

Exposição científica interativa sobre a investigação e inovação responsáveis no âmbito da Geoengenharia Climática: uma iniciativa de ação sociopolítica desenvolvida por futuras professoras

Elisabete Linhares^{1,3} y Pedro Reis^{2,3}

¹ Departamento de Ciências Matemáticas e Naturais. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém, Santarém, Portugal. ³UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal. elisabete.linhares@ese.ipsantarem.pt

² Departamento de Currículo, Didática e Formação de Professores. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal. ³UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

Resumo

O projeto IRRESISTIBLE (EU-FP7) envolveu professores, alunos e a população no processo de Investigação e Inovação Responsáveis (IIR) sobre controvérsias sociocientíficas mediante uma abordagem por indagação. Em Portugal, uma das etapas desta abordagem pretendia capacitar os participantes para a realização de exposições interativas como forma de ação sociopolítica sobre os temas abordados. Este estudo de caso, centrado numa turma de formação inicial de Professores de Educação Básica, procurou compreender o impacto da realização de uma exposição científica sobre Geoengenharia Climática na capacitação dos participantes para a ação sociopolítica. Os dados obtidos por entrevista, questionário e observação evidenciaram impactos da iniciativa ao nível da informação sobre esta controvérsia e da predisposição para a ação sociopolítica das futuras professoras.

Palavras-chave: Ação sociopolítica; Controvérsias sociocientíficas; Exposição científica; Formação inicial de professores; Investigação e Inovação Responsáveis.

Introdução

O projeto IRRESISTIBLE (EU-FP7) envolveu professores, alunos de diferentes níveis de ensino e a população no processo de Investigação e Inovação Responsáveis (IIR) sobre controvérsias sociocientíficas através do *Inquiry Based Science Education* (IBSE). No Programa-Quadro da União Europeia (EU) o investimento em investigação é considerado fulcral para o crescimento sustentável e inclusivo da Europa (Direcção-Geral da Investigação e da Inovação, 2014). A IIR assume-se, assim, como uma área estratégica na Europa que requer uma estreita cooperação entre a sociedade e a investigação. Neste contexto, o projeto IRRESISTIBLE procura aumentar a consciência entre os jovens sobre a relação existente entre a investigação e a sociedade através da formação de professores e do seu desenvolvimento profissional. Para tal, foram concebidos módulos de ensino pelas Comunidades de Prática do projeto subordinados a temas científicos atuais. A sua implementação realiza-se segundo o modelo de ensino dos 5E ao qual foram acrescentadas duas etapas - *Exchange e Empowerment* que implicam o desenvolvimento de exposições científicas

interativas pelos alunos (Marques & Reis, 2016). Face à importância da abordagem da IIR e do recurso ao *Inquiry* no contexto da educação em ciências, procurou-se alargar o âmbito de atuação do projeto IRRESISTIBLE a futuras professoras que estavam a frequentar a Licenciatura em Educação Básica, em Portugal. As exposições interativas visam capacitar as futuras professoras para a ação, tendo por base uma compreensão mais profunda da questão estudada. No presente estudo, procura-se, assim, compreender o impacto associado à realização de exposições científicas interativas sobre Geoengenharia Climática (GC) na capacitação de futuras professoras para a ação sociopolítica.

Enquadramento teórico

Quando projetam uma exposição científica, os alunos são incitados a pensar sobre os problemas e a encontrar formas para demonstrar ao público as dimensões da IIR na investigação e na inovação. Para além de permitir reunir as ideias de IIR, as exposições exploram os conteúdos científicos trabalhados na problemática em estudo (Apotheker, Blonder, Akaygun, Reis, Kampschulte & Laherto, 2016). O envolvimento ativo do visitante numa exposição interativa constitui um requisito essencial que possibilita a aplicação do conhecimento construído durante a visita. A dimensão interativa das exposições favorece a emergência de significado que decorre da interação que se estabelece entre os indivíduos e os mediadores presentes na exposição (Reis & Marques, 2016b). A predisposição para a ação sociopolítica implica, segundo Hodson (2003), uma educação orientada para o reconhecimento do ambiente enquanto construção social sobre o qual agimos, alteramos e reconstruímos com as nossas ações. Deste modo, a ação sociopolítica remete para uma forma de participação que requer capacidade e compromisso para realizar ações apropriadas, responsáveis e afetivas em relação às questões sociais, económicas, ambientais e éticas da sociedade (Hodson, 2003). A realização das diversas etapas do modelo de ensino dos 7E pelos alunos (*Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate, Exchange e Empowerment*) assegura uma construção progressiva dos seus conhecimentos em relação às problemáticas em estudo. Esta abordagem possibilita um melhor conhecimento sobre a questão em análise, que Hodson (2014) considera essencial para os alunos compreenderem a complexidade de um problema de forma a tomarem uma decisão informada e conseguirem apresentar o seu ponto de vista.

As atividades de cada módulo subordinadas a um tema científico atual e polémico permitem a construção de conhecimentos sobre a problemática em causa bem como a sua discussão tendo em conta as seis dimensões da IIR (Apotheker et al., 2016; Reis & Marques, 2016a).

