

APRENDER

INOVAR



DIVULGAR

COLABORAR

**Título**

DICA: Divulgar, Inovar, Colaborar, Aprender – 2023

**Direção**

Domingos Fernandes, Presidente do Conselho Nacional de Educação

**Coordenação**

Domingos Fernandes  
Aldina Lobo

**Organização**

Adélia Lopes  
Aldina Lobo  
Ana Sérgio  
Fernanda Candeias

**Apoio à coordenação**

Cristina Brandão  
Rita Vinhas

**Apoio administrativo e financeiro**

Paula Barros

**Expedição**

Ana Estribio

**Autores**

Vários  
Os textos, incluindo imagens, são da responsabilidade dos autores, não refletindo necessariamente a posição ou orientação do CNE.

**Editor**

Conselho Nacional de Educação (CNE)

**Design gráfico**

Providência Design

**Impressão**

Greca – Artes Gráficas

**Tiragem**

500 exemplares

**1.ª Edição**

dezembro de 2023

**ISSN**

2975-9951

**Depósito legal**

526051/23

## **Agradecimentos**

### **O Conselho Nacional de Educação**

agradece a todos quantos deram o seu contributo para a presente publicação, a título individual ou institucional, designadamente:

aos biografados Alcina Mendes, Sónia Pereira, Olga Antunes, Carlos Louro e respetivos participantes. A saber, diretores, ex-diretores, equipas de direção, professores, alunos, funcionários, encarregados de educação e familiares;

ao Agrupamento de Escolas de Cister e à Escola Secundária Henrique Medina, em particular às equipas de direção, ao pessoal docente e não docente, aos alunos, encarregados de educação, coordenadores das estruturas de gestão intermédia e presidentes dos conselhos gerais;

aos presidentes, comissários ou coordenadores do Plano Nacional de Leitura (PNL), da Rede de Bibliotecas Escolares (RBE), do Plano Nacional das Artes (PNA), da Associação Portuguesa de Educação Musical (APEM), da Associação Portuguesa de Educação em Ciências (APEduC), da Associação Cantar Mais (ACM), da Associação Nacional de Professores de Educação Visual e Tecnológica (APEVT), do Nuclio – Núcleo Interactivo de Astronomia (NUCLIO) e da Associação Ludus.

A todos agradece-se o compromisso, o empenho e o diálogo mantidos com o CNE, nas diferentes etapas do processo, o que permitiu chegar à primeira publicação do projeto *DICA: Divulgar, Inovar, Colaborar, Aprender – 2023*.



# VIVÊNCIAS DICA

## **Projeto 10 minutos a ler**

Alessandra Oliveira, Mônica Rebocho e Regina Duarte (PNL)

## **(Re)pensar a leitura em família a partir da biblioteca escolar**

Lúcia Barros e Carla Gandra (RBE)

## **Literacias como disciplina de oferta complementar**

Carla Pires e Raquel Ramos (RBE)

## **O Clube de Teatro como Laboratório de Inovação Pedagógica**

Nazaré Álvares e Joana Félix (PNA)

## **Focus group - sala de aula, um olhar adolescente**

Maria Emanuel Albergaria (PNA)

## **Dar voz à música no 1.º ciclo - uma Oficina Coral**

Manuela Encarnação (APEM)

## **Práticas inovadoras na área das ciências**

Mônica Baptista, Sílvia Ferreira, Marisa Correia e José Contente (APEduC)

## **Música no coração da escola - Músicas & Musicais**

Carlos Gomes (ACM)

## **As potencialidades dos insetos nos ecossistemas, uma experiência de inovação pedagógica**

Isabel Lucas e Sandra de Freitas (APEVT)

## **Campanhas de pesquisa de asteroides: aprender ciência fazendo ciência**

Álvaro Folhas, Ana Costa e Rosa Doran (NUCLIO)

## **O Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos**

Carlota Brasileiro, Dores Ferreira e Jorge Silva (Ludus)

# PRÁTICAS INOVADORAS NA ÁREA DAS CIÊNCIAS

MÓNICA BAPTISTA

SÍLVIA FERREIRA

MARISA CORREIA

JOSÉ CONTENTE

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA

DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (APEduC)

Esta narrativa tem como objetivo apresentar exemplos de práticas inovadoras na área das ciências, a partir do caso do Agrupamento de Escolas Gardunha e Xisto e do Agrupamento de Escolas do Gavião, alinhadas quer com a investigação recente nesta área, quer com os documentos curriculares. Essas práticas tiveram em comum três princípios: a relevância da contextualização do ensino, a relevância da aprendizagem baseada em investigação, e a relevância da integração inter/transdisciplinar de várias disciplinas. Ao longo da narrativa, colocamos em evidência exemplos ilustrativos sobre o modo como estas práticas foram desenvolvidas e concretizadas, nos dois agrupamentos de escolas, apresentando os seus contributos para a promoção das aprendizagens dos alunos e o desenvolvimento de diversas competências, como são exemplo planear e levar a cabo uma investigação, comunicar resultados aos colegas e à comunidade.

