

## UTILIZAÇÃO DE CONTEXTOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS FÍSICAS: CONHECER PARA VALORIZAR

**SILVA TAVARES, A. (1); PINTO, J. (2); VIEGAS, M. (3); LOPES, J. (4); SILVA, A. (5); CRAVINO, J. (6) y SANTOS, C. (7)**

(1) Departamento de Física. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro [tsilva@ipb.pt](mailto:tsilva@ipb.pt)

(2) Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto. [apinto@ese.ipp.pt](mailto:apinto@ese.ipp.pt)

(3) Instituto Superior de Engenharia do Instituto Politécnico do Porto. [mcm@isep.ipp.pt](mailto:mcm@isep.ipp.pt)

(4) Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. [blopes@utad.pt](mailto:blopes@utad.pt)

(5) Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto. [aasilva@ese.ipp.pt](mailto:aasilva@ese.ipp.pt)

(6) Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. [jcravino@utad.pt](mailto:jcravino@utad.pt)

(7) Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. [carla.manuela.santos@gmail.com](mailto:carla.manuela.santos@gmail.com)

---

### Resumen

Este estudo enquadra-se na temática da mediação do ensino das ciências, focando a integração de contextos científicos e tecnológicos (CT) em aulas de ciências físicas (CF). Tem por principal objectivo aprofundar o conhecimento sobre as formas e os modos como os contextos CT são tratados em sala de aula. Neste trabalho apresentamos as evidências encontradas em aulas de 4 professores de CF. Como instrumento de recolha de dados utilizámos as narrações dos professores sobre a exploração de situações do quotidiano para trabalhar conceitos, leis e princípios de forma a melhorar a qualidade das aprendizagens dos alunos. Com base na análise das narrações e nas categorias emergentes propomos as linhas gerais de uma ferramenta de ajuda aos professores.

---

### Objectivos

Neste estudo centramo-nos nas questões referentes à integração de contextos CT nas aulas de CF, tomando como principal finalidade identificar e sistematizar evidências empíricas do seu uso, no contexto da mediação do professor em sala de aula. Além disso, pretendemos apresentar as bases para a elaboração de uma ferramenta de ajuda.

## **Enquadramento Teórico**

Este estudo insere-se numa investigação mais abrangente que procura compreender, por exploração teórica e empírica, a mediação dos professores de ciências físicas e produzir conhecimento e ferramentas que ajudem a melhorar as aprendizagens dos alunos.

A mediação do professor é um assunto complexo sobre o qual, existem poucos estudos centrados na sala de aula (Lopes et al., 2008) pelo que precisamos de mais evidências empíricas. Definimos mediação do professor como a sua acção e linguagem (verbal e não verbal) como resposta sistemática às iniciativas de aprendizagem dos alunos nomeadamente no que se refere a conhecimentos, competências e atitudes. A mediação é fundamental na integração de contextos CT nas aulas de Ciências Físicas.

A contextualização do ensino é um aspecto crítico e determinante na aprendizagem que os alunos realizam, tal como referem vários autores (Lopes, 2004; Puntambekar, 2005) e ilustramos também com as narrações.

Os estudantes, quando são encorajados a descrever fenómenos físicos, adquirem compreensão intuitiva e, *per sí* ou orientados pelo professor, mobilizam conhecimentos, formulam hipóteses, manipulam meios tecnológicos e/ou modelos físicos, para desenvolverem os seus conhecimentos, competências e atitudes (Lopes, 2004; Caamaño, 2005).

A integração de contextos CT permite ainda focar a intencionalidade da acção educativa no quotidiano do aluno, permitindo o desenvolvimento da sua literacia científica.

## **Metodologia**

*“Narrações”: Instrumentos de recolha de dados*

Uma narração é uma história genuína que descreve, do ponto de vista do professor, com o mínimo de interpretação possível, os acontecimentos da aula. O foco de uma narração é a mediação do professor, centrada na sua acção e no que os alunos fazem e como desenvolvem as tarefas propostas. Pode ser confirmada a partir de documentos originais (e.g. gravações áudio da aula; documentos produzidos pelos estudantes; respostas dos alunos às tarefas propostas pelos professores; etc.). Uma narração é multimodal,

pois descreve a organização espacial da sala de aula, as reacções dos alunos às tarefas propostas, e reproduz excertos de diálogos considerados relevantes para a história ou silêncios significativos, esquemas e esboços feitos no quadro, etc.

#### *Método de análise*

Considerámos as seguintes dimensões de análise: natureza dos contextos CT; a forma de os apresentar ou usar; os intervenientes; a intencionalidade didáctica; a importância no currículo. Tendo em conta estes referentes empíricos foram analisadas duas aulas do ensino básico (A, B) e outras duas do ensino superior (C, D).

