

Educação em Ciência em tempo de Globalização

Isabel P. Martins

Universidade de Aveiro

Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores

imartins@ua.pt

Resumo

Desenvolve-se o conceito de globalização e procura-se reflectir sobre a Educação em Ciência à luz de desafios que a globalização acarreta. O papel da escola e dos sistemas de formação são cruciais para o desenvolvimento social mas este terá de ser concebido, desenvolvido e avaliado no enquadramento de cada época. Daí ter-se elegido a globalização como contexto para a reflexão. Os problemas que afectam hoje os sistemas educativos têm muito mais de global do que de nacional ou local.

Analisa-se estudos de fundo sobre o estado e as necessidades da educação em ciências, traduzidos em relatórios, e ponderam-se algumas inferências. As aprendizagens dos alunos, a formação dos professores e a avaliação comparativa deverão ser consideradas de forma interligada e fundamentada em quadros de referência da investigação educacional.

Introdução

A educação é, pela sua natureza, um bem que a todos deve estar disponível com a mesma qualidade, e fazer parte das áreas de intervenção básica alargada de todos os governos. Embora tenham evoluído as perspectivas sobre a educação de crianças, jovens e adultos, a preocupação em conhecer aquilo que os outros fazem, o modo como avaliam e são avaliados, os resultados que alcançam e os contextos de formação utilizados sempre despertaram a maior curiosidade e muitas vezes foram alvo de críticas.

A educação sempre foi palco de grandes controvérsias. Sempre na sociedade houve quem discordasse das decisões políticas sobre rumos a seguir para alcançar melhor educação, tornando-se a confrontação de posições um acto público sempre que são apresentados resultados de estudos comparativos internacionais.

Independentemente das posições de cada um sobre a educação formal e de quais devem ser os seus objectivos, existe na sociedade a convicção da importância da Ciência e da Tecnologia na vida de todos. Mais, o acesso a bens e serviços está hoje difundido por, praticamente, todo o Planeta (excluem-se zonas de pobreza extrema). Paralelamente existe um reconhecimento crescente, no mundo industrializado, que a literacia científica é de importância fundamental para o crescimento económico a longo prazo e para uma cidadania efectiva.

Será difícil assumir a maior importância de umas invenções sobre outras no contexto social, dada a diversidade de domínios de intervenção. Interessante é analisar as

respostas de cientistas notáveis sobre quais as invenções dos tempos modernos que consideravam ter tido maior impacto no modo de vida das sociedades. Segundo J. L. Antunes (2003) o editor científico do *Los Angeles Times* recolheu essas respostas e verificou que a maioria das referências estava relacionada com comunicações: electricidade (1873), telefone (1876), automóvel (1886), avião (1903), televisão (1926), computador (1946), DNA (1953), microprocessador (1971), Internet (1991). Conforme se verá adiante, a difusão instantânea da informação é uma das características e porventura causa e consequência da globalização.

Globalização um conceito polifacetado

O conceito de globalização é rico e complexo, capaz de induzir posições antagónicas e gerador de grande controvérsia. Trata-se de um termo com muitas definições e utilizável em contextos diversos. Começou há pouco mais de 20 anos, nas duas últimas décadas do século XX, e transformou-se numa “imagem de marca” do mundo actual.

Para a maioria das pessoas a globalização é associada à evolução da economia mundial e à livre circulação de bens comercializáveis. Os processos de fabrico e os próprios bens de consumo são independentes do local onde ocorrem. A globalização nos domínios económico e tecnológico precedeu a globalização nos domínios cultural e educacional (Gros, 2003).

O debate em torno do tema da globalização é, em geral, polémico e muitas vezes emotivo. A comunicação social dá ênfase particular às reuniões e manifestações de organizações internacionais conotadas com posições anti-globalização.

Mas a globalização surgiu e desenvolveu-se. Trata-se de um processo que se acelerou fortemente com a inovação tecnológica ocorrida, sobretudo na área das telecomunicações, da informática e da informação. A globalização tornou-se um dos factores que permitiu o crescimento da prosperidade mundial a um nível nunca antes registado.

No entanto, tal como acontece em muitos outros domínios da actividade humana, podem reconhecer-se impactes positivos e negativos da globalização, designada por alguns como mundialização (Grilo, 2003). Dependendo do referencial tomado, assim poderemos considerar os aspectos positivos. Na área da economia, listam-se a expansão dos mercados, a interligação dos sistemas financeiros, a racionalização dos sistemas de produção e a integração das economias. Na área da comunicação destacam-se a optimização dos sistemas de informação, a redução de barreiras à circulação da informação, o aumento da mobilidade das pessoas, a partilha de bens e

serviços. Num domínio mais cultural e político podem registar-se a articulação dos sistemas de decisão, o aumento da transparência do que ocorre nas sociedades e, conseqüentemente, o diálogo entre os povos.