**Palavras-chave**

Educação em Ciências, Contextualização do ensino, Aprendizagem baseada em investigação, integração inter/transdisciplinar

*This narrative aims to present examples of innovative practices in the field of sciences, focusing on the cases of the School Cluster Gardunha and Xisto and the School Cluster Gavião. These practices are aligned with both recent research in this area and curriculum documents. These practices are based in three principles: the relevance of contextualizing teaching, the importance of inquiry based learning, and the relevance of inter/transdisciplinary integration across various subjects. Throughout the narrative, we highlight illustrative examples of how these practices were developed and implemented in both school clusters, showcasing their contributions to promoting students learning and the development of various skills. Examples include planning and conducting research, communicating results to peers and the community.*

**Keywords**

Science Education, Teaching contextualization, Inquiry based learning, Inter/Transdisciplinary integration

## Introdução

### **os exemplos de práticas a expor, colocam em destaque a importância de contextualizar a aprendizagem dos alunos na área das ciências, em problemas reais, a partir de contextos que lhes são familiares**

O objetivo desta narrativa é apresentar exemplos de práticas inovadoras na área das ciências, a partir do caso de dois Agrupamentos de Escolas – Agrupamento de Escolas Gardunha e Xisto (doravante AEGX) e Agrupamento de Escolas do Gavião (doravante AEGv). Estes agrupamentos têm vindo a desenvolver, nos últimos anos, experiências de aprendizagem para o ensino das ciências, dirigidas aos seus alunos do ensino básico (desde ao 1.º ciclo até ao 3.º ciclo), em contextos de aprendizagem formal e não formal, e com recurso a várias parcerias (e.g., empresas locais, município, centro de saúde, museus). Estas práticas encontram-se alinhadas quer com a investigação recente, quer com os documentos curriculares de referência<sup>1</sup>.

Especificamente, os exemplos de práticas a expor, colocam em destaque a importância de contextualizar a aprendizagem dos alunos na área das ciências, em problemas reais, a partir de contextos que lhes são familiares. De facto, a aprendizagem baseada no contexto tem como princípio que as experiências de aprendizagem dos alunos ocorrem a partir de situações da vida real (Putter-Smits, Taconis & Jochems, 2013; Rose, 2012), envolvendo-os em experiências que permitem integrar o conhecimento prévio com novo conhecimento (Rose, 2012; Yu, Fan & Lin, 2015).

Para a exploração desses problemas ou de situações que são próximas da realidade dos alunos, os dois agrupamentos recorreram à aprendizagem baseada em investigação. Esta metodologia é caracterizada, por diferentes autores (e.g., Anderson, 2007; Riga, Winterbottom, Harris & Newby, 2017), como um meio para a promoção da literacia científica, tendo em conta quer a aprendizagem de conhecimentos e capacidades científicas quer a sua mobilização para situações do dia-a-dia (Roberts, 2007). Trata-se de uma metodologia que envolve fazer observações; colocar questões; analisar livros e outras fontes de informação para ver o que já é conhecido; planejar investigações; rever o que já é conhecido à luz das evidências experimentais; utilizar ferramentas para recolher, analisar e interpretar dados; propor respostas, explicações e previsões; comunicar os resultados (Baptista, 2022).

Uma outra característica transversal aos dois agrupamentos foi a articulação curricular de disciplinas. Apesar dos casos apresentados serem centrados na área das ciências, os problemas do mundo-real em que os alunos estiveram envolvidos requereu, para a sua resolução, o envolvimento de várias áreas do conhecimento e, assim, trabalho colaborativo entre professores de diversas disciplinas.

Ao longo desta narrativa, iremos colocar em evidência exemplos ilustrativos sobre o modo como estas práticas foram desenvolvidas e concretizadas nos dois agrupamentos de escolas, apresentando algumas das atividades e mostrando os seus contributos para a promoção das aprendizagens dos alunos e o desenvolvimento de diversas competências. Para a sua elaboração, recolheram-se dados que incluem produções escritas dos alunos, do 1.º ciclo ao ensino secundário, entrevistas em grupo focado realizadas a alunos e professores voluntários e reflexões escritas dos professores, desenvolvidas no final da concretização das práticas inovadoras com os alunos.

<sup>1</sup> Aprendizagens Essenciais e Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória e Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania.