Para ensinar a temática “Reacções Químicas” (Aula A) a professora utilizou como contexto a “Poluição atmosférica”. No estudo da Lei de Ohm (Aula B), a professora apresentou os contextos CT sob a forma de desafio utilizando equipamentos e materiais didácticos específicos. Na Aula C os alunos foram desafiados a construir e testar um modelo experimental. Na Aula D os alunos exploraram a temática “Transferências de Calor” a partir de simulações em videoprojecção.

#### *Análise de dados*

A análise para encontrar as categorias relativas aos contextos CT incidiu sobre as narrações dos quatro professores. Foi feita por duas equipas de investigadores independentes e posteriormente validada por uma terceira equipa de investigadores. Nas quatro aulas analisadas foram encontrados padrões distintos de articulação entre as diferentes dimensões e categorias. Identificaram-se evidências, em cada dimensão de análise, para fazer emergir categorias.

### **Resultados**

As características do uso dos contextos CT que ocorrem nas salas de aula podem ser descritas com base nas cinco dimensões referidas na Tabela 1 e nas respectivas categorias.

**Tabela I:** Dimensões e Categorias relativas a contextos CT

<u>Dimensão</u>	<u>Categoria</u>	<u>Algumas Definições</u>
<u>Natureza (essência) do contexto</u>	Científico	
	Situações do dia-a-dia Tecnológico na óptica de um perfil profissional	É um contexto com situações tecnológicas trabalhadas ou percebidas na óptica de um determinado perfil profissional.
<u>Forma do contexto</u>	Ambiente natural	O contexto é apresentado aos alunos no ambiente natural em que ocorrem as situações e/ou é apresentado sem intencionalidade didáctica.
	Misto	
	Descrição Reconstrução com intencionalidade didáctica	O contexto é apresentado através de descrição oral e escrita.
<u>Responsável</u>	Professor	
	Aluno	
<u>Intencionalidade didáctica do contexto</u>	Interação entre professor e alunos	O professor envolveu os alunos, incorporando as suas ideias e contribuições na exploração do contexto.
	Recolha e sistematização de informação	Os alunos, de per si ou orientados pelo professor, recolhem e sistematizam informação relativa ao contexto e/ou percebem a necessidade de procurar mais informação.
	Manuseamento	
	Modelização da situação	
	Mobilização de conhecimentos	
	Ligação a outros contextos	
	Testar hipóteses	
Sistematização da aprendizagem		
<u>Importância no currículo</u>	Lançar novas questões	
	Educação para a cidadania	Os alunos, de per si ou orientados pelo professor, discutem e/ou aprofundam as implicações sociais e/ou os valores do contexto utilizado.
<u>Importância no currículo</u>	Contextualização de largo espectro e duração	
	Contextualização de estreito espectro e duração	

## Conclusões

Este trabalho encontrou evidências empíricas sobre os contextos CT e os modos como são usados e explorados em sala de aula. Por exemplo, a oportunidade concedida a alunos de explorar conceitos, formular hipóteses ou manipular materiais, num contexto cujos objectivos se conhecem, pode ser condicionada pela forma como o contexto é apresentado. As categorias identificadas, juntamente com narrações de referência, constituem uma ferramenta de ajuda ao professor. Esta pode facilitar a mediação do professor na integração de contextos CT nas aulas de Ciências Físicas e assim promover as aprendizagens dos alunos. Em particular, as categorias identificadas permitem ao professor fazer escolhas relativas à natureza do contexto a utilizar, à forma como é apresentado e por quem, à intencionalidade didáctica (de acordo com os seus objectivos) e à importância a dar no currículo.

## Bibliografia

Caamaño, A. (2005). Contextualizar la ciencia: *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*, 46. pp. 5-8.

Lopes, J. B. (2004). *Aprender e Ensinar Física*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

Lopes, J. B., Silva, A. A., Cravino, J. P., Costa, N., Marques, L. y Campos, C. (2008). Transversal Traits in Science Education Research Relevant for Teaching and Research: A Meta-interpretative Study. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(5), pp. 574–599.

Puntambekar, S., y Hubscher, R. (2005). Tools for Scaffolding Students in a Complex Learning Environment: What Have We Gained and What Have We Missed? *Educational Psychologist*, Vol. 40 (1), 1-12.

## CITACIÓN

SILVA, A.; PINTO, J.; VIEGAS, M.; LOPES, J.; SILVA, A.; CRAVINO, J. y SANTOS, C. (2009). Utilização de contextos científicos e tecnológicos no ensino das ciências físicas: conhecer para valorizar. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2313-2317  
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2313-2317.pdf>