

Artigo (Investigação & Práticas)

Projeto *CiêTeL* – Ciências, Tecnologia e Línguas

CiêTeL Project – Sciences, Technologies and Languages

Mariana Miranda (mariana.banduja@gmail.com)

Agrupamento de Escolas Professor António da Natividade - Mesão Frio (AEPAN)

Prof.º Nuno Paula Santos (nunopsantos@msn.com)

Prof.ª Isabel Ramos (isabelramos254@gmail.com)

Prof.ª Aldina Pereira (eb23secmesafrio@mail.telepac.pt)

Agrupamento de Escolas Professor António da Natividade - Mesão Frio (AEPAN)

Resumo

A sociedade atual está alicerçada na Ciência e Tecnologia, pelo que é legítimo questionar o papel da Escola na promoção da literacia científica, tecnológica e nas competências da comunicação.

Com o intuito de promover o estímulo pelo ensino experimental das Ciências e, consequentemente, combater o insucesso e absentismo escolar, nasce em 2010, o Projeto - *Aprendizagem pela Partilha*, apoiado pela Fundação Calouste Gulbenkian. A promoção do sucesso educativo e a prevenção do abandono constituíram os pontos prioritários na definição do referido projeto, do qual resultou o **Experimentário** – um mini laboratório vocacionado para o desenvolvimento de atividades experimentais com os alunos do Pré-escolar e do Primeiro Ciclo do Ensino Básico. Este espaço permitiu mobilizar a curiosidade natural e gosto pela descoberta inerentes às crianças, identificar conceitos alternativos – obstáculos à mudança conceitual e o recurso às novas tecnologias em prol do desenvolvimento de competências de comunicação. Neste relato de prática, usámos como ponto de partida o conto infantil *João e o Pé de Feijão*, para formulação de problemas e desenvolvimento da metodologia investigativa/experimental. Perante o questionamento sistemático foram realizadas atividades experimentais com espécies vegetais de interesse alimentar e económico, de forma a garantir a compreensão de temas como a célula e seus constituintes, fotossíntese, ADN, respiração, constituintes orgânicos, tropismos, ciclo de vida, biomonitorização e contextualização Ciência Tecnologia e Sociedade.

Palavras-chave: *Ensino – Ciências – TEIP – Línguas – Tecnologias – CTS*

Abstract

As the current society is based on Science and Technology it is important to question the role of School regarding the promotion of scientific, technological and communication skills. In order to promote the stimulation based on experimental science teaching and consequently to reduce school failure and absenteeism, the *Sharing for Schooling* Project, granted by the Calouste Gulbenkian Foundation, was born in 2010. Assuming the promotion of the academic success and the dropout prevention as a priority, this project allowed to create the Experimentário - a mini

laboratory dedicated to the development of experimental activities with children attending kindergarten and elementary school, joining their natural curiosity and taste for discovery, identifying misconceptions and using of IT technologies to develop communication skills. In this report of practice, we used the traditional children's tale Jack and the Beanstalk as a starting point to formulate problems and develop the investigative/experimental methodology, in order to guarantee the understanding of several topics such as cell and its constituents, photosynthesis, DNA, respiration, organic constituents, tropisms, plants life cycle, and biomonitoring in a Science-Technology-Society (STS) approach.

Keywords: *Education - Sciences - TEIP - Languages – Technologies – STS approach*

INTRODUÇÃO

A Ciência e Tecnologia usufruem de grande popularidade e têm grande influência nas nossas vidas (Fontes & Silva, 2004). Consequência da sociedade global, somos invadidos diariamente por quantidades elevadas de informação e nem sempre estamos dotados das competências essenciais para uma análise criteriosa das mesmas. Neste contexto, que papel deve ser atribuído à Escola na resposta ao conceito de cultura/literacia científica e tecnológica e de cidadania, alicerçado na promoção de competências diversificadas de comunicação?

Numa investigação sobre insucesso e abandono escolar no Concelho de Mesão Frio, o desfazamento sentido entre a cultura familiar e a cultura preconizada pela escola é apontado como uma das causas do insucesso e abandono escolar (Pereira, 2005). Aliar a popularidade da Ciência e da Tecnologia aos desígnios do sucesso educativo e da promoção para a cidadania, envolvendo pais, alunos, professores, pessoal não docente e demais parceiros locais e regionais, tem sido um dos fios condutores do plano estratégico do Agrupamento de Escolas Professor António da Natividade (AEPAN), em complemento às ações do programa Territórios Educativos de Intervenção Prioritária (TEIP).