<sup>2</sup> Projeto Educativo 2021-2024. <http://portal.aegx.pt/images/stories/2022/peaegx2124.pdf>

<sup>3</sup> Projeto Educativo 2022-2025. [https://www.agrupamentoverticalgaviao.pt/wp-content/uploads/2023/09/AEG\\_Projeto-Educativo-2022-2025\\_vf.pdf](https://www.agrupamentoverticalgaviao.pt/wp-content/uploads/2023/09/AEG_Projeto-Educativo-2022-2025_vf.pdf)

Esta narrativa encontra-se organizada em quatro partes. A primeira parte é dedicada à introdução, na qual se faz um breve enquadramento dos objetivos desta narrativa. Na segunda parte, faz-se uma breve caracterização dos dois agrupamentos de escolas. Na terceira procede-se a uma exposição das práticas pedagógicas inovadoras. Na quarta parte, apresentam-se as aprendizagens realizadas pelos alunos, associadas a conhecimentos, competências e atitudes. Por fim, na quinta parte, tecem-se conclusões e apresentam-se algumas recomendações.

## Apresentação dos Agrupamentos de Escolas

O Agrupamento de Escolas Gardunha e Xisto<sup>2</sup> localiza-se no concelho do Fundão, distrito de Castelo Branco, na região centro do país. O município é limitado a norte pelos municípios da Covilhã, Belmonte e Sabugal, a leste por Penamacor e Idanha-a-Nova, a sul por Castelo Branco, a sudoeste por Oleiros e a oeste por Pampilhosa da Serra. Em termos demográficos, o concelho do Fundão teve uma diminuição de população desde os censos 2011, compreendendo em 2021 uma população aproximada de 26500 mil habitantes (dados dos censos 2021).

A constituição do AEGX remonta ao ano de 2012, resultado da fusão dos Agrupamentos de Escolas Serra da Gardunha e Agrupamento de Escolas Terras do Xisto. O AEGX é composto por 11 jardins de infância, 13 escolas básicas de 1.º ciclo e 2 escolas básicas com 1.º, 2.º e 3.º ciclos. As suas escolas estão localizadas em 14 freguesias do concelho do Fundão. Possui cerca de 140 professores e de 1150 alunos, desde o pré-escolar até ao 3.º ciclo do ensino básico. A maioria dos alunos é oriunda de contextos sociais desfavorecidos, cujos encarregados de educação têm profissões ligadas, sobretudo, ao comércio ou sector fabril.

O Agrupamento de Escolas de Gavião<sup>3</sup> localiza-se no concelho de Gavião, distrito de Portalegre, pertencente ao Alto Alentejo. O município é limitado a oeste e norte pelo município de Mação, a leste por Nisa, a sueste pelo Crato, a sudoeste por Ponte de Sor e a oeste por Abrantes. O índice de envelhecimento da população do concelho de Gavião é bastante acima do índice médio registado em Portugal, pelo que o número de alunos tem vindo a diminuir.

A fundação do AEGv remonta ao ano de 2007, sendo resultado da Escola Preparatória Hipólito Raposo, fundada no ano de 1973. Este agrupamento é constituído pela Escola Básica e Secundária de Gavião (sede do Agrupamento), bem como pela Escola Básica de Comenda e Jardim de Infância de Comenda. Possui cerca de 40 professores e de 300 alunos, desde o pré-escolar até ao ensino secundário. A maioria dos encarregados de educação não concluiu estudos para além do ensino básico.

## Práticas pedagógicas inovadoras

Como referimos anteriormente, os dois agrupamentos envolveram os seus alunos em práticas inovadoras que se centraram na exploração do seu contexto local, permitindo-lhes, assim, a partir de situações ligadas ao dia-a-dia, aprender ciências. Esses contextos, associados ao quotidiano dos alunos, foram explorados a partir da aprendizagem baseada em investigação. Concretamente, os alunos foram envolvidos num conjunto de tarefas multifacetadas, como pesquisa, formulação de questões, planeamento de experiências ou protótipos, realização de observações, tratamento de dados, formulação de conclusões, apresentação de seus resultados e comunicação/informação à comunidade local.

## além da articulação entre disciplinas a nível horizontal, também houve articulação entre professores de vários ciclos de ensino

Apesar dos autores optarem por centrar esta narrativa nas aprendizagens das ciências, é crucial destacar que uma das preocupações dos agrupamentos, quando desenvolveram

as propostas inovadoras, foi fomentar a articulação curricular, ao nível inter/transdisciplinar de várias disciplinas. Desta forma, as propostas descritas foram concretizadas por professores de diferentes disciplinas (ciências naturais, física e química, geografia, história, português) que trabalharam colaborativamente no seu desenvolvimento. Acresce ainda que, além da articulação entre disciplinas a nível horizontal, também houve articulação entre professores de vários ciclos de ensino. Por exemplo, os professores do 1.º e 3.º ciclos, trabalharam em equipa no desenvolvimento das atividades. Trata-se, assim, de práticas existentes nos agrupamentos que permitiram tornar as atividades mais relevantes “aos olhos” dos alunos.