Metodologia

O presente estudo de caso de natureza qualitativa tem por objetivo compreender o impacto da realização de uma exposição científica interativa sobre Geoengenharia Climática na capacitação de futuras professoras para a ação sociopolítica. Os participantes envolvidos no estudo foram 19 estudantes (futuras professoras) do 1.º ano do curso de Licenciatura em Educação Básica a frequentar uma unidade curricular de Ecologia.

Para o efeito, os dados foram recolhidos através da aplicação de uma entrevista e um questionário de avaliação final da exposição. A entrevista semiestruturada procurou aprofundar visões e opiniões dos participantes em relação ao fenómeno em estudo (Gray, 2012), respeitando os quadros de referência dos entrevistados (Quivy & Campenhoudt, 1992). O recurso a um questionário de avaliação final da exposição tem por finalidade aceder às opiniões dos visitantes, permitindo ainda obter respostas de um número considerável de indivíduos num curto espaço de tempo (Quivy & Campenhoudt, 1992). As fontes de dados obtidas foram submetidas a uma análise de conteúdo complementada com uma análise estatística (Bardin, 2009).

EXPOSIÇÃO CIENTÍFICA INTERATIVA SOBRE GEOENGENHARIA CLIMÁTICA

A exposição científica realizada envolveu diversos objetivos interativos criados por cada grupo de trabalho e pode contar com a participação de uma turma do 8.º ano e do 12.º ano de escolaridade.

A exposição iniciava com um pequeno vídeo introdutório sobre a problemática em estudo para contextualizar os visitantes. Seguindo-se, depois, dois placares, um com um cartaz sobre o efeito de estufa e os fenómenos a ele associado para preencher com vinhetas e outro com notícias, em que tinham de indicar (organizando os títulos em duas colunas) quais as notícias que remetiam para o método da Remoção do CO₂ da atmosfera e as que se referiam à Gestão da Radiação Solar. Outra área da exposição envolvia a análise de Bandas Desenhadas desenvolvidas no programa *Pixton* com as dimensões da IIR nas quais, com base no diálogo existente, os visitantes tinham de preencher os balões vazios e indicar a dimensão em causa. As principais técnicas de cada método de GC (Captura e armazenamento de CO₂, branqueamento de nuvens, fertilização oceânica, influência da cor no Albedo) foram exploradas através de um jogo tipo *Peddy Paper*, em que os grupos de visitantes tinham de realizar um percurso com pistas. Outro espaço da exposição envolvia os participantes na realização de duas atividades experimentais sobre a influência da cor no albedo e a fertilização oceânica, registo de dados num gráfico, interpretação de cartazes e um jogo de correspondências sobre as dimensões da IIR. Por fim, a visita terminava com um breve debate sobre a controvérsia associada a esta problemática. Para avaliar a atividade, realizou-se um jogo no *Kahoot* de forma a se aceder às aprendizagens realizadas pelos visitantes. Os participantes procederam ainda à avaliação da exposição com o preenchimento de um questionário fechado.

Resultados e Discussão

Segundo as participantes no estudo, as principais aprendizagens realizadas com o planeamento, conceção e dinamização da exposição científica interativa centraram-se nas seguintes categorias: a) aprofundar/consolidar conhecimentos (47,4%); b) organizar uma exposição (36,8%); c) comunicar (15,8%); d) explicar a problemática (10,5%); e) importância do trabalho colaborativo (10,5%). Muitas das aprendizagens mencionadas estão relacionadas com competências de cidadania ativa que as estudantes reconheceram ter desenvolvido. Segundo as respondentes, a exposição permitiu aprofundar e consolidar conhecimentos construídos ao longo do módulo “Geoengenharia Climática”. Como as futuras professoras são as dinamizadoras da exposição e quem produz e cria os conhecimentos a proporcionar aos visitantes, são estimuladas a pesquisar, a organizar e sistematizar a informação, a explicar as diversas técnicas de GC e a comunicar a informação de forma compreensível e adequada, levando-as a aprender mais sobre a problemática.

“A pessoa pôr-se a explicar alguma coisa, poder articular algum discurso, explicar coisas e aprender, com elas. Ao mesmo tempo acabamos por interiorizar, aconteceu-me isso”. (T17)

Outra aprendizagem centrou-se na capacidade das futuras professoras em organizar uma exposição (36,8%). As estudantes confrontaram-se com uma realidade desconhecida para a maioria - organizar uma exposição, consciencializando-se de todo o trabalho que uma iniciativa desta natureza requer, nomeadamente, a importância de uma organização e de uma gestão do tempo adequadas.

“É um bocadinho difícil organizar uma exposição, não é (...), temos que cumprir umas determinadas etapas e então acho que essa foi a principal consciência que eu tomei de como é importante termos tudo bem organizado, lá está, o tempo bem distribuído”. (T4)

A comunicação foi uma competência também enunciada pelas futuras professoras (15,8%). Assim, se a expressão de ideias se constituiu, inicialmente, como uma dificuldade, esta experiência permitiu a sua superação, ganhando confiança em comunicar as suas ideias. Desenvolveram ainda a sua capacidade para explicar a problemática e esclarecer dúvidas (10,5%).

