

«A coroa de Arquimedes»: uma proposta experimental para o ensino da densidade

C. M. S. S. CRAVO¹ E C. V. RAPP²

¹ *Escola Secundária D. Alfonso Henriques (Porto)*

² *Universidad de Valladolid*

RESUMO

Existem demasiadas evidências de que a aquisição e consolidação de conceitos científicos, no campo das ciências como a Química e a Física, se revestem de enormes dificuldades para os alunos. O trabalho aqui apresentado resulta da necessidade de perspectivar e concretizar outra forma de ensinar o conceito de *densidade*, baseada numa atividade de caráter experimental que tira partido de um importante recurso didático: a História da Ciência.

PALAVRAS-CHAVE

Densidade, História da Ciência, trabalho experimental.

OBJETIVOS

- Desenvolver e validar uma proposta experimental de apoio ao ensino da densidade designada «A coroa de Arquimedes», capaz de constituir um método com qualidade científica, pedagógica, didática e motivadora que pode ser usada por professores de Física e Química
- Implementar, em contexto de aula, a atividade.
- Avaliar as potencialidades da atividade e o seu impacto através da recolha de *feedback* dos alunos centrando-se na aprendizagem do conceito e na motivação dos alunos.

Desenvolvimento do trabalho

Introdução

Desde sempre que a Educação em Ciências e, em particular, o Ensino das Ciências, se responsabilizaram, por definição ou por exigências várias e exteriores, pela demanda de uma sociedade mais literada (Millar *et al.*, 1998). Contudo, o processo de ensino-aprendizagem de conceitos considerados básicos e essenciais numa educação científica nem sempre se efetiva da melhor forma. Estudos recentes sugerem que os estudantes, de um modo geral, até conseguem resolver, com relativa facilidade, exercícios com base em fórmulas e algoritmos memorizados, porém falham em compreender verdadeira e cientificamente os fenômenos descritos ou analisados (Rossi *et al.*, 2008). O trabalho experimental tem sido apontado, neste panorama, como um importante recurso na aprendizagem de conhecimento conceptual (Peterson-Chin & Sterling, 2004). Por outro lado, também à História da Ciência são reconhecidas potencialidades na promoção de uma cultura científica (Sereglou & Koumaras, 2001). Nesta perspectiva, apresenta-se uma abordagem experimental alternativa para um conceito deveras abrangente e relevante nas disciplinas de Química e Física: a *densidade*. A escolha deste conceito deveu-se à constatação, em situação real e verídica, de que abundam dificuldades na sua apreensão e consolidação. Múltiplos estudos sobre a exploração da densidade, acumulados nas últimas décadas, têm comprovado este fato (Streefland, 1985; Kariotoglou & Psillus, 1993; Roach, 2001).

Metodologia

A intervenção decorreu numa escola secundária com 3º ciclo do distrito de Vila Real, durante o ano letivo 2008-2009. Participaram 22 alunos de uma turma do 7º ano de escolaridade, distribuídos por dois grupos: um grupo experimental (GE) constituído por 11 alunos e um grupo de controlo (GC) formado pelos restantes 11 alunos.

O ambiente experimental foi implementado nas aulas da disciplina de Ciências Físico-Químicas, durante a lecionação do ponto Propriedades Físicas e Químicas dos Materiais, capítulo «Materiais», tema organizador «Terra em transformação» (DEB, 2001). De forma a responder à questão de partida e ir de encontro aos objetivos do estudo, optou-se por uma metodologia quasi-experimental com um design de pré-teste e pós-teste aos grupos constituídos (GE e GC) para o estudo. Premiou-se a técnica de inquérito como forma de recolha de dados, utilizando o questionário como instrumento.

A atividade tira partido da famosa lenda em que Arquimedes tenta descobrir se a coroa do Rei Hierão era totalmente feita em ouro ou não. Esta história é contada aos alunos de forma a motivá-los e dar-lhes pistas sobre a resolução do problema. De seguida, os alunos têm de descobrir, experimentalmente, se uma coroa de plasticina é «verdadeira» ou não, chegando ao conceito de densidade.



FIGURA 1. Sequência de ilustrações sobre a lenda de Arquimedes usada como apoio no estúdio.

RESULTADOS

A informação contida no gráfico 1 permite comparar, para as questões validadas, o número de respostas corretas durante a aplicação do pré-teste e do pós-teste dos alunos do GE relativamente ao GC, verificando-se um aumento de respostas corretas, no GE, após a aplicação da atividade.

Já o gráfico 2 mostra o grau de satisfação dos alunos que experimentaram a atividade «A coroa de Arquimedes». Estes resultados foram obtidos a partir da aplicação de outro questionário ao GE.