As práticas inovadoras, alvo desta narrativa, foram desenvolvidas ao longo de um ano escolar e envolveram trabalho dos alunos em contexto formal e não formal. As atividades propostas aos alunos foram desenvolvidas em grupos de três ou quatro elementos. As atividades seguiram um modelo aberto, não existindo apenas uma única solução, mas várias, dependendo do ponto de partida dos alunos e das questões que colocaram. Os professores desempenharam sobretudo o papel de facilitadores das suas aprendizagens, fornecendo *feedback* escrito e oral aos grupos de trabalho. Passamos agora a apresentar algumas das atividades desenvolvidas com os alunos, em cada agrupamento, que visam promover as aprendizagens na área das ciências.

## Práticas inovadoras no AEGX

No caso do AEGX, a *serra da Gardunha*, as *minas da Panasqueira* e as *Oyas* foram alguns exemplos de atividades concretizadas com os alunos, do 1.º ciclo e 3.º ciclo, que tiveram como principal objetivo adquirir e aprofundar conceitos e competências ligados às áreas das ciências, partindo do meio local, bem como desenvolver outras competências associadas, por exemplo, a questões de cidadania.

Na atividade *serra da Gardunha*, os alunos foram convidados a debater a questão dos incêndios que devastaram a serra e a pensar em ações que poderiam desenvolver junto à comunidade local de forma a prevenir os incêndios, bem como a concretizar essas ações. Especificamente, partindo de notícias de jornais locais sobre um dos incêndios que decorreu na serra, os alunos tiveram que dar o seu contributo de várias formas: informação da população sobre o problema dos incêndios; participação numa Assembleia Municipal; reflorestação ordenada da Serra da Gardunha. Para tal, as turmas do 8.º ano criaram e distribuíram panfletos junto à população, tendo como objetivo informar acerca dos riscos dos incêndios, prevenção e atuação em situações de risco. Ademais, organizaram um debate no pavilhão municipal, aberto à comunidade, no qual entrevistaram representantes dos bombeiros, da autoridade da proteção civil, do município e de uma associação ambiental. Os moderadores do debate foram os alunos que, no final da sessão, apresentaram uma síntese de medidas de combates aos incêndios e soluções que podiam contribuir para a reflorestação da serra.

A atividade sobre as *minas da Panasqueira* teve como objetivo colocar os alunos em confronto com diferentes perspetivas em relação à atividade mineira na região, bem como conhecer a vida da mina, explorando aspetos relativos à sua formação e evolução geológica, bem como conhecer o principal metal dessas minas. Para tal, os alunos realizaram uma visita à mina e, a partir dessa visita, exploraram esses aspetos. Ademais, tendo em consideração a importância de discutir regras de segurança associadas a uma mina, os alunos foram desafiados a construir um capacete de mineiro e explorar o sistema de iluminação e a sua evolução, aprofundando assim conhecimentos sobre o tema da eletricidade.

A atividade sobre as *Oyas* teve como objetivo sensibilizar os alunos para a problemática do desperdício de água e dar a conhecer a arte da olaria que teve forte atividade no passado na região. O contexto utilizado foram os vasos *Oyas*, usados nos jardins, como um sistema de rega de baixo consumo. Os alunos aprenderam a contruir os seus vasos e sensibilizaram a população para a sua utilidade, através de panfletos informativos. Atualmente, e no seguimento desta atividade, os vasos *Oyas* estão a ser comercializados na região e a casa do barro foi reaberta ao público.

### **A atividade sobre as *Oyas* teve como objetivo sensibilizar os alunos para a problemática do desperdício de água e dar a conhecer a arte da olaria que teve forte atividade no passado na região**

## **Práticas inovadoras no AEGv**

No caso do AEGv, os alunos também estiveram envolvidos em atividades ligadas ao seu contexto local. Damos como exemplo três atividades - a lã, o linho e o sabão. Também neste agrupamento de escolas, as atividades tiveram como principal objetivo que os alunos desenvolvessem os seus conhecimentos (i.e., aprendessem determinados conceitos científicos) e outras competências, precognizados nos documentos curriculares de referência.

A atividade sobre a *lã* permitiu que os alunos trabalhassem o ciclo da lã. Antes da realização da atividade, os alunos observaram um rebanho, entrevistaram um pastor e assistiram à tosquia manual e mecânica. Nesta etapa, tiveram ainda oportunidade de observar fios de lã. Após este momento, exploraram um problema associado à coloração da lã que lhes permitiu desenvolver os seus conhecimentos sobre os materiais naturais e sintéticos usados para a lã ter várias cores. No final da atividade, os alunos visitaram o Núcleo Museológico de Mantas e Tapeçarias de Belver, com o objetivo de poderem observar uma das utilidades da lã.

A atividade sobre o *linho* teve início com a visita realizada ao Museu. De facto, para além da observação de objetos feitos em lã, na visita os alunos também puderam observar como o linho era usado para o fabrico de artesanato e conhecer o seu impacto na economia da região. Partindo deste contexto, em seguida, foi proposto que os alunos estudassem o ciclo do linho (i.e., da semente até ao fabrico das mantas). Nesse sentido, os alunos realizaram uma atividade, na qual tiveram oportunidade de semear a semente, conhecer as condições necessárias para a sua germinação, acompanhar o crescimento da planta, até à sua colheita, e fabricar sacos de linho.