A inclusão dos cidadãos implica o domínio de um conjunto de competências que permitam a literacia científica e tecnológica, garantindo não só a igualdade de oportunidades num mundo progressivamente mais globalizante, como também o desenvolvimento de capacidades de questionamento e de resolução dos problemas, numa perspectiva empreendedora e autónoma. A Ciência e a Tecnologia, para além de oferecerem resposta aos desafios da sociedade, são elas próprias um desafio à atualização do ser humano. “A Ciência é, e oferece às crianças, muito mais do que um corpo sólido de conhecimentos, ela constitui-se também como uma forma de pensar e descobrir”, conforme referem Vasconcelos et al. (2011).

O relato de prática que pretendemos partilhar constitui um dos muitos exemplos de atividades que o **Experimentário** - Projeto apoiado pela Fundação Calouste Gulbenkian - tem vindo a desenvolver no âmbito dos seus objetivos em prol do ensino experimental das Ciências ao nível do Pré-escolar e do 1º Ciclo do Ensino Básico (1º CEB), articulado com o desenvolvimento de competências de linguagem – expressão gráfica, oral e escrita. O presente relato de prática, foi ainda candidatado à Fundação Ilídio Pinho – Projeto Ciência na Escola 2015, tendo recebido apoio para a sua execução.

OBJETIVOS

Os objetivos definidos para o projeto foram os seguintes:

- Fomentar ações de *brainstorming*/questionamento metódico;
- Promover ações de leitura, interpretação e resolução de situações problema;
- Identificar conceitos alternativos em ciência;
- Partilhar experiências entre docentes dos vários níveis de ensino;
- Estimular a utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) e das atividades laboratoriais em ambiente de sala de aula;
- Contextualizar a informação técnica e científica à realidade e nível etário dos alunos;
- Demonstrar as potencialidades da Ciência e da Tecnologia na resolução de problemas na sociedade;
- Produzir recursos pedagógicos para uso no Agrupamento e de partilha de boas práticas.

METODOLOGIA

Na execução do projeto foram contempladas duas etapas distintas. Numa primeira fase foi realizada a leitura de uma adaptação do conto “João e o Pé de Feijão” com os alunos do 1º CEB do AEPAN. Concluída a leitura, os alunos foram estimulados a colocar questões relacionadas com o conto, conforme se ilustra na Tabela 1.

Tabela 1 – Exemplos de questões colocadas pelos alunos.

É possível o feijoeiro crescer assim tão depressa?

Por que razão são verdes as folhas do feijoeiro?

As plantas movem-se?

Como é constituído um ser vivo?

Por que razão o feijão tem determinada cor e forma?

Que nutrientes fornece o feijão que comemos?

Por que razão tenho de lavar as mãos antes das refeições?

As questões foram categorizadas de forma a definir e planificar as atividades experimentais a implementar em cada ano de escolaridade, decidir sobre os instrumentos de recolha de dados e o seu processamento para partilha futura e reprodução da atividade experimental. De igual modo procedeu-se ao registo das atividades em suporte informático (*e.g.* fotografou-se diariamente a germinação e evolução da planta, para a constituição de uma animação ilustrativa do fenómeno). A Tabela 2 sintetiza algumas das atividades desenvolvidas.

Tabela 2 – Síntese das atividades desenvolvidas

Identificação da Atividade	Observações	Destinatários
O meu primeiro documentário!	Registo fotográfico diário da etapa de germinação e sua compilação num fotograma que revele a sequência de desenvolvimento da planta.	1º ao 4º ano
Quem sai aos seus...	Extração do ADN vegetal recorrendo a compostos de uso diário. Abordagem da sua importância na transmissão das características genéticas de pais para filhos.	3º e 4º anos
Cores e cromatografia	Cromatografia em papel para separação dos pigmentos fotossintéticos e sua importância para as plantas.	2º ao 4º ano
A química na Vida	Identificação de constituintes químicos necessários à vida; referência aos constituintes químicos que os alimentos fornecem.	3º e 4º ano
Célula – unidade da Vida	Colheita e observação de diferentes tipos de células e seus constituintes gerais.	2º ao 4º ano
As plantas movimentam-se?	Conjunto de atividades sobre tropismos que demonstrem o efeito da gravidade (geotropismo) e da luz (fototropismo) nas plantas.	1º ao 4º ano
Se não têm nariz, por onde entra e sai o ar nas plantas?	Observação microscópica de estomas e realização de atividades experimentais que evidenciem o mecanismo de abertura e fecho dos estomas nas trocas gasosas nas plantas.	2º ao 4º ano
Cultura <i>in vitro</i>	Manipulação de exemplares vegetais obtidos em cultura <i>in vitro</i> . Demonstração dos efeitos no desenvolvimento vegetal resultantes da manipulação dos reguladores de crescimento.	4º ano
Propagação de microrganismo pelo ar	Desenvolvimento de uma atividade experimental recorrendo a meio de cultura em condições de assepsia (controlo) e de exposição ao ar.	1º ao 4º ano
Um dia com uma Cientista!	Interação com uma investigadora da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e realização de atividades experimentais	1º ao 4º ano

