

Parte III - Perspectivas e experiências  
**O desenvolvimento de exposições científicas como estratégia de  
ativismo em contexto escolar resultados do projeto irresistível  
em Portugal**

Ana Rita Marques  
Pedro Reis

SciELO Books / SciELO Livros / SciELO Libros

MARQUES, A.R., and REIS, P. O desenvolvimento de exposições científicas como estratégia de ativismo em contexto escolar resultados do projeto irresistível em Portugal. In: CONRADO, D.M., and NUNES-NETO, N. *Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas* [online]. Salvador: EDUFBA, 2018, pp. 491-514. ISBN 978-85-232-2017-4.  
<https://doi.org/10.7476/9788523220174.0024>.

---



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença [Creative Commons Atribuição 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

# O DESENVOLVIMENTO DE EXPOSIÇÕES CIENTÍFICAS COMO ESTRATÉGIA DE ATIVISMO EM CONTEXTO ESCOLAR

## RESULTADOS DO PROJETO IRRESISTIBLE EM PORTUGAL

Ana Rita Marques

Pedro Reis

### Introdução

Qual é a finalidade da educação no contexto das atuais sociedades modernas? Sociedades que exigem cada vez mais cidadãos ativos, autónomos e responsáveis, capazes de assumir uma atitude crítica perante os diferentes problemas, muitos deles altamente controversos e nascidos das aceleradas mudanças científico-tecnológicas que caracterizam as sociedades modernas. O que devemos pedir à escola, espaço privilegiado da educação, nos dias de hoje? E o que devemos pedir aos professores e aos alunos? A resposta a essas questões dependerá da finalidade que atribuímos à educação. Se a entendermos como um processo de socialização através do qual cada indivíduo é preparado para assumir um lugar ativo na sociedade (MCMANNON, 1997; SHOR, 1992), depressa concluímos que as experiências educativas dos alunos terão, necessariamente, que passar pela promoção do desenvolvimento de competências de cidadania ativa que fomentem

o seu empoderamento.<sup>1</sup> A educação, assim entendida, terá que ser uma educação para o empoderamento (SHOR, 1992), uma educação que assuma os alunos como agentes de mudança, capazes de contribuir para a resolução dos problemas que representam ameaças ao bem-estar dos indivíduos, sociedades e ambientes. Mais do que serem encarados como cidadãos do futuro, os alunos devem ser assumidos como cidadãos do presente. (HOPE, 2012) Aguardar que cresçam e se tornem os adultos de amanhã para então exigir que saibam tomar decisões e agir perante os desafios sociais e ambientais é desperdiçar valiosas (e irrepetíveis) oportunidades de formar, já hoje e nas nossas escolas, cidadãos conscientes da necessidade de participação na vida cívica.

O desenvolvimento de uma cultura de cidadania capaz de enfrentar o estado atual e futuro da humanidade requer cidadãos cientificamente literatos. (HODSON, 2011) Nas palavras de Chen e Novik (1984 apud HODSON, 2011), o desenvolvimento de uma literacia científica representa o meio através do qual se poderão evitar situações em que os valores sociais, o envolvimento individual, a responsabilidade, a participação na comunidade e a efetiva tomada de decisões sejam dominados e praticados por uma pequena elite. Com efeito, a democracia sairá fortalecida quando todos os cidadãos estiverem preparados para confrontar e avaliar assuntos sociais controversos relacionados à ciência – confronto e avaliação fundados não apenas em emoções, mas, sobretudo, em conhecimento e raciocínio. (HODSON, 2011) No contexto da educação em ciências, partilhamos com Roth (2001) a convicção de que o modelo de ensino adotado e as estratégias utilizadas desempenham um papel decisivo na promoção de uma aprendizagem que, sendo em ciências, o seja simultaneamente em cidadania. Que modelo de ensino das ciências se coaduna com este fim? Acima de tudo, um modelo que implique um ensino contextualizado, capaz de envolver e motivar os alunos para agir perante situações específicas, permitindo que realizem, ativamente, tarefas capazes de modificar o mundo em que vivem. E, como consequência do envolvimento nessas tarefas, que aprendam. Um modelo em que os professores interpretem, gerem e adaptem o currículo em função dos alunos e dos contextos emergentes, compreendendo-o como promotor de competências socialmente relevantes para os cidadãos. (REIS, 2013a) Um modelo em que os professores propõem tarefas diversificadas que incluem problemas, investigações e projetos concebidos e conduzidos pelos alunos, atividades de discussão focadas na identificação de soluções para os problemas e na tomada de decisões e iniciativas de ativismo baseadas nos resultados das pesquisas realizadas. (REIS, 2013a) Este ativismo é aquele que autores como Derek Hodson, Larry Bencze e Pedro Reis defendem: um ativismo que se desenvolve em contexto escolar e que representa uma ação sociopolítica coletiva, levada a cabo pelos alunos, com o propósito de contribuir para a resolução de problemas sociocientíficos e socioambientais. E, principalmente, uma ação que se quer fundamentada na investigação desenvolvida pelos próprios alunos, assumidos como sujeitos, e

---

1 Do inglês *empowering*.

não objetos, de conhecimento. (REIS, 2014) Para Hodson (2014), esta ação é uma das principais facetas, senão mesmo a principal, da literacia científica dos cidadãos.

Em contexto escolar, existem várias estratégias possíveis para alunos e professores se envolverem em ação sociopolítica, direta e indireta, sobre Questões Sociocientíficas (QSC) e socioambientais nomeadamente através:

- da organização de grupos de pressão responsáveis pela:
  - redação e divulgação de cartas e petições junto do poder político ou de outras instituições e;
  - pela realização de boicotes a determinados produtos elaborados a partir de práticas industriais e/ou investigativas consideradas socialmente controversas.
- da realização de iniciativas de educação junto de outros cidadãos com o objetivo de promover a mudança de comportamentos;
- da participação em iniciativas de voluntariado promotoras de uma sociedade mais justa e ética;
- da proposta de soluções inovadoras para problemas locais e/ou globais;
- da mudança dos próprios comportamentos. (HODSON, 2014; REIS, 2013a, 2014)

A realização de iniciativas de educação junto de outros cidadãos, tendo em vista promover a mudança de comportamentos, afigura-se como uma possibilidade, concretizável, por exemplo, através da realização de uma exposição.

Perante o desafio de conceberem uma exposição capaz de, fundamentadamente, alertar a comunidade para problemas sociocientíficos e socioambientais relevantes – contribuindo, assim, para a sua resolução –, os alunos ver-se-ão confrontados com a necessidade de construir conhecimento que fundamente as suas escolhas. Investigando, reunirão evidências que suportem as suas opiniões, aprendendo mais sobre ciência e sobre fazer ciência. Planeando a exposição, deparar-se-ão com importantes questões: o que expor, para que público, com que finalidade, onde concretizar a exposição, como divulgar e como avaliar o impacto no visitante? Confrontados com a necessidade de produzir uma exposição interativa, os alunos questionar-se-ão sobre qual a melhor estratégia para estimular a interação entre os visitantes e entre estes e os objetos expostos. Dinamizando a exposição, os alunos confrontar-se-ão com as questões e dúvidas dos visitantes, as quais abrem portas para a reflexão e para o diálogo partilhado, transformando, alunos e visitantes em aprendentes e ativistas. (REIS, 2013b) Avaliando a exposição e o impacto nos outros, os alunos terão a oportunidade de refletir sobre a sua ação e sobre o seu papel enquanto cidadãos ativos, que procuram contribuir para solucionar alguns dos problemas das sociedades atuais.