A atividade do *sabão* teve como principal objetivo que os alunos aprendessem sobre o fabrico do sabão e a reação química de saponificação. Ademais, com esta atividade os alunos puderam conhecer qual a importância económica e social para o concelho do Gavião da produção de sabão, até metade do século XX. Na localidade de Belver foi instalada uma Real Fábrica de sabão que funcionou até 1858. Atualmente, na antiga escola primária de Belver existe o Museu do Sabão que pretende dar a conhecer a história dos saboeiros de Belver. Assim, a atividade teve início com a visita ao Museu, seguindo-se em sala de aula a produção de sabão.

## Aprendizagens de conhecimentos, competências e atitudes

As atividades atrás descritas permitiram aos alunos envolvidos desenvolver as suas aprendizagens em diversas dimensões – conhecimentos, competências e atitudes. Em seguida, daremos alguns exemplos que pretendem ser ilustrativos de algumas dessas aprendizagens. Optou-se por apresentar os resultados por agrupamento de escola e atividade.

### O caso do AEGX

#### Atividade a serra da Gardunha

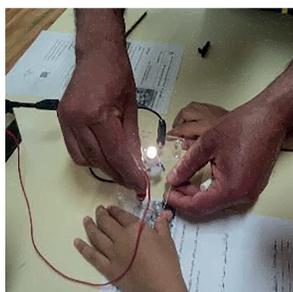
Com já foi referido, esta atividade tinha como contexto um incêndio que devastou a serra da Gardunha. Os alunos, no decorrer da entrevista, deram conta da importância da atividade. Na sua perspetiva, *é muito importante debater este assunto porque arrasou a parte verde da Gardunha e também as espécies de animais* (entrevista, aluno 1) e também informar a população *com os folhetos que fizemos e que falavam sobre isso* (entrevista, aluno 2). Um outro aluno acrescentou ainda que *concordo que é importante e ter o ponto de vista de vários grupos que ajudam a compreender este problema: a proteção civil, os bombeiros, os cientistas, os madeireiros... debater esta questão com a comunidade é bom* (entrevista, aluno 3).

De facto, durante as aulas de ciências naturais, os alunos tiveram oportunidade de desenvolver folhetos informativos para distribuir à população e preparar o debate sobre este assunto, i.e., de se fundamentar e encontrar os argumentos que defendiam posições de “vários papéis” que lhes eram apresentados na atividade. Ora, essa preparação foi extremamente útil na condução do debate que decorreu num pavilhão municipal e no qual participaram várias entidades responsáveis por esta matéria no concelho do Fundão. O debate foi aberto a toda a comunidade e foi uma experiência muito enriquecedora para os alunos, não só porque lhes permitiu mobilizar conhecimento científico (por exemplo, relacionado com a influência das catástrofes no equilíbrio dos ecossistemas, espécies autóctones e a necessidade de planear a reflorestação) e desenvolver outras competências, tais como a comunicação, pensamento crítico, criatividade e colaboração, como também lhes permitiu exercer ações de cidadania. Também os professores, nas suas reflexões escritas, referiram que os alunos desenvolveram diversas aprendizagens ao realizar esta atividade. Por exemplo, uma professora escreveu:

*Assim, com esta tarefa consciencializaram-se que um incêndio é uma ocorrência de fogo não controlado que pode ser extremamente perigosa para os ecossistemas e para o território edificado. O território português foi há um ano arruinado, de um modo trágico, por um grande número de incêndios, em que alguns não foram de origem natural, mas de origem antrópica. Na produção dos folhetos Informativos pesquisaram e destacaram aspetos tais como: minimizar e prevenir o risco de incêndio, salientaram que é da responsabilidade individual a limpeza das matas das florestas e adotar um comportamento cívico em relação à preservação dos espaços naturais. Os aspetos da tarefa que ajudou os alunos a atingir os objetivos de aprendizagem foi cumulativamente a produção do folheto e o debate final (reflexão escrita, professor A).*

#### Atividade as minas da Panasqueira

As respostas escritas dos alunos à atividade, as reflexões escritas dos professores, bem com as entrevistas em grupo focado, realizadas a alunos e professores, evidenciam que os alunos desenvolveram o seu conhecimento científico sobre diversos tópicos presentes nas aprendizagens essenciais do 1.º ciclo e 3.º ciclo, no âmbito de diferentes disciplinas. Por exemplo, os alunos tiveram oportunidade de aprender sobre circuitos elétricos que mobilizaram na construção de um capacete de mineiro, mas também sobre outros tópicos enquadrados nos temas: dinâmica externa da terra/rochas, testemunhos da atividade da Terra, gestão sustentável dos recursos e a classificação dos recursos naturais.



