tanhoto

“É uma árvore tolerante ao assombramento; suporta climas com períodos estivais secos e pluviosidade baixa, bem como altitudes elevadas, até 1200 m. Prefere solos siliciosos da costa ou da montanha, mas suporta os calcários e pobres em húmus, de textura e humidade médias. Vive para além de 200 anos.” <http://arvoresdeportugal.free.fr/index.htm>

4.1. Tendo em conta as informações apresentadas, comentem a frase que se segue:

“Se se continuar a verificar valores anormais de pluviosidade e temperatura, no nosso país, o ciclo de vida do medronheiro poderá sofrer modificações”.



FICHA DE TRABALHO Nº 5

O material recolhido, pelos vários elementos dos grupos, está agora “pronto” para ser observado. Antes de iniciarem as tarefas propostas, e responderem ao problema, devem recordar que o manuseamento da lupa binocular requer alguns cuidados.

Além do material recolhido na mata encontram ainda exemplares de frutos que utilizamos diariamente na nossa alimentação: maçã, fisálias e quivi.

PROBLEMA: Onde estão as sementes do medronheiro?

Para realizarem estas tarefas deverão consultar de novo os documentos existentes no DAT e também podem pesquisar na internet e nos manuais.

1. Observem o material que trouxeram da mata e que se encontra espalhado na mesa, do centro da sala.

1.1. Organizem um esquema que evidência a evolução das plantas.

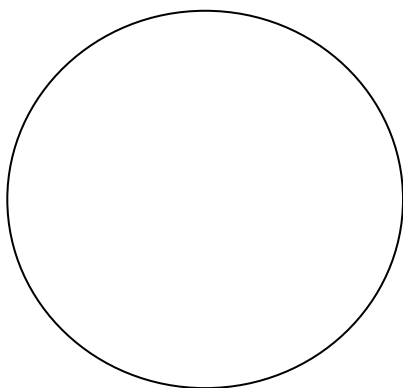
1.2. Separem o material por troncos, folhas e frutos.

1.3. Comparem as folhas do medronheiro, com outras aí presentes. Registem e classifiquem-nas.

1.4. Agora concentrem-se no fruto (ainda verde) do medronheiro.

1.4.1. Definam os procedimentos para o poderem observar à lupa.

1.4.2. Realizem os procedimentos mencionados e registem o que observam. Devem procurar colocar uma legenda.



Ampliação: _____

1.4.2. Observem, também, os outros frutos que se encontram na mesa de trabalho e comparem-nos com o do medronheiro....

2.1. Para finalizar.... Proponho que, num pequeno texto respondam à questão primordial e que nos levou a efetuar todo este trabalho de pesquisa “Onde estão as sementes do medronheiro?”

Obrigado!!