## O Projeto IRRESISTIBLE e o desenvolvimento de exposições científicas pelos alunos como estratégia de ativismo em contexto escolar

O Projeto IRRESISTIBLE<sup>2</sup> – *Including Responsible Research and Innovation in cutting-edge Science and Inquiry-based Science Education to improve Teacher's Ability of Bridging Learning Environment* – surge com a finalidade de envolver professores, alunos e público no processo de Investigação e Inovação Responsáveis (IIR). Pretende-se que alunos e professores se tornem conscientes da necessidade de cooperação entre Investigação Científica e Sociedade em prol de uma investigação e inovação que sejam, de fato, responsáveis. Para tal, é fundamental que ocorra:

- a construção de conhecimento sobre a investigação de temas científicos atuais, pertinentes e polémicos; e que
- os mesmos sejam alvo de discussão, numa perspetiva de IIR.

Os temas escolhidos caracterizam-se pela sua elevada relevância social, por serem investigados nas universidades parceiras do projeto e por poderem ser abordados nos currículos escolares. (APOTHEKER et al., 2017)

O envolvimento dos professores, alunos e público no processo de IIR é concretizado através do desenvolvimento, em sala de aula, dos módulos de ensino concebidos pelas Comunidades de Aprendizagem (CoL, do inglês *Community of Learners*) do projeto. Cada módulo, subordinado a um tema científico atual, implica, no contexto da estratégia *Inquiry Based Science Education* (IBSE), o modelo de ensino dos 5E de Rodger Bybee e colaboradores (2006): *Engage, Explore, Explain, Elaborate e Evaluate*. A ele foram acrescentadas duas etapas – *Exchange e Empowerment* – que implicam o desenvolvimento de exposições científicas interativas pelos alunos. As CoL envolvem a participação de professores de ciências, educadores em ciência, cientistas que investigam nas áreas científicas selecionadas e especialistas em educação não-formal. Cada país envolvido é responsável pela conceção de um módulo de ensino, testado pelo país autor e por países parceiros, sendo a sua implementação avaliada através de estudos de caso.

O IRRESISTIBLE pressupõe que os professores implementem módulos de ensino que impliquem os alunos numa investigação ativa sobre temas científicos atuais e controversos tendo em vista o planeamento, a construção e a dinamização de uma exposição científica final por forma a educar a comunidade e alertar para o tema estudado. Entendida,

---

2 Ver em: <<http://www.irresistible-project.eu/index.php/en/>>. O IRRESISTIBLE é uma ação coordenada e apoiada no âmbito do FP7-*SCIENCE-IN-SOCIETY*-2013-1, ACTIVITY 5.2.2 Young people and science: Topic SiS.2013.2.2.1-1 Raising youth awareness to Responsible *Research and Innovation through Inquiry Based Science Education*. Este projeto recebeu financiamento do Sétimo Programa-Quadro da União Europeia para a investigação, o desenvolvimento tecnológico e a demonstração nos termos do acordo de subvenção número 612367.

assim, como uma iniciativa de educação junto de outros cidadãos, a concretização da exposição possibilita aos alunos participar numa ação comunitária sobre temas sociocientíficos e socioambientais controversos e motivar outros a envolver-se nela. Esta participação possibilita aos alunos aumentar o seu conhecimento acerca dos problemas em causa e desenvolver competências de investigação e cidadania participativa e fundamentada, desenvolvendo também o sentimento de poder de intervenção na evolução da sociedade. (BENCZE; CARTER, 2011; REIS, 2013a; ROTH; DÉSAUTELS, 2002)

Quando os alunos pesquisam, desenham e constroem um artefato representando o seu conhecimento, envolvem-se num processo de aprendizagem mais profundo. (PAPERT, 2008) Por outro lado, a construção de conhecimento pelo aluno manifesta-se de forma mais evidente quando este se envolve na construção de algo exterior a si mesmo ou que possa, pelo menos, ser partilhado. (PAPERT, 2008)

De acordo com Reis (2013b), o planeamento, a construção e a apresentação de uma exposição científica permitem aos alunos conceptualizar a ciência não como um produto, mas como um processo: os fatos científicos podem ser representados sob a forma de questões especulativas, o ensino deixa de ser transmissivo e os visitantes podem construir a sua própria aprendizagem. Quando apresentam conhecimento científico de ponta ou quando utilizam a exposição para levantar questões, os alunos tornam-se aprendentes com os visitantes. O desenvolvimento de uma exposição científica constitui-se, assim, como um pretexto e um contexto para os alunos investigarem sobre os seus próprios interesses (com a supervisão do professor) – questionando, colaborando e observando, formulando e revendo explicações científicas, reconhecendo e analisando explicações alternativas e comunicando argumentos científicos.

Quando bem planeadas, as exposições podem promover o diálogo entre os alunos (produtores) e os visitantes – contribuindo para o desenvolvimento de capacidades metacognitivas. Durante a preparação das exposições, os alunos:

- questionam;
- recorrem à lógica e à evidência no processo de formulação e revisão das explicações científicas;
- reconhecem e analisam explicações alternativas; e
- comunicam argumentos científicos. (REIS, 2013b)

Através da construção e da apresentação de exposições sobre QSC atuais, tanto alunos como professores têm a oportunidade de contactar com um tipo de ciência diferente da que é normalmente apresentada nas aulas de ciências. Com efeito, segundo Reis (2013b), a educação científica formal tende a focar-se numa ciência convencional, não controversa, estabelecida e confiável; já os temas científicos “de ponta”, por sua vez, realçam uma ciência de fronteira, controversa, preliminar, incerta e sob debate.

Ao conceberem uma exposição sobre temas científicos “de ponta”, os alunos são confrontados com um novo tipo de ciência e devem ser ajudados a compreender que o conhecimento científico relevante pode, igualmente, ser considerado incompleto, incerto e contestado. A preparação destas exposições ajuda os alunos a compreender que a incerteza e o risco são dimensões que fazem parte do empreendimento científico e tecnológico. (REIS, 2013b)

A discussão inerente à conceção de uma exposição científica sobre temas sociocientíficos pode ser particularmente útil, promovendo:

- a aprendizagem sobre os conteúdos, processos e a Natureza da Ciência e da tecnologia;
- o desenvolvimento cognitivo, social, político, moral e ético. (REIS, 2013b)

Encaradas como um contexto sociocultural, as exposições sobre temas sociocientíficos podem levantar questões, estimular a reflexão pessoal e o diálogo entre alunos e visitantes, transformando ambos em aprendentes e ativistas. (REIS, 2013b)

## Método

No primeiro ano do IRRESISTIBLE (2013/2014), Portugal constituiu a sua CoL e dinamizou uma ação de formação, através da qual os professores puderam desenvolver conhecimento didático relativamente ao modelo ampliado dos 5E e à utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). O contacto com os cientistas da CoL durante as sessões permitiu aos professores construir conhecimento sobre tópicos científicos atuais – Ciência Polar, Extensão da Plataforma Continental Portuguesa, Biotecnologia e Bioética, e Energia e Radiação. Dos vários módulos de ensino produzidos, três foram selecionados para a fase seguinte de teste, durante a qual os professores que pretendessem continuar no projeto os implementariam em sala de aula. Assim, no segundo ano do IRRESISTIBLE (2014/2015), estiveram ativamente envolvidos na fase de teste sete professoras de ciências e respectivos alunos. Cada professora selecionou um módulo, dos três disponíveis, e o processo de implementação culminou, em cada escola, com a apresentação de uma exposição planeada e desenvolvida pelos alunos.