Visita à mina e capacetes construídos pelos alunos nos quais tiveram que instalar um circuito elétrico

Na perspetiva do grupo de alunos entrevistados, *as minas estão aqui tão perto e nunca tínhamos visitado e também não sabíamos sobre o que é que lá fazem* (entrevista, aluno 4), um outro aluno completa que *foi muito giro ir lá e observar o que fazem e saber sobre as minas* (entrevista, aluno 5). Também para os professores *os alunos estiveram muito envolvidos na atividade das minas e envolveu-os bastante nas suas aprendizagens* (entrevista, professor B).

A respeito desta atividade, um dos professores de ciências naturais escreveu na sua reflexão escrita que:

A observação, na sala de aula, de amostras de mão recolhidas durante a visita de estudo, bem como de outras, recolhidas no meio local, atendendo a aspetos como granularidade, cristalinidade, cor, entre outros, contribuiu para compreensão dos alunos da sua génese. O recurso a amostras de minerais (quartzo, feldspatos, olivinas, moscovite, biotite, calcite, entre outros) e o estudo de algumas propriedades físicas (dureza, brilho, clivagem, traço, fratura), possibilitou aos alunos recordar a compreensão da utilidade destas para identificar e distinguir, em certos casos, de forma acessível, alguns minerais de outros semelhantes (reflexão escrita, professor C).

Assim, é possível perceber que os professores consideraram que a atividade das minas permitiu aos alunos desenvolver o seu conhecimento científico. A este propósito, um outro professor escreveu:

Os alunos através desta visita efetuaram um levantamento e identificação de alguns dos recursos naturais (não renováveis) existentes na nossa região, a partir do qual procederam ao estudo mais pormenorizado de um deles. A título exemplificativo sugeriu-se o estudo da extração do volfrâmio nesta mina relacionando-o com as consequências para os ecossistemas. A extração dos metais a partir dos minérios foi abordada, dando ênfase à sua importância para a evolução das civilizações e às razões que tornam estes materiais tão importantes na nossa sociedade – (conteúdos que estão a aprender..., que puderam visualizar ao vivo). (reflexão escrita, professor D).

***os alunos gostaram de todo o trabalho realizado sobre as Oyas, porque foi aquele em que estiveram mais tempo envolvidos em conjunto com os encarregados de educação***

### **Atividade as Oyas**

Com esta atividade, os alunos adquiriram conhecimentos sobre a importância de poupar água a partir de um objeto – as *Oyas*, bem como também outras competências associadas ao processo de fabrico deste objeto.

De acordo com os professores envolvidos, *os alunos gostaram de todo o trabalho realizado sobre as Oyas, porque foi aquele em que estiveram mais tempo envolvidos em conjunto com os encarregados de educação* (Registo escrito, Professor E). É possível perceber, por este excerto do registo escrito do professor E, que esta atividade envolveu também os pais dos alunos, tendo esse aspeto influenciado o gosto dos alunos pela atividade.



Observação pelos alunos de 'Oyas'

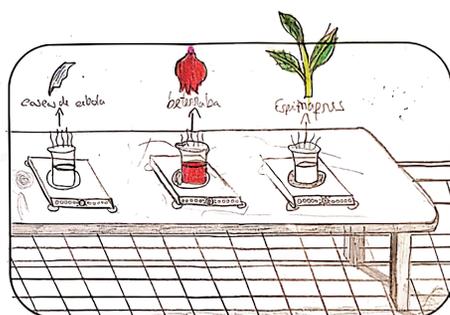
## O caso do AEGv

### Atividade a lã

Na atividade a lã, os alunos desenvolveram conhecimentos sobre o ciclo da lã (i.e., da ovelha até ao fabrico de objetos com a lã de ovelha), bem como sobre os materiais naturais e sintéticos que podem ser usados para colorir a lã. Num dos exemplos que se segue, é possível observar que os alunos recorreram a materiais naturais para colorir a lã, especificamente à casca de cebola, beterraba e espinafres (Figura 3). O exemplo

### os alunos recorreram a materiais naturais para colorir a lã, especificamente à casca de cebola, beterraba e espinafres

ilustra ainda partes do processo usado pelos alunos para obterem lã colorida. Acresce ainda que é possível, a partir de um exemplo das produções dos alunos, perceber que reconhecem que essa foi uma das aprendizagens realizadas.



Aprendizagens que os alunos dizem ter realizado



*Eu aprendi que através dos alimentos (alguns) é possível dar cor à lã, para ser utilizada na confecção de roupa.*

Um dos professores envolvidos escreveu na sua reflexão escrita sobre as aprendizagens dos alunos, de 1.º ciclo, sobre este assunto:

Na atividade, pudemos discutir com os alunos a diferença entre material natural e sintético, sendo que o primeiro conceito é para eles mais fácil de entender (algo extraído diretamente da natureza, neste caso concreto vegetal). Compreendem que um corante sintético é obtido por um processo de síntese com composição química definida (segundo eles, "são feitos nas fábricas"), mas subjaz sempre o desconhecimento do processo (...) Este foi também o momento de os alunos observarem, cheirarem e tatearem a lã e aprenderem sobre os corantes a utilizar (reflexão individual, professor F).