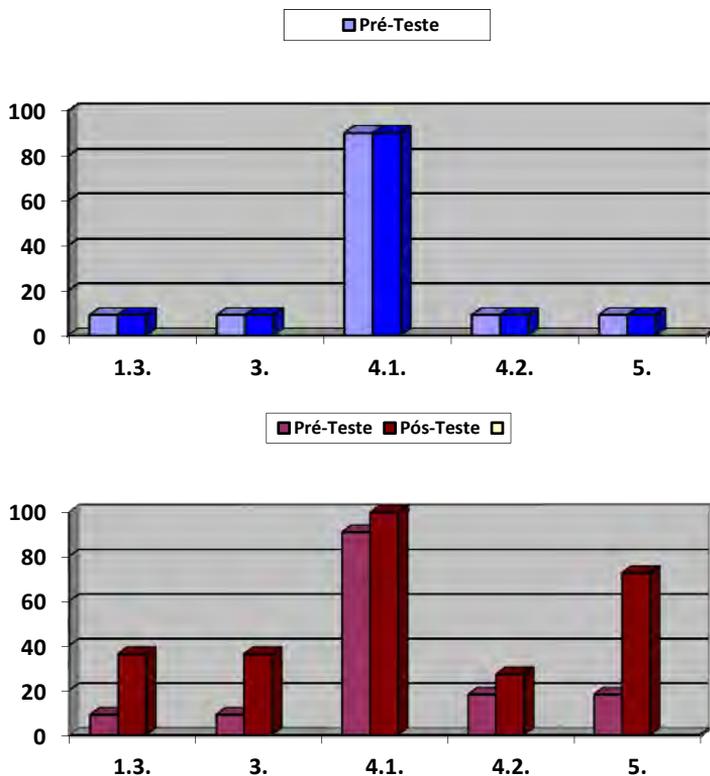


GRÁFICO 1. Análise comparativa entre a % de respostas corretas, por questão, do GE e GC.

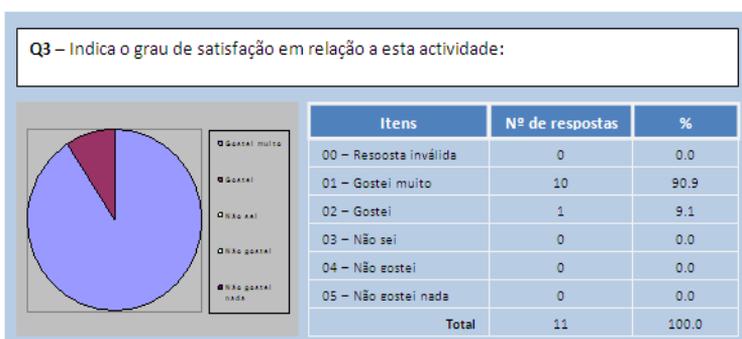


GRÁFICO 2. Grau de satisfação dos alunos face à atividade.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos através do pré-teste e pós-teste apontam para uma melhoria no desempenho por parte do GE. Além disso, durante a implementação da atividade, o clima de aula configurou-se como um lugar onde os alunos sentiram fortemente os seus contributos para a aprendizagem do conceito de *densidade* e denunciaram a atividade como um fator gerador de motivação afetando eficazmente a aquisição do conceito.

Ainda que sujeito a limitações, espera-se com este estudo, contribuir para a definição de estratégias de intervenção no ensino das ciências e para o aumento de ofertas educativas possíveis de serem utilizadas por professores de ciências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DEB (2001). *Curriculo Nacional do Ensino Básico: Competências essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação.
- KARIOTOGLOU, P.; PSILLUS, D. (1993). «Pupils' pressure models and their implications for instruction». *Research on Science Technology Education*, 11: 95-108.
- MILLAR, R.; OSBORNE, J.; NOTT, M. (1998). «Science education for the future: National curriculum review». *School Science Review*, 80(291): 19-24.
- PETERSON-CHIN, L.; STERLING, D. R. (2004). «Looking at density from different perspectives». *Science Scope*, 27(4): 16-20.
- ROACH, I. E. (2001). «Exploring students' conceptions of density». *Journal of College Science Teaching*, 30(6): 386-389.
- ROSSI, A. V. [et al.] (2008). «Reflexões sobre o que se ensina e o que se aprende sobre densidade a partir da escolarização». *Química Nova na Escola*, 30: 55-60.
- SEREGLOU, F.; KOUMARAS, P. (2001). «The contribution of the history of physics in physics education: A review». *Science & Education*, 10(1-2): 153-172.
- STREEFLAND, L. (1985). «Search for the roots of ratio: Some thoughts on the long term learning process». *Educational Studies in Mathematics*, 16: 75-94.