O estudo que apresentamos centrou-se nas percepções das professoras e dos alunos portugueses que participaram no IRRESISTIBLE no ano letivo 2014/2015 (Quadro 1), relativamente ao impacto do processo de desenvolvimento da exposição enquanto estratégia de ativismo. Os dados foram recolhidos na fase final de implementação dos módulos, após a concretização das exposições, através de entrevistas semiestruturadas realizadas a cada uma das sete professoras participantes e a grupos de alunos (cinco a dez alunos de cada professora, selecionados pela própria). As entrevistas realizadas foram conduzidas tendo por base um guião de entrevista previamente construído, suficientemente flexível para permitir ao entrevistador a recolha de dados relativos a di-

**Quadro 1** – Caracterização dos participantes do estudo

Nome da professora (e grau acadêmico mais elevado)	Experiência profissional no ensino (anos)	Nível de ensino (e disciplina) que leciona	Turmas envolvidas	Número total de alunos por turma	Idade média dos alunos no início do projeto (anos)	Módulo de ensino implementado	Observações
Anaísa (Mestrado)	14	2º ciclo (Ciências Naturais)	5B	15	10	Ciência Polar	
			5F	25	10		
Irene (Mestrado)	12	2º ciclo (Ciências Naturais)	5E	28	11	Ciência Polar	
			5M	26	11		
			5N	25	11		
Rosa (Licenciatura)	15	3º ciclo (Físico-Química)	8B	22	13	Geoengenharia do Clima	Estas professoras implementaram o módulo em parceria, através de uma abordagem interdisciplinar.
Manuela (Licenciatura)	12	3º ciclo (Ciências Naturais)					
Maria (Licenciatura)	19	3º ciclo (Físico-Química)	8D	21	13		Estas professoras implementaram o módulo em parceria, através de uma abordagem interdisciplinar.
Susana (Licenciatura)	15	3º ciclo (Ciências Naturais)					
Patrícia (Mestrado)	28	Secundário (Física e Química)	10A	24	15	Ciência Polar	Esta professora contou com o apoio, em sala de aula, de dois elementos do projeto (uma cientista especialista em Ciência Polar e uma especialista em formação de professores, a desenvolver investigação sobre ativismo em contexto escolar).
			10B	25	15		

Fonte: elaborado pelos autores.



mensões inesperadas do tópico em estudo. (BOGDAN; BIKLEN, 1994; DREVER, 1995) As entrevistas tiveram como finalidade a recolha de evidências sobre a opinião de professoras e alunos acerca dos seguintes aspetos em estudo:

- abordagem realizada pela professora à dimensão “ativismo”;
- capacidade dos alunos de contribuir para a resolução de problemas que afetam a sociedade;
- limitações e potencialidades do processo de construção e da exposição construída;
- aprendizagens realizadas e dificuldades sentidas.

Todas as entrevistas foram gravadas em suporte áudio, transcritas e submetidas à análise de conteúdo com a finalidade de extrair as percepções acerca dos diferentes aspetos em estudo. Esta análise envolveu a classificação de elementos significativos, de acordo com categorias que visam organizar a aparente desordem dos dados em bruto. O processo de construção das categorias foi guiado pelos objetivos e pelo quadro teórico do estudo.

Consideramos que a apresentação entrecruzada das ideias das professoras e dos alunos contribui para melhor elucidar os resultados obtidos, pelo que se apresentam excertos das respostas de ambos com a finalidade de ilustrar algumas aceções. De modo a preservar o anonimato, os nomes das professoras que se apresentam em seguida (e no Quadro 1) são fictícios.

## Resultados

Os resultados obtidos dependem, obviamente, das particularidades do processo de desenvolvimento da exposição em cada escola, como, por exemplo, do papel dos alunos no planeamento da mesma, da existência ou não de um plano de divulgação, da presença dos alunos enquanto dinamizadores da exposição, entre outros. Uma vez que não existia, à partida, um padrão de exposição ao qual as professoras e os alunos devessem obedecer, as exposições resultantes são bastante distintas. O Quadro 2 pretende caracterizar as quatro exposições<sup>3</sup> em função de alguns aspetos que relevam para os resultados que em seguida se apresentam.

---

3 Apesar de terem estado envolvidas sete professoras, quatro delas trabalharam em parceria, tendo constituído dois pares interdisciplinares (envolvendo, cada par, uma professora de Ciências Naturais e uma professora de Ciências Físico-Químicas). Essas quatro professoras e respetivos alunos desenvolveram uma única exposição, pelo que o número total de exposições foi quatro.

**Quadro 2 – Caracterização das exposições**

Participantes (professora e turmas)	Tipo de exposição	Local	Tema	Objetos	Momento do ano letivo	Papel dos alunos no planejamento da exposição	Papel dos alunos na dinamização da exposição	Avaliação da exposição	Visitantes
Anaísa 5B 5F	Física	Corredor da escola	Ciência Polar	Jogos e cartazes	Última semana de aulas do 3º período	Os alunos planejaram os objetos a construir; uma das turmas concebeu cartazes e jogos e a outra planejou um livro que nunca chegou a concluir. Não houve plano de divulgação da exposição.	Os alunos não estiverem presentes a exposição junto dos visitantes.	Não houve estratégia para avaliar a exposição.	Na sua maioria, alunos da escola.
Irene 5E 5M 5N	Física	Sala de aula aberta ao público	Ciência Polar	Jogos, cartazes (físicos e digitais) e livros em quadradinhos	Dia do Agrupamento, na última semana de aulas do 3º período	Os alunos planejaram os objetos e construiram-nos em casa. A professora planejou a exposição, selecionando os objetos a expor, o local da exposição e o momento do ano letivo. A divulgação da exposição ficou também a seu cargo.	Os alunos não estiverem presentes a dinamizar a exposição junto dos visitantes; alguns estiveram presentes por opção individual.	O questionário final a aplicar ao visitante foi construído pela professora. Os alunos não chegaram a conhecer os resultados.	Alunos da escola, professores e familiares dos alunos envolvidos.
Rosa, Manuela Maria, Susana 8B 8D	Virtual	Blogues	Geoengenharia do Clima	Livros em quadradinhos, jogos e vídeo	Os objetos apenas ficaram finalizados na última semana de aulas do 3º período	Os alunos planejaram os objetos e construíram-nos. Não houve plano de divulgação da exposição.	-	Não houve estratégia para avaliar a exposição.	-
Patrícia 10A 10B	Física	Biblioteca da escola	Ciência Polar	Jogos e cartazes	Última semana de aulas do 3º período	A exposição foi integralmente planejada pelos alunos, exceto a escolha do local onde decorreu (o único local disponível naquela altura do ano era a biblioteca). Os objetos foram construídos pelos alunos e a exposição foi montada pelos alunos. Os alunos planejaram a divulgação da exposição (construção de um cartaz e afixação em diversos locais da escola; entrega de panfleto a professores e alunos) e construíram um questionário final a aplicar ao visitante.	Os alunos estiveram presentes e dinamizaram a exposição, interagindo com os visitantes e esclarecendo dúvidas.	Os alunos conceberam um questionário final a aplicar ao visitante. O grupo encarregue do tratamento dos dados e publicação dos resultados no blogue da turma não concluiu a tarefa.	Professores, alunos e familiares dos alunos envolvidos.

Fonte: elaborado pelos autores.