“Custa mesmo é o primeiro passo porque depois até é muito fácil falar com as outras pessoas e se as pessoas mostrarem interesse é muito bom porque nós sentimos que estamos a passar uma mensagem que é importante!” (T5)

“(...) inicialmente estava com muito receio, como é que seria explicar a alunos e fazê-los compreender ou alguma dúvida que eles tivessem, eu não saber responder. (...) a melhor parte da experiência foi essa. Foi eu começar a sentir-me mais à vontade e ter mais confiança”. (T16)

Muitas das futuras professoras (73,7%) focam as aprendizagens que a exposição promoveu nos visitantes, como principal impacto, seguindo-se o interesse que terá despertado no público-alvo (57,9%). A exploração da exposição possibilitou aos visitantes compreenderem um tema que lhes era desconhecido e o seu interesse ter-se-á manifestado através da atenção e do questionamento realizados.

“Mas os alunos, em geral, achei que estavam motivados, que ouviam e participavam. Os professores foram aqueles que referiram mesmo (...) quiseram ir ver o procedimento da experiência para reproduzirem em aulas e claro que estes comentários todos mostram que teve um impacto positivo nos alunos que lá estiveram”. (T16)

A avaliação escrita da exposição permitiu recolher 33 respostas dos visitantes. Nesse questionário, os parâmetros avaliados centraram-se nas características da Exposição. Todos os parâmetros foram avaliados positivamente pelos visitantes que não selecionaram o nível “insuficiente” para nenhuma das características indicadas na tabela de avaliação. As características mais valorizadas foram a dimensão “informativa” da exposição que recolheu 24 avaliações no nível excelente e 8 centradas no nível bom, seguindo-se a característica “interessante” avaliada com excelente por 19 visitantes.

Considerações Finais

As participantes do estudo, através da exposição realizada, tiveram oportunidade para participar numa ação coletiva comunitária sobre uma questão controversa –Geoengenharia Climática– sobre a qual foram construindo conhecimento ao longo das diversas etapas do modelo de ensino dos 7E. Todo o processo realizado permitiu a sensibilização das futuras professoras para o problema (num 1.º momento), bem como sensibilização da comunidade através da dinamização da exposição. Os dados obtidos apontam para o desenvolvimento de diversas competências nas futuras professoras fundamentais a uma mudança de atitude perante os problemas que afetam a sociedade.

A avaliação realizada no final da exposição confirma o impacto positivo evidenciado pelas futuras professoras nos visitantes. Todos os visitantes que responderam ao questionário (em papel) avaliaram positivamente a iniciativa apresentada pela turma, nomeadamente nos parâmetros relativos à sua dimensão informativa e interessante. Estes dados são reveladores do potencial das exposições científicas interativas, designadamente, na sensibilização e reflexão crítica proporcionada nos visitantes e nos próprios dinamizadores da ação. Para que estas iniciativas possam ter um eco mais refletido e efetivo nas práticas destas futuras professoras seria importante proporcionar mais experiências desta natureza ao longo da sua formação.

Referências Bibliográficas

- Apotheker, J., Blonder, R., Akaygun, S., Reis, P., Kampschulte, L., & Laherto, A. (2016). Responsible Research and Innovation in secondary school science classrooms: experiences from the project Irresistible. *Pure and Applied Chemistry*, 89(2), 211-219.
- Bardin, L. (2009). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Direção-Geral da Investigação e da Inovação (2014). *HORIZON 2020 em breves palavras. O programa-quadro de investigação e inovação da UE*. Bruxelas: Comissão Europeia. Recuperado de: https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/H2020_PT_KI0213413PTN.pdf
- Gray, D. E. (2012). *Pesquisa no mundo real* (2.ª ed.). Porto Alegre: Penso.
- Hodson, D. (2003). Time for action: science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645-670.
- Hodson, D. (2014). Becoming Part of the Solution: Learning about Activism, Learning through Activism, Learning from Activism. In L. Bencze & S. Alsop (Eds). *Activist Science and Technology Education* (pp. 67-98). London: Springer.
- Marques, R., & Reis, P. (2016). *As exposições como estratégias de ação sociopolítica: cenários do projeto IRRESISTIBLE*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (1992). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Reis, P., & Marques, A. R. (Coord.) (2016a). *A Investigação e Inovação Responsáveis em sala de aula. Módulos de ensino IRRESISTIBLE*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Recuperado de: <http://www.ie.ulisboa.pt/investigacao/publicacoes/ebooks/a-investigacao-e-inovacao-responsaveis-em-sala-de-aula-modulos-de-ensino-irresistible/>
- Reis, P., & Marques, A. R. (Coord.) (2016b). *As exposições como estratégia de ação sociopolítica: Cenários do projeto IRRESISTIBLE*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Recuperado de: <http://www.ie.ulisboa.pt/investigacao/publicacoes/ebooks/as-exposicoes-como-estrategia-de-acao-sociopolitica-cenarios-do-projeto-irresistible/>