Em função dos temas propostos, os alunos foram desafiados a formular questões. Com o intuito de tentar encontrar respostas para as suas perguntas, os alunos do 1º CEB foram divididos pelas diversas atividades, contando com a colaboração dos docentes do 1º CEB, titulares de turma, dos docentes de Matemática e Ciências (2º CEB) e Biologia e Geologia (3º CEB e Secundário). Foi ainda solicitada a participação dos pais na recolha de exemplares de fungos (líquenes) para a biomonitorização. As atividades tiveram como enquadramento o método científico (Figura 1) – Observação – Formulação do Problema – Formulação de Hipótese – Experimentação – Verificação da Hipótese. Caso a hipótese proposta não fosse validada (rejeitada), voltava-se a formular nova hipótese (afirmação que dá resposta ao problema em estudo).

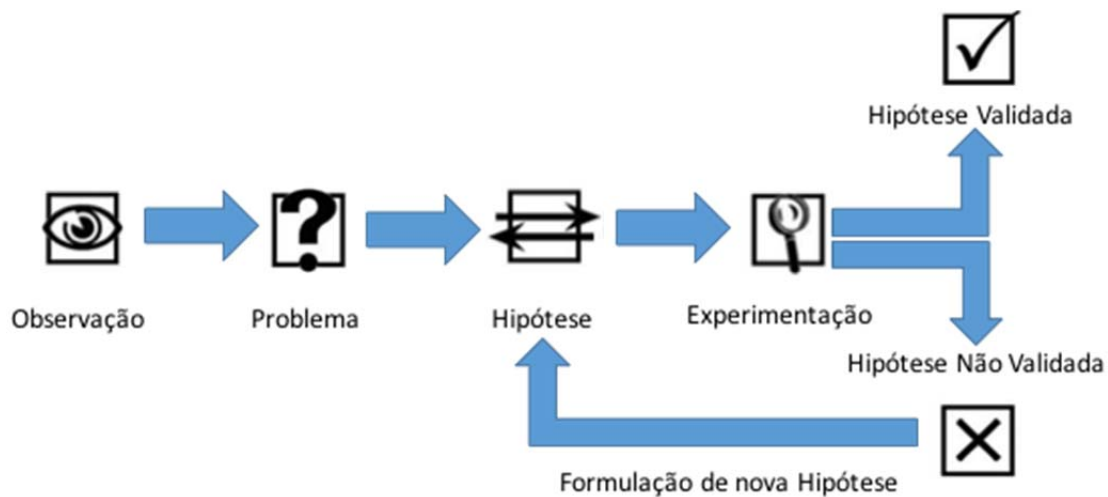


Figura 1 - Organograma com as principais etapas do Método Científico (elaborado pelos autores tendo por base a bibliografia consultada).

À medida que as atividades eram implementadas, os resultados eram sistematizados e utilizados na concepção do site do projeto “João e o Pé de Feijão” (Figura 2) – disponível para consulta em <http://mailtonuno.wixsite.com/fip2015> (Santos NP, 2015). Cada atividade era classificada em função do grau de complexidade/dificuldade de realização. De igual modo era feita a contextualização com o conto de forma a justificar a tipologia de questões formuladas e/ou escolhidas para a atividade. Os alunos eram incentivados a discutir as várias questões e a assumirem um papel participativo na concepção das atividades, de forma cooperativa.



