

## ENVOLVER OS ALUNOS DE FORMA PRODUTIVA EM AULAS DE CIÊNCIAS FÍSICAS: EVIDÊNCIAS PARA UMA PROPOSTA DE UMA FERRAMENTA PARA AJUDAR OS PROFESSORES

**CUNHA EDITE, A. (1); BRANCO JULIA, M. (2); LOPES BERNARDINO, J. (3); CRAVINO PAULO, J. (4) y SANTOS, C. (5)**

(1) Física. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro [anaedite1@sapo.pt](mailto:anaedite1@sapo.pt)

(2) Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. [litabranco@gmail.com](mailto:litabranco@gmail.com)

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

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

(5) . [carla.manuela.santos@gmail.com](mailto:carla.manuela.santos@gmail.com)

---

### Resumen

A qualidade das aprendizagens dos alunos nas aulas de Ciências Físicas pode melhorar se a mediação do professor atribuir um papel fundamental ao envolvimento produtivo dos alunos. A partir de narrações sobre a mediação do professor em contexto de sala de aula, analisou-se o envolvimento dos alunos nas aulas de Ciências Físicas, o esforço do professor para induzir esse envolvimento, bem como indicadores de produtividade dos alunos. Com base nas evidências empíricas obtidas, elaborou-se uma proposta de ferramenta de trabalho, adaptável, para apoiar os professores na identificação de indicadores do envolvimento produtivo dos seus alunos na disciplina e de possíveis modos de os professores envolverem os alunos na disciplina de modo produtivo.

---

### Objectivos

- Identificar as evidências do esforço do professor para envolver os alunos na disciplina de forma produtiva, em contexto de sala de aula e do envolvimento produtivo dos alunos bem como da sua relação.

- Elaborar uma proposta de ferramenta para uso dos professores no sentido de promoverem o envolvimento produtivo dos alunos.

## **Quadro teórico**

Esta investigação foi baseada nos trabalhos de Engle e Conant (2002), que assenta em 4 princípios orientadores: encorajar os alunos, pelo professor, a dar contribuições intelectuais; dar autoridade aos alunos, no sentido de os tornar mais activos nas suas aprendizagens; responsabilizar os alunos, nas boas práticas de sala de aula; providenciar recursos/suportes necessários, bem como o acesso a fontes de informação relevantes. O estudo citado centra-se na argumentação, uma das componentes da mediação. Neste contexto, outros estudos são relevantes, por exemplo sobre: a interacção (e.g. Hoadley & Linn, 2000); discursos formais de sala de aula (e.g. Scott, Mortimer & Aguiar, 2006); autonomia do aluno (e.g. Reiser, 2004), entre outros.

O nosso estudo incide nas aulas de Ciências Físicas no contexto da mediação do professor, definida por Lopes et al (2008), como a acção e a linguagem do professor para responder sistematicamente aos desafios da aprendizagem dos alunos no seu percurso do desenvolvimento para alcançar as aprendizagens preconizadas pelo currículo. Como este tema é ainda pouco explorado devido à sua natureza complexa focamos a nossa atenção na dimensão relativa ao envolvimento do aluno. Neste âmbito, faltam estudos que incidam sobre o envolvimento do aluno na sua aprendizagem e, em particular, sobre o esforço do professor para envolver o aluno, e o envolvimento produtivo ou não dos próprios alunos na disciplina.

## **Métodos**

Para analisar o envolvimento produtivo dos alunos na aprendizagem elaboraram-se narrações de aulas (relato multimodal, feito pelo professor, baseados no que acontece na sala de aula, tais como: gravações áudio, documentos produzidos pelos alunos e professor, entre outros) de dois professores do ensino básico de Ciências Físicas, centradas na mediação da aprendizagem dos alunos.

As narrações foram analisadas de forma a procurarem-se evidências do envolvimento dos alunos na disciplina, do esforço do professor para induzir esse envolvimento, bem como dos indicadores da produção dos alunos.

Destas evidências empíricas emergiram diversas categorias que permitem caracterizar a qualidade do envolvimento disciplinar produtivo dos alunos, assim como da mediação do professor para atingir este fim.

Foi com base nos resultados desta análise que se elaborou uma proposta de ferramenta de trabalho, tendo como inspiração as categorias que emergiram e cujas características principais se apresentam na secção dos resultados.

## Resultados

Das evidências resultantes da análise das narrações emergiram categorias, que se agruparam em 3 dimensões: 1) esforço do professor para envolver os alunos, 2) envolvimento/não envolvimento do aluno na disciplina, 3) produção dos alunos na disciplina.