## Abordagem realizada pela professora à dimensão “ativismo”

Durante o processo de implementação do módulo de ensino (envolvendo o planeamento e o desenvolvimento das exposições), nenhuma professora abordou explicitamente a dimensão “ativismo” junto dos alunos. Isto é, nenhuma escolheu discutir com os alunos sobre as intervenções em sociedade e sobre as capacidades de cidadania ativa, a qual se pode concretizar através de uma exposição com a natureza da preconizada pelo IRRESISTIBLE. A única exceção diz respeito ao contexto especial de implementação relativo à professora Patrícia, que contou com a colaboração de dois elementos do projeto (uma cientista especialista em Ciência Polar e uma investigadora em Didática das Ciências, a desenvolver pesquisa sobre o ativismo em contexto escolar). Neste caso, houve uma abordagem explícita ao ativismo junto dos alunos através de uma sessão de discussão acerca do seu papel enquanto futuros cidadãos vs cidadãos do presente e da sua capacidade (ou falta dela) de contribuir para a resolução dos problemas que afetam as sociedades. Para além desta sessão, exclusivamente dedicada a este fim, o tema foi, por diversas vezes, abordado ao longo do processo de implementação do módulo e de desenvolvimento da exposição.

Relativamente às restantes professoras, os motivos pelos quais não houve uma abordagem explícita ao ativismo relacionaram-se:

- à falta de tempo, associada a uma menor atribuição de importância a esse aspeto, quando comparado com os restantes aspetos implicados na implementação do módulo; e
- à convicção de que os alunos compreenderiam que essa dimensão estaria implícita no seu trabalho durante o planeamento e a concretização da exposição.

Assim sendo, não haveria a necessidade de abordar explicitamente, em contexto de sala de aula, aspetos como a capacitação dos alunos para a ação ou o seu papel enquanto cidadãos do presente, capazes de contribuir para a resolução de problemas que afetam a sociedade. A seguir, apresentamos algumas falas das professoras a respeito dessa questão:

*[A propósito da abordagem explícita ao ativismo] Não é que nós não tivéssemos consciência que tínhamos que o fazer, mas é que nós não tivemos tempo para fazer isso! Mas... Agora olhando para o produto final, isso devia ter sido um ponto que nós devíamos ter focado! [...] Nós vamos fazer isto com este objetivo!*  
(Maria)

*Eu não sei se [abordar explicitamente o ativismo] teria tido outro impacte, eu acho é que eles [os alunos] não têm noção do impacte que tem aquele blogue e a importância que tem aquele blogue! Eu acho que isso falhou um bocadinho. Eles se calhar pensaram: ‘Pronto, fizemos o blogue, nós percebemos’ e pronto. E não têm ideia de que agora o blogue vai ser visto por muitas pessoas e que*

*o que lá está, no fundo, foi trabalho deles. E é importante, não é!? No fundo, eles estão a ter um papel ativo... a divulgar... na sociedade, não é!? Eu acho que eles não ficaram com essa ideia. Eles poderiam ter ficado com essa ideia, se nós tivéssemos posto às claras, alertado para essa dimensão do ativismo! Portanto, acho que eles sozinhos não chegaram lá! (Susana)*

*Não lhes dei a conhecer essa forma de ativismo, no sentido em que não lhes disse que a exposição era para conseguirmos chegar a outras pessoas, que era para mudar mentalidades ou comportamentos... Não, não lhes disse nada disso! Escolhi fazer dessa forma porque eu preciso de perceber se os meus alunos querem, primeiro, ou não querem abordar determinado tema! E só depois de conseguir perceber até que ponto é que eles estão ou não estão dispostos a abordar determinado tema e determinada área e a fazer determinada coisa, é que eles próprios se empenham para fazer, mostrar aos outros. Porque ninguém consegue fazer, mostrar o que seja a outra se não estiver motivado para isso! E eu primeiro trabalho com os meus alunos ao nível da motivação deles porque, depois, eles próprios se encarregam de ter vontade de mostrar aos outros e, por isso, não lhes digo isso abertamente. É uma coisa que acaba por partir deles e eu faço questão que parta deles, e que sejam eles a mostrar vontade de o fazer, e não eu a dizer que serve para isto ou que serve para aquilo. (Irene)*

### **Capacidade dos alunos contribuírem para a resolução de problemas que afetam a sociedade**

Quando questionadas sobre se consideram que os alunos têm a capacidade de contribuir para a resolução de problemas que afetam a sociedade, todas as professoras assentiram. No entanto, todas partilharam da convicção de que os alunos não têm essa percepção. Este aspeto é especialmente relevante quando confrontado com o fato de nenhuma professora ter optado por uma abordagem explícita ao ativismo com a finalidade de capacitar e estimular os seus alunos para a ação. Parece-nos que, a par de envolver os alunos em projetos da natureza do IRRESISTIBLE, discutir explicitamente o seu papel interventivo em sociedade, as suas capacidades de cidadania ativa e mostrar-lhes exemplos de iniciativas levadas a cabo por outros jovens relevariam para fazer desenvolver nos alunos a percepção de que são capazes de contribuir para a resolução de problemas que afetam a sociedade.

Durante as entrevistas, todos os alunos consideraram que o projeto concorreu para que se sentissem capazes de agir e contribuir para a resolução de problemas sociocientíficos e socioambientais, fundamentando essa capacidade no conhecimento que haviam construído, fruto da pesquisa desenvolvida. Contudo, alguns deixam antecipar algumas dúvidas em virtude de serem ainda crianças, e por esse motivo não se sentirem capazes de provocar uma mudança efetiva:

*Eu acho que tenho mais capacidade porque, como já aprendi, já desenvolvi aquilo, acho que posso ensinar isso às outras pessoas! Para que conheçam esse tipo de coisas. (Aluno do 5M)*

*[A propósito da capacidade para a ação] A mim parece-me que sim, porque os jovens hoje em dia vão ser os futuros adultos deste mundo! E então, se nós hoje em dia fizermos alguma coisa e aprendermos com o que fazemos, futuramente será melhor para o nosso mundo e até mesmo para nós mesmos, porque estaremos a ajudar toda a comunidade. (Aluno do 10A)*

*Sim, muito mais. Acho que seria um pouco mais fácil [explicar o tema às pessoas], porque já tínhamos passado por essa fase, por essa situação de pensar num projeto, de darem-nos um tema, agarrarmos no tema e dali sair algo. (Aluno do 5F)*

*Sim, porque não sabíamos muita coisa e não tínhamos muita confiança. E agora, sinto que tenho mais confiança, não só de dar a conhecer às outras pessoas; eu também tive mais confiança em mim mesma, porque metade disto que eu fiz no livro eu não sabia! Eu fiquei a aprender com o convívio do meu grupo, dos outros grupos também, porque deram-nos a ajudar a nossa capacidade de compreender a evoluir. (Aluno do 5B)*

*Acho que sim, agora, como somos crianças, não temos muita capacidade, mas [...] Porque as crianças não podem fazer lá grande coisa, mas podem... As coisas que elas podem fazer podem alertar os adultos e toda a gente, as pessoas grandes. [...] Podemos falar sobre o que aprendemos das coisas ou podemos dizer aos cientistas o que é que andamos a aprender e isso tudo e eles podem ver se há algum problema dos polos, ou alguma coisa assim parecida. (Aluno do 5N)*