Figura 2 – Página inicial do *site* do projeto

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Num trabalho publicado sobre a Educação em Ciências para uma articulação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Pensamento crítico, (Magalhães & Tenreiro-Vieira, 2006) destacam que:

O actual currículo nacional para o Ensino Básico (Ministério da Educação — Departamento de Educação Básica [ME-DEB], 2001) preconiza um ensino das Ciências de cariz CTS ao assumir, por exemplo, que a "interacção Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente deverá constituir uma vertente integradora e globalizante da organização e da aquisição dos saberes científicos" (ME-DEB, 2001, p. 134). O currículo nacional remete também para a importância de promover o pensamento crítico dos alunos quando preconiza que os alunos devem, por exemplo: interpretar, avaliar evidência recolhida, construir argumentos persuasivos, tomar decisões, formular problemas e hipóteses, planear investigações, prever e avaliar resultados e fazer inferências (p.88).

Considerando o definido pelo Ministério da Educação e a importância do trabalho experimental ao nível do 1º CEB com vista ao desenvolvimento de competências específicas de literacia científica, baseado nos conceitos de Bernstein e nas ideias de Bruner e Vygotsky sobre a aprendizagem das crianças, defendida por inúmeros autores (Bastos, 2006; Fontes & Cardoso, 2006; Fontes & Freixo, 2004; Fontes & Silva, 2004; Sousa, 2012), o AEPAN encetou uma aposta na intervenção precoce do ensino experimental das Ciências, sendo uma das ações dos eixos de intervenção prioritário do Projeto TEIP.

Em oposição a uma visão mais tradicionalista, onde para uma atividade experimental existe uma “receita” que permitirá produzir um “resultado esperado”, procurámos desmistificar essa ideia quando a realidade não reflete o resultado esperado. Assim, ao invés de justificar que os resultados deveriam ser outros, devemos aproveitar a situação para fomentar junto dos alunos um espírito crítico e procurar compreender quais os motivos que conduziram a esse resultado (*i.e.* uma experiência falhada não deve ser lida como um falhanço no processo de aprendizagem, mas sim como uma oportunidade de promoção do desenvolvimento do processo de aprendizagem). De igual modo, uma visão sectarista das áreas do saber (que acreditamos ser cada vez mais residual no Ensino), obriga a uma alteração comportamental por parte dos docentes que se veem envolvidos em projetos transversais e pluridisciplinares, concretizando a lógica de funcionamento em Agrupamento e partilha de recursos (físicos e humanos). Por outro lado, considerando a vertente do Ensino Pela Pesquisa (EPP) que surgiu na última década do século XX e aproveitando a facilidade no acesso à informação, quer ao nível das bibliotecas escolares e municipais, quer ao nível da utilização generalizada de equipamentos com acesso à internet (*i.e.* *smartphones*, *tablets*, portáteis), há que orientar os alunos para uma utilização profícua das ferramentas da Sociedade Digital e das ferramentas consideradas “mais tradicionais”. A metodologia empregue neste projeto consubstancia-se em ideias defendidas por outros Investigadores/Docentes. A este propósito, Bastos (2006) afirma o seguinte sobre o EPP:

É uma perspectiva que tem fundamentação teórica no pós-positivismo, na aprendizagem cognitivista e coloca a ênfase na inter-relação entre saberes do aluno e saberes da ciência. Não excluindo a mudança conceptual, o percurso por pesquisa reorienta essa mudança, para que os alunos desenvolvam competências usando o conhecimento (saber em acção), estando também implícitos os valores e

as atitudes. Segundo Cachapuz (2000), o Ensino Por Pesquisa coloca os conteúdos ao serviço da educação em e para a ciência e não unicamente com fins instrucionais. Assim, na sala de aula, deve-se partir de questões-problema que reflectem situações-problema do quotidiano. O mais importante nesta perspectiva é o caminho percorrido na resolução do problema. Existe, desta forma, uma inter e transdisciplinaridade, uma vez que a meta CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), que se enquadra também nesta perspectiva, é formar cidadãos científico e tecnologicamente alfabetizados, capazes de tomar decisões, desenvolver acções responsáveis e alcançar pensamento crítico e independência intelectual (p.20).