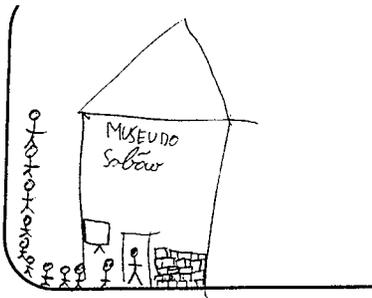
### Atividade o sabão

Como tivemos oportunidade de mencionar, o sabão faz parte do património do concelho do Gavião. Assim, com esta atividade os alunos aprenderam não só sobre a reação de saponificação e o processo de fabrico do sabão, como também acerca da sua história e cultura. A atividade iniciou-se no Museu do Sabão, sendo esse aspeto retratado num dos registos escritos de um aluno do 1.º ciclo.

Após a visita, os alunos do 1.º ciclo ao ensino secundário, na sala de aula, fabricaram sabão. Para isso, tiveram que planear uma atividade e realizá-la. O registo escrito que se segue, de um dos grupos de trabalho, mostra que os alunos, do 1.º ciclo, desenvolveram competências associadas ao processo de planeamento.

Para além disso, os alunos do 3.º ciclo e ensino secundário, aprenderam a equação química que traduz a reação de saponificação e também sobre o tipo de ligação química dos reagentes e produtos, como se pode observar no registo escrito que se segue de um dos grupos de trabalho envolvidos.

## com esta atividade os alunos aprenderam não só sobre a reação de saponificação e o processo de fabrico do sabão, como também acerca da sua história e cultura



O que vamos precisar?  
 panela, água, gordura sólida, resina,  
 corante alimentares, fragrância, sabão  
 formas.

O que devemos registar? E como?  
 os procedimentos, observações dos  
 resultados e conclusões.

Como vamos fazer?

- 1- Ligar o fogo
- 2- colocar na panela água e deixar ferver.
- 3- colocar na água a gordura em pedaços de 100g
- 4- colocar a resina sólida dentro no panela.
- 5- adicionar corante alimentares no panela
- 6- adicionar essência (sabão)

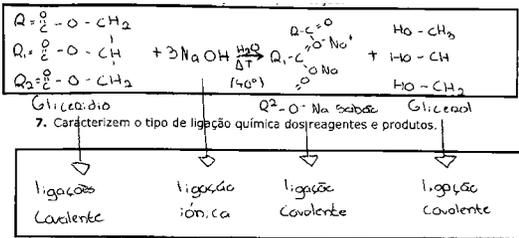
Representação da entrada dos alunos no Museu do Sabão

Planeamento sobre o processo de fabrico do sabão

3. Realizam a atividade, tendo em conta o que planejaram. 7- Colocamos a mistura em formas.

8- Esfriamos: álcool.

9- Deixar secar e solidificar durante 15 minutos.



Equação química que traduz a reação de saponificação

### Atividade o ciclo do linho

Os alunos tiveram ainda oportunidade de aprender sobre o ciclo do linho, i.e., da semente até à fabricação de objetos. Esta atividade iniciou-se com uma visita de estudo a um centro museológico do concelho.

Após a contextualização, os alunos, na escola, começaram por semear a semente do linho e estudar os fatores que podem influenciar a sua germinação, através da realização de atividades práticas experimentais. O excerto do registo escrito que a seguir se apresenta é um exemplo de aprendizagens dos alunos sobre esta temática, que evidencia a capacidade de processos científicos de identificar e operacionalizar variáveis.

Esta temba descobri se a água e a temperatura são fatores que influenciam a germinação da semente do linho. Uma delas é a água e a outra é a temperatura. Também descobri se a temperatura influencia a germinação da semente do linho. Uma delas é a temperatura e a outra é a água. Para saber se a temperatura influencia a germinação da semente do linho, vou fazer um teste com a água e a temperatura.



Registo escrito dos alunos sobre os fatores que podem influenciar a germinação da semente do linho

Visita dos alunos com o objetivo de explorar o fabrico de objetos de linho

## Conclusões e reflexões

Ao longo desta narrativa procuramos mostrar casos de dois agrupamentos de escolas que implementaram práticas inovadoras na área das ciências. Essas práticas tiveram em comum três princípios: a relevância da contextualização do

### **para a concretização de práticas inovadoras bem-sucedidas, é crucial o desenvolvimento de atividades desafiantes com contextos significativos para os alunos**

ensino, a relevância da aprendizagem baseada em investigação e a relevância da integração inter/transdisciplinar de várias disciplinas.