*Não tanto como os crescidos, mas podemos um bocado. [...] Porque, quando formos crescidos, podemos tomar nós... Podemos fazer nós as nossas coisas; ou seja, podemos mudar o nosso modo de vida, como nós queremos, como nós achamos que deve ser, enquanto agora não. Mas podemos, pelo menos, sugerir às pessoas! (Aluno do 8D)*

Outros alunos, apesar de se sentirem mais confiantes nas suas capacidades para esclarecer a comunidade sobre o problema investigado, deixam transparecer também algumas dúvidas quanto à receptividade que os adultos teriam para acolher as suas ideias e iniciativas:

*Sim, mas nem sempre, porque como nós somos crianças, há pessoas que nem acreditam no que nós estamos a dizer! Depois, também depende das pessoas; se nós formos falar a um familiar, vai-nos ouvir e vai perceber. Mas se for, por exemplo, num café ou num sítio qualquer, ele não vai querer saber, porque somos crianças. (Aluno do 8B)*

*Neste momento, acho que não temos uma grande palavra, mas, se nos juntarmos todos, acho que conseguimos mudar. Conseguimos mudar a opinião das pessoas! [...] Sim, porque... Aí está, nós somos jovens, estamos a aprender. É mais difícil um adulto confiar em nós para um projeto, ou algo assim, sozinhos ou em pares! Por isso é que eu acho que, se não formos acompanhados – por exemplo, neste projeto estamos a ser acompanhados –, acho que é mais credível o nosso projeto do que se forem só os jovens a fazê-lo! (Aluno do 10B)*

*Eu acho que independentemente da idade que nós temos, nós podemos sempre fazer algo para ajudar! Ok, que quando crescermos, a sociedade ouve-nos melhor quanto mais velhos nós formos... (Aluno do 8D)*

É interessante destacar que alguns alunos valorizam o fato das exposições, por terem sido concretizadas por crianças/jovens, poderem surpreender os mais velhos, os adultos, que não estariam, porventura, à espera de tamanho empenho e dedicação dos mais novos a temas tão complexos:

*Eu acho que, para além do que já foi dito – se nos unirmos nós, de facto, conseguimos transmitir aquilo que queremos – e se tivermos força de vontade! Porque, ao não aceitarmos as coisas como são, nós podemos, de facto, dizer que queremos algo diferente! E com estas exposições e não só este tema, mas sobre outras coisas, nós estamos na idade de ter essa capacidade, de dizer que não aceitamos, ou porque não compreendemos, ou porque pesquisamos mais e resignamos mais com aquilo que vemos e darmos a nossa opinião! E, por vezes, até pode surpreender os mais velhos, porque não estão à espera que nós vamos fazer uma coisa tão elaborada e que levemos algumas coisas tão a sério! (Aluno do 10A)*

A propósito das exposições como estratégia de ativismo – exposições fundamentadas na investigação desenvolvida pelos alunos, por si planeadas, desenvolvidas e divulgadas –, todas as professoras consideram que as exposições têm potencialidades no campo da cidadania ativa, no sentido em que podem contribuir para alertar a comunidade para problemas sociocientíficos e socioambientais, propondo, ao mesmo tempo, algumas soluções para a sua mitigação:

*Eu acho que as exposições têm a capacidade para deixar a semente da curiosidade lá! Eu acho elas não têm capacidade para resolver o problema, mas elas têm a capacidade para poder abrir os horizontes e poder deixar a pessoa a conseguir ver um pouco mais além e ver por perspetivas diferentes. E deixando lá a semente da curiosidade, a própria pessoa, saindo da exposição, ela consegue ter a capacidade de ir buscar a solução para aquilo que ela procura. A exposição em si não traz a resposta, mas deixa lá a semente! (Irene)*

## Limitações e potencialidades do processo de construção e da exposição construída

A maioria das professoras considerou que a exposição que os seus alunos construíram conseguiu resultar numa boa estratégia de ativismo. Os motivos apresentados prendem-se, sobretudo, com o fato da exposição ter permitido aos visitantes contactar com diferentes aspetos do problema sociocientífico e socioambiental apresentado, proporcionando-lhes momentos de discussão e reflexão:

*Apesar de não ter mobilizado um número muito elevado de pessoas permitiu, às que estiveram presentes, o contacto e a sensibilização para questões que nem sabiam que existiam.*

*[A exposição conseguiu] Principalmente alertar porque educar requer muito mais tempo e persistência. E digo isto pelo que me foi permitido observar durante a exposição relativamente ao comportamento dos visitantes: surpresa, indignação sobre alguns aspectos, vontade em saber mais sobre o assunto... (Patrícia)*

A maioria dos alunos considerou, igualmente, que a exposição resultou numa boa estratégia de ativismo, sendo que, para alguns, a qualidade dos objetos construídos e a capacidade de catalisar interações entre os visitantes foram aspetos preponderantes que contribuíram para aquele fim:

*Porque eu acho que – pelo menos na minha opinião – acho que todos estamos de parabéns, porque criamos coisas muito interativas e não é normal! Normalmente, estamos sempre habituados àqueles pósteres e coisas muito chatas, mas não! Desta vez, nós conseguimos fazer coisas mais interativas e eu acho que isso é muito importante. (Aluno do 10B)*

*Por exemplo, no nosso caso, nós, ao fazermos a pista de lançamento de carros... pronto, acho que é uma boa forma de chamar a atenção às pessoas, porque é uma coisa que fez parte da infância de muitos de nós – pelo menos da minha fez – e associar isso a um tema, a um problema que há na atualidade acho que é muito importante, porque as pessoas se lembram – ‘Ei, eu costumava usar isto quando era pequeno’ – e então acabam por se interessar mais no tema... (Aluno do 10A)*

Outros alunos realçam o fato da exposição ter funcionado como plataforma para poderem ensinar aos outros o que aprenderam sobre os temas e, por esse motivo, ter resultado numa boa estratégia de ativismo:

*Eu penso que esta estratégia é uma boa estratégia. Não sei se será suficiente porque não abrange tanta gente como se estivesse exposta, por exemplo, no*



*Fórum Romeu Correia. Mas, de qualquer forma, nós, organizando a exposição, damos a conhecer sobre o tema que estudamos e começou com os cientistas que vieram dar-nos a conhecer a nós os temas e agora nós damos a conhecer a outros, e esse conhecimento é importante, porque quando as pessoas querem tomar decisões têm que ter uma base de conhecimento! E nós também até aprendemos, tomamos mais noção de que, por exemplo, nos programas eleitorais é muito importante ver quais são os planos para a Ciência, que é uma parte muito importante e deve estar muito incluída na governação. E para tomarmos uma decisão que esteja de acordo com os nossos interesses, primeiro temos de estabelecer quais são os nossos interesses e para o fazer primeiro, temos que saber sobre o assunto em causa! E, por isso, eu acho que é importante expor aquilo que nós aprendemos aqui. (Aluno do 10A)*

No caso das professoras Liliana, Carla, Margarida e Paula – cujos alunos desenvolveram produtos digitais, ancorados em blogs –, a ausência de uma divulgação mais ativa, na qual os alunos estivessem envolvidos, acabou por contribuir para que as professoras sentissem alguma frustração pelo fato do trabalho dos alunos ter “morrido na praia”. Apesar de reconhecerem o esforço e a dedicação dos seus alunos e o ótimo trabalho que desenvolveram na conceção dos produtos digitais, admitiram igualmente que a ausência de tempo para a divulgação impossibilitou os alunos de poderem ter a percepção do impacto do seu trabalho nos outros:

*Foi de limitação de tempo! Porque essa era a nossa intenção! Era: agora já está feito e ficou bem feito, ficou bem estruturado, está ao gosto deles; eles gastaram ali bastante tempo a criar o blogue exatamente como queriam, com as cores que queriam... Com as várias secções. Tudo! Está tudo...! Não houve falha de tempo para a construção; houve depois falha de tempo para: ‘E agora, como é que vamos fazê-lo chegar aos outros?’. (Susana)*

*Nós precisávamos de, pelo menos, mais um mês! Porque eles agora, provavelmente, vão dizer aos amigos, vão dizer aos familiares – e esses vão ver! Nós até já temos lá alguns comentários... Mas se calhar depois fica por aí! Nós poderíamos ter arranjado outras estratégias e envolvê-los no próprio processo! E aí sim! Aí eles iam ter a percepção exata do impacto que aquele blogue... Ou melhor, a percepção de utilidade do blogue! É a utilidade de terem feito todo aquele trabalho e, depois, a repercussão que poderá ter ou que poderia vir a ter. (Maria)*

*Faltou-nos o tempo também da divulgação; estarmos mais tempo com os alunos para eles também participarem nesse processo. Porque eles devem participar eles nesse processo de divulgarem. Porque o objetivo é sensibilizá-los para essas dimensões e para o ativismo, não é, e nós estamos a formá-los para eles terem essa dinâmica e para tomarem essas iniciativas. Portanto, penso que é importante para eles. (Rosa)*



*E para os outros também seria, para os terceiros, para os pares, porque é diferente estar um grupo de professores a divulgar um assunto e estar os pares a divulgarem a outros, iguais a eles, os temas! Portanto, seria logo um foco de curiosidade, não é, de falar de igual para igual, e eu acho que seria muito mais atrativo para o resto da comunidade se forem os alunos a divulgarem para os alunos, ou até para os encarregados de educação. Porque os professores a divulgar, eles já estão habituados; agora, serem eles a divulgarem, serem eles a dinamizarem, seria muito interessante. Alguns deles mostraram em casa os blogues, mas faltou essa parte. (Manuela)*

A propósito da divulgação e do possível impacto negativo que uma divulgação insuficiente (ou até mesmo uma ausência de divulgação) pudesse ter para o resultado final, os alunos revelaram algumas opiniões interessantes, reconhecendo que a aposta na divulgação, em projetos futuros, é condição fundamental para que as exposições se concretizem como uma verdadeira estratégia de ativismo:

*Acho que podíamos ter tentado passar mais a palavra para as pessoas. Por exemplo, dizer: ‘Olha, não te esqueças, na biblioteca – ou ali ou aqui – vai haver uma exposição que nós fizemos, que tem isto e aquilo’. Tentar, porque nem toda a gente olha para os cartazes, há muita gente que pura e simplesmente não olha! Que não... Não olha! E então... (Aluno do 10B)*

*Não houve aquele impacto nas pessoas que eu esperava que tivesse, porque acho que não houve uma divulgação assim tão... Pronto, como deveria ter havido... E acho que foi isso! (Aluno do 10B)*

Não obstante os aspetos particulares de cada experiência, todas as professoras consideraram que a passagem dos alunos pelo IRRESISTIBLE e pelo processo de construção da exposição contribuíram para a sua capacitação para a ação. Pelo fato de terem tido a oportunidade de experimentar alguns erros, os alunos terão a oportunidade de melhorar o seu desempenho futuro e, inclusive, antecipar alguns constrangimentos aquando do processo de planeamento e construção de exposições enquanto iniciativas de ativismo:

*Sem dúvida! Têm uma visão muito mais abrangente de por onde é que se pode, que tipo de coisas é que se podem fazer e desenvolver para se conseguir chegar a determinadas pessoas. Têm uma visão muito mais aberta sobre o mundo, sobre a vida! (Irene)*

*Eu penso que sim! Bom, primeiro porque já passaram pelo processo e já tiveram algumas dificuldades, aperceberam-se de coisas que podiam ter feito melhor ou corrigir. Portanto, voltando a fazer uma atividade deste género, eu penso que as coisas correriam melhor! Que eles já tinham alguma base, digamos assim. (Anaísa)*

*Eu acho que se eles voltarem a estar dentro de um projeto deste gênero ou criar uma campanha de sensibilização, eles vão estar mais preparados! Disso não tenho dúvida. Eu acho que a partir do princípio... Se eles já fizeram um trabalho deste gênero, eu acho que basta fazer um! A partir deste, têm as bases para fazer outro e melhorar! (Maria)*

Quando questionados sobre os aspectos mais positivos e negativos da experiência vivida durante a implementação do módulo de ensino e da etapa de desenvolvimento da exposição, os alunos salientaram aspectos distintos. Como mais positivos, destacaram:

- o convívio com os colegas durante a construção dos objetos para a exposição;
- as aprendizagens realizadas acerca dos temas investigados;
- o sentimento de ajuda e contributo para a resolução de um problema ambiental;
- a possibilidade de poder ensinar o que aprenderam, permitindo que as outras pessoas tenham mais conhecimento sobre o mundo que as rodeia;
- poder perceber, pelas expressões e comentários dos visitantes, o impacto do seu trabalho nos outros.

Como aspectos mais negativos, os alunos referiram:

- o processo de chegada a consenso aquando do trabalho em grupo;
- a falta de empenho de alguns colegas, que contribuiu para um produto final de menor qualidade;
- a constatação de que, na origem dos problemas investigados, estão as ações humanas;
- o local escolhido para a exposição, sendo que esta deveria ter acontecido num local que permitisse o acesso a mais visitantes exteriores à escola;
- a falta de tempo para a construção dos objetos e da exposição final:

*Para mim, o que foi mais positivo é estar com os nossos amigos, conviver com eles num projeto em que vai ser da turma inteira. E acho que foi só mesmo só isso no positivo, porque eu adorei estar a fazer este projeto com os meus colegas! Foi um convívio em cheio! (Aluno do 5F)*

*O negativo é que foi um bocado difícil também chegar a um acordo e aceitar algumas ideias dos meus colegas, porque eu gosto – como eu já disse – de trabalhar sozinha. (Aluno do 5F)*

*Ah... De positivo, conseguimos ter mais conhecimento; agora podemos ajudar. Mas, o negativo é que algumas pessoas não querem saber. (Aluno do 5E)*

*Eu acho uma coisa negativa: acho que a exposição devia ter sido lá fora, porque as pessoas andavam muito mais lá fora do que cá dentro! Não havia quase ninguém dentro das salas! (Aluno do 5M)*

*Eu acho que o aspeto mais positivo foi o facto de nós ficarmos a conhecer mais sobre a Ciência Polar e as regiões polares, e sobre o impacto que as alterações climáticas ou outras coisas têm! [...] E eu acho que o aspeto negativo foi mesmo a falta de tempo! Eu acho que se tivesse começado desde o início do ano teria sido mais fácil. (Aluno do 10A)*

*E o negativo é o facto de nem todos saberem, nem todos estarem informados sobre o tema, nem todos conseguirem contribuir, nem todos terem interesse... (Aluno do 8D)*

## **Aprendizagens realizadas e dificuldades sentidas**

Todas as professoras consideram que a passagem pelo projeto lhes permitiu:

- construir conhecimento sobre os temas científicos trabalhados (Susana, Rosa, Maria, Manuela, Anaísa, Irene e Patrícia);
- (trabalhar mais eficazmente com as ferramentas TIC envolvidas no módulo e necessárias para a construção dos objetos da exposição (Susana, Maria e Manuela);
- discutir com alunos mais novos temas científicos complexos, em virtude da sua curiosidade e da sua capacidade de colocar questões pertinentes (Anaísa);
- reconhecer a importância de capacitar os alunos para a ação (Rosa);
- construir conhecimento didático sobre o modelo dos 7E (Maria e Susana):

*Para mim, foi a parte das várias ferramentas. Eu não usava aquelas ferramentas! E acho que são muito úteis. E são apelativas para os alunos! Os alunos, quando tiveram que trabalhar nas Wikis, fizeram-no com muita facilidade; quando fizeram no Padlet, também. E eu não as usava! Porque eu simplesmente desconhecia que elas existiam. E a nossa escola propicia isso mesmo, porque nós temos computadores na sala que podíamos usar mais vezes! Para mim essa parte foi mesmo muito importante! (Susana)*

*Mas, aprendi também que são assuntos que podem ser perfeitamente discutidos com alunos desta faixa etária, porque eles têm, não só curiosidade, mas colocam questões que são pertinentes, aprendem e levam estas questões também a outros campos – vá, digamos assim – para além da comunidade educativa! Porque eu sei que estas conversas são tidas, também, fora da escola. (Anaísa)*

Também, os alunos consideraram ter realizado aprendizagens, através da participação no projeto, nomeadamente sobre:

- o tema científico investigado;
- a IIR;
- o trabalho em grupo; e
- o processo de desenvolvimento de uma exposição:

*Então, percebemos que não é assim tão fácil organizar uma exposição para o público e que há vários passos que têm que ser seguidos e não é chegar lá e montar! É um processo longo, que vem de trás. (Aluno do 10A)*

*Acho que todos estamos de parabéns, porque criamos coisas muito interativas e não é normal! Normalmente, estamos sempre habituados àqueles pósteres e coisas muito chatas, mas não! Desta vez, nós conseguimos fazer coisas mais interativas e eu acho que isso é muito importante. (Aluno do 10B)*

*Então, tiveram mesmo de aprender a trabalhar em equipa para as coisas funcionarem bem! Dividir tarefas etc. Essa foi uma grande dificuldade, por acaso! Foi dificuldade, mas, então, ao mesmo tempo, foi uma aprendizagem também! (Aluno do 8D)*

*Aprendi que a geoengenharia é a ciência que estuda as alterações climáticas, através das novas tecnologias. Aprendemos algumas estratégias que estão a ser sugeridas para serem aplicadas para, pronto... Diminuir o aquecimento global. (Aluno do 8B)*

Na opinião das professoras, os seus alunos desenvolveram competências de organização e aprenderam:

- sobre os temas abordados;
- a confiar nas suas capacidades; e
- a ter mais iniciativa:

*Eu penso que se eles se voltarem a envolver num projeto com esta dimensão – porque isto é um projeto de longo prazo! Não é um projeto de uma aula; podíamos fazer isto em duas semanas, se calhar! Em coisas mais pequenas, pontuais... – Mas eu penso que eles não vão ter tanto receio! Da próxima vez que forem, já sabem que há várias fases e têm que passar por elas todas, não podem fugir a nenhuma! E vão estar mais focados, vão ter mais iniciativa! – eu pelo menos acredito que sim! Eu acho que eles aprenderam bastante. (Susana)*

*Eu acho que eles conseguiram... Uma coisa muito grande que eles conseguiram é perceber que a opinião deles conta, que alguém os ouve e aquilo que eles fazem é importante! [...] Que a opinião, apesar de pequenos, de tenra idade, que a opinião deles é válida! (Irene)*

*Se não tivesse sido o empenho que eles demonstraram, não seria visível. Mas, durante o percurso que fizeram, muitas coisas aprenderam, principalmente sobre IIR e ciência polar, percebi isso nos produtos que apresentaram na exposição e na forma como os apresentaram. (Patrícia)*

Todos os participantes referiram ter sentido dificuldades ao longo do processo de desenvolvimento da exposição. Para as professoras, as principais dizem respeito:

- ao pouco tempo disponível para um acompanhamento e uma orientação mais eficazes dos alunos; e
- à abordagem eficaz à IIR, através de exemplos ilustrativos que os alunos conseguissem compreender:

*A primeira dificuldade que eu sinto logo é o tempo! Pronto, é sempre muito difícil conseguir gerir o tempo. Que tipo de tempo?! O tempo em sala de aula para conseguir dar atenção ao programa e dar atenção a este tipo de trabalho que, muitas vezes, se consegue tocar o programa com este tipo de trabalho, mas como vai além do programa, temos sempre que conseguir não nos desviarmos e nos perdemos, porque temos um programa também a cumprir, não é?! Portanto, gerir este tempo não é fácil! Depois gerir o tempo, o tempo físico, os quatro meses em que se desenvolve o trabalho, tem que ser com tempos muito contados; os alunos têm que ter sempre, têm que saber os prazos, as datas limite em que têm que entregar! E isto para crianças de 9/10 anos, 11 vá, é complicado, porque são meninos muito novos, porque têm várias disciplinas! (Irene)*

*Eu acho que perceber as seis dimensões foi fácil, a ponte é que foi mais difícil! Até para nós, não é?! Mas, difícil foi arranjar exemplos para eles compreenderem melhor. (Suana)*

*Eu acho que eles, com o exemplo, perceberam do que é que estávamos a falar e aí começaram a participar e a lembrarem-se, eles próprios, de exemplos. Porque as dimensões, no abstrato, para eles era difícil compreender. Tinham que estar concretizadas na forma de exemplos. (Maria)*

Os alunos também sentiram algumas dificuldades ao longo do processo, principalmente, na seleção da informação pertinente sobre o tema, fruto da extensão e da complexidade dos textos propostos. Outras dificuldades relacionaram-se com:

- o tempo disponível para a realização das tarefas;
- a gestão das outras tarefas escolares;
- a adequação das ideias iniciais dos objetos ao espaço da exposição, o que limitou a sua criatividade; e
- a gestão do trabalho em grupo:

*Os textos para a pesquisa eram muito grandes e nós tentámos simplificar ao máximo para as pessoas perceberem, mas foi difícil. Os textos eram muito complexos, muito difíceis de compreender, e foi difícil por numa linguagem mais simples. Eram muito científicos. E foi também difícil saber o que era mais importante e menos importante na pesquisa. (Aluno do 8D)*

*Apesar de as opiniões serem mais divergentes e, por vezes, ser mais complicado! O facto de as opiniões serem mais divergentes, é gasto mais tempo a tentar planear, a tentar conciliar as opiniões para termos um projeto em que todos gostamos, em que todos queremos participar! (Aluno do 10B)*

## Conclusões

Desenvolver um projeto que implique ativamente os alunos na pesquisa sobre temas científicos atuais e controversos, com a finalidade de desenvolverem uma exposição final capaz de alertar a comunidade para o problema investigado, apresenta-se como uma tarefa desafiante. Desafiante para os professores, mas também para os alunos. Um desafio comum é o de procurar compreender temas científicos que respeitam a uma ciência de fronteira; uma ciência não estabelecida e não consensual; uma ciência diferente daquela que é mais comumente abordada no ensino das ciências. (REIS, 2013b) Outro aspecto que também desafia os professores respeita à gestão do tempo, que advém, muitas vezes, da dificuldade em encontrar sobreposições do tema com os tópicos curriculares (sobreposições essas nem sempre perceptíveis e imediatas), o que transforma projetos desta natureza em tarefas extra programa curricular. Para melhor lidar com este desafio, os professores têm que se assumir, cada vez mais, como construtores (e não executantes) do currículo. E mais, devem conseguir dar um passo atrás para poderem ver a *big picture*: projetos desta natureza não têm apenas como única finalidade a construção de conhecimento sobre os temas científicos investigados. Projetos como este têm também como importantes finalidades o desenvolvimento de competências investigativas que possibilitem aos alunos o seu envolvimento em ações comunitárias fundamentadas, através do qual possam desenvolver competências de cidadania ativa.