1- A dimensão “esforço do professor para envolver os alunos de forma produtiva” inclui as categorias:

- Colocar tarefas abertas sob a forma de desafio
- Assegurar que os alunos compreendem e assumem a tarefa
- Garantir o acesso dos alunos aos recursos
- Reconhecer autonomia e responsabilidade aos alunos
- Monitorizar e “alimentar” o envolvimento dos alunos

Ex: *“... o Caio perguntou-me: “Se em vez de uma pilha, ligarmos duas ou três pilhas iguais, o resultado também dá 5,3 & Omega;?”*

*- “Qual é a tua opinião, João?” (redireccionei a pergunta, intencionalmente, porque o João estava distraído). “Claro que não dava o mesmo valor”, disse o João. Então, convidei o João e o Caio para montarem, em conjunto, os dois circuitos (primeiro, duas pilhas e depois 3 pilhas, ligadas em série). Os outros alunos estavam curiosos e não chegavam a acordo.*

2- A dimensão “envolvimento/não envolvimento do aluno na disciplina” inclui as categorias:

- envolvimento emocional
- iniciativa dos alunos

Ex: *“...Ana e a Cristiana perguntaram-me se podiam montar o circuito. Como a resposta foi afirmativa, levantaram-se escolheram os equipamentos e montaram o circuito eléctrico dentro do tabuleiro...”;*

- número de participantes activos

- alunos envolvem alunos
- envolvimento na tarefa

3- A dimensão “produção dos alunos na disciplina” inclui as categorias:

- produção escrita
- produção oral
- actos

Ex: “...A Ana apresentou à turma o circuito começando pelo gerador e leu a d.d.p. e a intensidade de corrente...”;

- artefactos

Desta análise verificou-se que, de um modo geral, a produtividade dos alunos está relacionada com o seu envolvimento na disciplina. No entanto, constata-se que se os alunos não se envolverem, não se verifica produção em sala de aula apesar do esforço do professor nesse envolvimento.

Com base nos resultados apresentados propomos um esboço de uma ferramenta de ajuda ao professor. Assim, propõe-se um conjunto de indicadores do envolvimento (ou não) dos alunos de aspectos aos quais o professor deve estar atento:

- se os propósitos das tarefas são apropriados pelos alunos e se estes os entendem como relevantes para a sua formação,
- aos sinais emocionais de envolvimento: entusiasmo, curiosidade, persistência na execução da tarefa ou, por oposição, de apatia, distração, alheamento,
- se nos diálogos a interacção é cordial entre alunos e professor, se a argumentação e a consideração das respostas dos outros são respeitadas,
- se os alunos se envolvem na realização das tarefas propostas,

- se os alunos demonstram autonomia e tomam iniciativa,
- se os alunos estão a fazer progressos na execução das tarefas ou na qualidade das ideias que defendem,

## Conclusões e Implicações

Envolvendo os alunos de forma produtiva, estes terão um papel mais activo na construção do seu conhecimento, promovendo um maior envolvimento emocional, uma maior iniciativa e autonomia na tomada de decisões e na execução das tarefas.

O professor, como mediador deve reflectir sobre as suas práticas e refiná-las de modo a estimular a intervenção do aluno que se pretende cada vez mais activa, eficaz e produtiva. É neste sentido que se propõe uma ferramenta, como uma sugestão adaptável, para uso dos professores de Ciências, constituída por sugestões baseadas nas evidências e categorias identificadas que se julgam determinantes para o envolvimento produtivo do aluno na disciplina.

## Agradecimentos

We acknowledge the support of FCT for the project [PTDC/CED/66699/2006](#) and the scholarship SFRH/BD/36780/2007.

## Referências bibliográficas

- Engle, R. A. y Conant, F. R. (2002). *Guiding Principles for Fostering Productive Disciplinary Engagement: Explaining an Emergent Argument in a Community of Learners Classroom*. *Cognition and Instruction*, 20(4), pp. 399-483.
- Hoadley, C. M. y Linn, M. C. (2000). *Teaching science through online, peer discussions: SpeakEasy in the Knowledge Integration Environment*. *International Journal of Science Education*, 22(8), pp. 839-857.
- Lopes, J. B., Cravino, J. P., Branco, M. J., Saraiva, E., & Silva, A. A. (2008). *Mediation of Student Learning: Dimensions and Evidences in Science Teaching*. In V.
- Reiser, B. J. (2004). *Scaffolding Complex Learning: The Mechanisms of Structuring and Problematizing Student Work*. *Journal of the Learning Sciences*, 13(3), pp. 273-304.

Scott, P. H., Mortimer, E. F. y Aguiar, O. G. (2006). *The Tension Between Authoritative and Dialogic Discourse: A Fundamental Characteristic of Meaning Making Interactions in High School Science Lessons*. *Science Education*, 90(4), pp. 605-631.

## CITACIÓN

CUNHA, A.; BRANCO, M.; LOPES, J.; CRAVINO, J. y SANTOS, C. (2009). Envolver os alunos de forma produtiva em aulas de ciências físicas: evidências para uma proposta de uma ferramenta para ajudar os professores. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1553-1558

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1553-1558.pdf>