A partir dos exemplos ilustrativos de cada um dos casos, é possível referir que o envolvimento dos alunos nas atividades lhes permitiu desenvolver conhecimentos científicos e outras competências transversais, como são exemplo planejar e levar a cabo uma investigação, comunicar resultados aos colegas e o conhecimento adquirido à comunidade, com vista a alertar para problemas sociais e a agir na e com a comunidade (como é o caso dos incêndios).

Estas são competências reconhecidas, hoje em dia, como essenciais para o cidadão do século XXI. Com efeito, cada vez mais se exige dos cidadãos um elevado nível de literacia, que lhes permita processar informação, criar conhecimento e partilhá-lo. Para além disso, é essencial desenvolver cidadãos curiosos, que se questionem e questionem o mundo envolvente, que procurem ativamente dar-lhe um sentido, selecionando e analisando informações, refletindo sobre a sua experiência e a dos outros, criando conhecimentos específicos, tomando decisões fundamentadas (e.g., Looney & Michel, 2014).

Ademais, as evidências que se apresentaram, sobretudo das entrevistas, mostram que os alunos apreciaram as atividades que lhes foram propostas, originando emoções bastante positivas e grande envolvimento (Baptista, Freire & Freire, 2013). De facto, as atividades tenderam a ser avaliadas pelos alunos como muito relevantes, uma vez que partiram de aspetos ligados ao seu quotidiano (i.e., de questões ligadas ao seu contexto local), permitindo-lhes comunicar e partilhar as suas experiências com a comunidade (Freire, Baptista & Freire, 2016). Neste sentido, este trabalho mostra que o envolvimento dos alunos em contextos locais/globais que contemplem as dimensões ambiental, social e científica contribuiu para tornar a aprendizagem da ciência mais relevante aos olhos dos alunos.

### **destaca-se a relevância do trabalho colaborativo entre os professores de ciências e os de outras disciplinas**

Deste modo, este trabalho permite concluir que, para a concretização de práticas inovadoras bem-sucedidas, é crucial o desenvolvimento de atividades desafiantes com contextos

significativos para os alunos (como, por exemplo, a integração do contexto local dos alunos em estreita relação com o global). Além disso, destaca-se a relevância do trabalho colaborativo entre os professores de ciências e os de outras disciplinas, sendo possível concluir que este aspeto também desempenhou um papel fundamental no êxito destes dois casos.

**Essas práticas tiveram em comum três princípios: a relevância da contextualização do ensino, a relevância da aprendizagem baseada em investigação, a relevância da integração inter/transdisciplinar de várias disciplinas.**

- Anderson, R. D. (2007). Inquiry as an organizing theme for science curricula. In N. Lederman & S. Abel (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp.807-830). Lawrence Erlbaum.
- Baptista, M. (2022). Educação STEM e os desafios para as aprendizagens dos alunos. In Alexandre Shigunov Neto, André Coelho da Silva e Ivan Fortunato (Org.), *Coletânea do Congresso Paulista de Ensino de Ciências: discutindo o ensino de ciências nos países ibero-americanos*. Edições Hipótese.
- Baptista, M., Freire, S., & Freire, A. (2013). Tarefas de investigação em aulas de Física: um estudo com alunos do 8.º ano. *Cadernos Pedagógicos*, 10(1), 137-151. <http://www.univates.br/revistas/index.php/cadped/article/view/876>
- Blanchard, M., Southerland, S., Osborne, J., Sampson, V., Annetta, L., & Granger, E. (2010). Is inquiry possible in light of accountability?: A quantitative comparison of the relative effectiveness of guided inquiry and verification laboratory instruction. *Science Education*, 94(4), 577-616.
- Freire, S., Baptista, M., & Freire, A. M. (2016). Sustainability and science learning: perceptions from 8th grade students involved with role playing activity. *Universal Journal of Educational Research*, 4(8), 1757-1763. <https://doi.org/10.13189/ujer.2016.040803>
- Looney, J. y Michel, A. (2014). *KeyCoNet's conclusions and recommendations for strengthening key competence development in policy and practice*. Final Report. Bruselas: European Schoolnet.
- Riga, F., Winterbottom, M., Harris, E., & Newby, L. (2017). Inquiry-based science education. In K. Taber & B. Akpan (Eds.), *Science Education: An international course companion* (pp. 247-261). Sense Publishers.
- Roberts, D. A. (2007). Scientific literacy/Science literacy. In N. Lederman & S. Abel (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp.729-780). Lawrence Erlbaum.
- Rose, D. E. (2012). Context-based learning. In N. Seel (Ed.), *Encyclopedia of the sciences of learning* (pp. 799-802). New York: Springer US.
- Yu, K.C., Fan, S.C., & Lin, K.Y. (2015). Enhancing students' problem-solving skills through context-based learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 1377-1401 [2015]. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9567-4>