Para os alunos, é um desafio sentirem-se como cidadãos do presente, capazes de, a par dos adultos, contribuir para a resolução de problemas que afetam as sociedades. Se é certo que muitos se sentem capazes, é também verdade que deixam vislumbrar algum desânimo pelo fato de sentirem que, aos olhos dos outros, são ainda considerados “crianças” e incapazes de uma real e efetiva ação. A propósito dos resultados obtidos, consideramos que, a este respeito, é fundamental envolver os alunos em discussões acerca do seu papel em sociedade, da sua capacidade de ação e dos meios para que se concretize e da importância de uma cidadania ativa fundamentada. Abordar assim o ativismo, de uma forma mais explícita, recorrendo a exemplos de ações desenvolvidas por outros, possibilita aos alunos (re)pensar o seu papel em sociedade e atribuir mais

significado às aprendizagens que realizam, já que elas lhes permitirão fundamentar as suas ações.

À exceção das duas turmas de 10º ano, em mais nenhuma foi feita uma abordagem explícita ao ativismo, concretizado na forma da exposição final. Parece-nos que este aspecto releva para o envolvimento e o desempenho dos alunos, ao longo do processo de desenvolvimento da exposição, e para as suas percepções no final do projeto. Sendo certo que se tratam de alunos mais velhos (cerca de 15 anos de idade), os alunos das duas turmas de 10º ano foram aqueles que, efetivamente, se envolveram em quase todas as etapas do processo: investigando, planeando a ação e desenvolvendo-a, divulgando e dinamizando a exposição. No caso dos alunos das professoras Marta e Relíquia, não obstante o imenso trabalho desenvolvido, os alunos não foram verdadeiramente implicados no processo de planeamento da exposição, não tendo contribuído para a sua divulgação nem dinamização. Coube às professoras planejar a exposição, selecionando os trabalhos a serem expostos, o local e o momento do ano letivo e a estratégia de divulgação. No caso dos alunos que desenvolveram a exposição digital, concretizada através dos dois blogues, o fato de fugir ao conceito mais tradicional de exposição física tem um grande potencial. Mas para que esse potencial se concretize, a divulgação assume um papel muito importante. Mais ainda do que quando se trate de uma exposição física, que está à vista de quem passa. O fato de ser uma exposição virtual, num contexto digital, tem o potencial de alcançar um universo mais amplo de visitantes e, assim, fazer chegar a mensagem a mais pessoas. Contudo, a ausência de um plano de divulgação, que atenda ao tempo disponível para o planeamento e a execução da iniciativa de ativismo, pode contribuir para deitar por terra todo o esforço e o compromisso dos alunos.

Sendo certo que as etapas de investigação e construção da exposição são fundamentais, não menos importante é a etapa de divulgação da exposição e de avaliação do impacto da mesma na comunidade. Se a exposição não for divulgada, ninguém saberá da sua existência e, seguramente, não terá visitantes, saindo gorado o objetivo de alertar a comunidade para o problema investigado. A tarefa de planejar a divulgação da exposição deve caber aos alunos ou, pelo menos, envolvê-los ativamente. É importante que compreendam que, se pretendem chegar aos outros através da exposição, importa atrair a comunidade ao local. Há que pensar nestes aspetos e como os colocar em prática, e, para isso, é necessário tempo. Tempo que deve ser previsto logo desde o início do processo – o professor tem, aqui, um papel preponderante de alertar os alunos para esta necessidade.

Da nossa perspetiva, um dos aspetos passíveis de melhoria, em todos os casos, prende-se com o momento do ano letivo em que a exposição aconteceu. Com efeito, em todas as escolas participantes, a exposição teve lugar no final do ano letivo, em alguns casos, no último dia de aulas. Se, por um lado, se torna mais difícil conseguir que os alunos se mantenham focados no trabalho quando as solicitações externas são mais numerosas – o que sucede no final do ano letivo, período intenso de testes de avaliação,



de conclusão de trabalhos e de visitas de estudo –, por outro, torna-se mais complicado garantir a disponibilidade da restante comunidade educativa para visitar a exposição. O final do ano letivo não é, também, um bom momento para a exposição, pois não possibilita aos alunos a reflexão posterior acerca do impacto do seu trabalho nos visitantes. Essa reflexão, fundamentada nos dados que os alunos devem recolher através, por exemplo, de um questionário aplicado ao visitante no final da exposição, requer tempo em sala de aula para discutirem os resultados e reconhecerem os pontos fracos e fortes do trabalho desenvolvido, numa perspetiva de melhoria futura.

## Referências

- APOTHEKER, J., et al. Responsible research and innovation in secondary school science classrooms: experiences from the project IRRESISTIBLE. *Pure and Applied Chemistry*, [S.l.], v. 89, n. 2, p. 211-219, 2017.
- BENCZE, L.; CARTER, L. Globalizing Students Acting for the Common Good. *Journal of Research in Science Teaching*, New York, v. 48, n. 6, p. 648-669, 2011.
- BYBEE, R. W. et al. The BSCS 5E instructional model: origins and effectiveness. Colorado: Colorado Springs: BSCS, 2006.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.
- DREVER, E. *Using semi-structured interviews in small-scale research: a teacher's guide*. Edinburgh: Scottish Council for Research in Education, 1995.
- HODSON, D. Becoming part of the solution: Learning about activism, learning through activism, learning from activism. In: ALSOP, S.; BENCZE, L. (Ed.). *Activism in science and technology education*. London: Springer, 2014. p. 67-98.
- HODSON, D. *Looking to the future: building a curriculum for social activism*. Rotterdam: Sense Publishers, 2011.
- HOPE, M. Becoming citizens through school experience: a case study of democracy in practice. *International Journal of Progressive Education*, [S.l.], v. 8, n. 3, p. 94-109, 2012.
- MCMANNON, T. J. Introduction: The changing purpose of education and schooling. In: GOODLAD, J. I.; MCMANNON, T. J. (Ed.). *The public purpose of education and schooling*. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1997. p. 1-17.
- PAPERT, S. *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- REIS, P. Acción socio-política sobre cuestiones socio-científicas: reconstruyendo la formación docente y el currículo. *Uni-Pluri/versidad*, Medellín, v. 14, n. 2, p. 16-26, 2014.



REIS, P. Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sociocientíficas: uma questão de cidadania. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, Ponta Grossa, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2013a.

REIS, P. *Projeto IRRESISTIBLE*: Fundamentação do workpackage 3. [S.l.], 2013b. Projeto EU.CSA-SA\_FP7-SCIENCE-IN-SOCIETY-2013-1-Project number 612367.

ROTH, W.-M. Learning science in/for community. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 6., 2001, Barcelona. *Anais...* Barcelona: [S.l.], 2001.

ROTH, W.-M.; DÉSAUTELS, J. *Science education as/for sociopolitical action*. New York: Peter Lang, 2002.

SHOR, I. *Empowering Education: critical teaching for social change*. Chicago: The University of Chicago Press, 1992.