Mais do que analisar resultados imediatos deste projeto - em construção contínua - importa destacar a mudança comportamental verificada nos diferentes atores do AEPAN. Atualmente, professores, alunos do 1º CEB e do Pré-Escolar assumem o trabalho desenvolvido nos seus projetos com vertente experimental como parte integrante das suas atividades diárias, em cenário formal e informal. A aproximação e o incremento do trabalho colaborativo entre docentes de diferentes níveis e áreas de ensino constituíram uma mais valia da implementação do projeto. As “experiências” e as “idas ao Experimentário” passaram a ser tema de conversa entre os alunos envolvidos no projeto. Em termos de resultados académicos houve uma tendência de melhoria nos alunos alvo desta ação. Ao nível dos pais e encarregados de educação o projeto permitiu estabelecer um novo ponto em comum na relação Escola-Família, com atividades experimentais a serem desenvolvidas em determinados momentos da vida do Agrupamento, a par da oportunidade de em Conselhos de Pais e EE, com os docentes titulares de turma, partilharem os resultados das atividades práticas. As atividades desenvolvidas pelos alunos passaram a ser tema de conversa em casa, com a tentativa de reprodução de algumas das experiências com os familiares e partilha dos resultados com os restantes colegas na escola, por via de fotografia, pequenos vídeos, recorrendo aos *smartphones*.

Acreditamos na valorização do papel da Escola e do Professor, pois, sem sombra de dúvida, é o Professor que faz a diferença na formação da cultura científica, geral e de cidadania. Por esse motivo, o Projeto Experimentário reúne, no nosso entender, um ambiente propício ao desenvolvimento precoce de um espírito crítico, à análise de questões problema do quotidiano para, a partir daí, abordar novos conteúdos e mobilizar os apreendidos no que concerne às competências de comunicação – verbal e não verbal, de raciocínio matemático, utilização das novas tecnologias como meio de difusão e de criação de materiais didáticos, a par do enriquecimento da literacia científica ao nível do Pré-escolar e 1º CEB. Como linhas orientadoras futuras, podemos destacar a continuação do desenvolvimento de ações desta natureza para posteriormente estudar o impacto desta ação ao nível da promoção do sucesso e redução do absentismo e insucesso. Entretanto, como referimentos anteriormente, trata-se de um projeto em evolução contínua e, como tal, passível de alteração nas abordagens, em função das necessidades diagnosticadas nos alunos. Contudo, trata-se de uma ação cuja intervenção é claramente assumida como prioritária no Plano de Melhoria do Agrupamento. Mesão Frio é um Concelho com um contexto socioeconómico desfavorável, pelo que, o desiderato de ir um pouco mais além na forma como integrar a Ciência no dia-a-dia ou na sua abordagem pedagógica, refletindo nos motivos e na utilidade do ensino das Ciências, é sem sombra de dúvida, uma ferramenta de promoção e valorização das capacidades intelectuais de uma população

infantil que culminará na formação de cidadãos cultos, com capacidade crítica, mais atentos, autónomos, livres e interventivos, portadores de um novo discurso com práticas Humanistas efetivas, defensores de valores Sociais e Democráticos sustentados. Se os alicerces forem solidamente construídos, a redução do abandono e do insucesso escolar será, naturalmente uma realidade.

Referências

- Bastos, C. B. de M. (2006). Promoção do Ensino Experimental das Ciências : Construção e Integração de Material Didático num Software Promoção do Ensino Experimental das Ciências : Const, 184.
- Fontes, A., & Cardoso, A. (2006). Formação de professores de acordo com a abordagem Ciência/Tecnologia/Sociedade. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias* N^o, 5(1), 15–30.
- Fontes, A., & Freixo, O. (2004). *Vygotsky e a aprendizagem cooperativa : uma forma de aprender melhor*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Fontes, A., & Silva, I. R. (2004). *Uma nova forma de aprender ciências: A educação em ciência/tecnologia/sociedade (CTS)*. (ASA, Ed.). Porto.
- Magalhães, S., Tenreiro-Vieira, C. (2006). Educação em Ciências para uma articulação Ciência , Tecnologia , Sociedade e Pensamento crítico . Um programa de formação de professores. *Revista Portuguesa de Educação*, 19(2), 85–110.
- Pereira, A. de F. M. (2005). *Insucesso e abandono escolar no concelho de Mesão-Frio*. Universidade Portucalense - Infante D. Henrique, Porto.
- Santos, N.P. (2015). A Ciência desvenda..."O João e o Pé de Feijão". <http://mailtonuno.wixsite.com/fip2015> (Acedido em 29/01/2017).
- Sousa, M. (2012). Ensino experimental das ciências e literacia científica dos alunos: um estudo no 1º ciclo do ensino básico, (1).
- Vasconcelos, T. (coord.), Rocha, C., Loureiro, C., Castro, J. de, Menau, J., Sousa, O., ... Alves, S. (2011). *Trabalhos por Projeto na Educação de Infância: Mapear Aprendizagens, Integrar Metodologias*.