No entanto, há quem registre aspectos negativos com repercussões sociais, tais como, injustiças, clivagens, distorções e aumento da exclusão social.

Embora existam muitas posições sobre a temática da globalização e, portanto, não seja possível chegar a uma posição única, a globalização oferece muitas oportunidades para se aprofundar a compreensão do significado da expressão “viver em comum” (Gros, 2003).

Os sistemas globais de informação com capacidade para difusão de acontecimentos em tempo real são instrumentos poderosíssimos para o alargamento e confrontação de opiniões e a exposição de todos a outros valores e culturas. Esta é, porventura, uma característica da nossa época sem comparação com épocas anteriores. Não obstante os progressos nas telecomunicações e nos meios de comunicação social e a globalização ser um fenómeno de dimensão internacional, praticamente sem fronteiras, ela afecta de forma desigual diferentes regiões do globo. Daí muitos dos seus críticos considerarem que a globalização acentuou as desigualdades e fugiu ao controlo político, porque é induzida, sobretudo, pelos avanços das tecnologias ligadas à informação.

Globalização e condições de vida

Embora haja vozes discordantes, a globalização tem contribuído para a melhoria das condições de vida das pessoas (Lomborg, 2003). O autor defende que, praticamente em todos os aspectos da vida, a situação do mundo tem vindo a melhorar. Por exemplo, hoje dispomos de mais tempo livre, maior segurança, menos acidentes, mais educação, mais comodidades, mais rendimentos, menos pessoas a morrer de fome, mais alimentos e uma vida mais longa e mais saudável. E isto verifica-se não apenas no mundo desenvolvido como também no mundo em desenvolvimento.

Centremo-nos no tema da alimentação, assunto polémico, gerador de opiniões controversas (dados publicados pela ONU, Banco Mundial, OCDE, EU).

A quantidade média de calorias consumidas por pessoa, por dia, tem vindo a aumentar desde o início dos anos sessenta do século XX. Apesar da enorme diferença de valores entre o Mundo desenvolvido e o Mundo em desenvolvimento, essa diferença tem vindo a diminuir. Os estudos de previsão apontam para que no ano

2030, o indivíduo do Mundo em desenvolvimento tenha, em média, tanto para comer por dia quanto tinha o indivíduo do Mundo desenvolvido em 1960, isto é, 70 anos antes!

Uma dedução muito positiva da análise destes números é também poder verificar que nos últimos 40 anos do século XX, em média, o número de calorias consumidas por indivíduo no mundo aumentou 40% e, simultaneamente, a população mundial duplicou.

Relacionado com estes números está a questão da fome no Mundo que também tem vindo a diminuir, embora seja chocante a sua existência ainda no século XXI.

Em 1971 a ONU estimou que 35% da população do Mundo em desenvolvimento morria de fome. No início do século XXI esse número baixou para 17% e em 2030 estima-se que chegue aos 6%, o que representará ainda cerca de 400 milhões de pessoas! Ora, esta situação é tanto mais injusta do ponto de vista social quando sabemos que a existência da fome não deriva de um problema de falta de capacidade para produzir alimentos mas da falta de poder de compra dos países pobres. É, por isso, que a ajuda internacional não pode abrandar.

Globalização e novas aprendizagens

È hoje claro que a educação formal deverá ser equacionada no ambiente social em que acontece. A alteração continuada e contínua dos processos e meios de comunicação repercute-se (ou deve repercutir-se) na forma como se estrutura o ensino e se perspectivam aprendizagens e competências dos alunos.

Com efeito, as redes digitais e a divulgação da Internet a partir da segunda metade da década de 90 alargaram a base de informação disponível e, portanto, facilitaram novas aprendizagens. Segundo Manuel Pinto (2003), em duas ou mesmo numa geração as condições e ambientes de aprendizagem alteraram-se radicalmente. Destacam-se a massificação da frequência escolar, o aumento da qualificação académica dos mais jovens, a maior facilidade de viajar (viagens mais baratas e “abolição” de fronteiras), a difusão da televisão e do livro, das tecnologias de som e de vídeo, dos computadores, do acesso às redes telemáticas e às bases de dados. Tudo isto configura novos cenários sociais de ensino e aprendizagem. Ignorar esse efeito é comprometer o sucesso dos sistemas de ensino.

No início de 2002, estimava-se (ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações) que era residual e sem significado estatístico o número de lares que não dispunham

de pelo menos um receptor de televisão, devendo ser cerca de dois terços os que possuíam mais do que um (Pinto, 2003).

Mas o acesso à informação pode também ser apreciado pelos utilizadores da Internet. Em 1995 seriam algumas dezenas de milhões mas em finais de 2002 esse número era superior a 600 milhões, isto é, cerca de um décimo da população mundial.

Esta situação de acesso quase livre à informação, tem suscitado novas discussões sobre competências para aprender em contexto de uso das tecnologias de informação. Surgem, então, novos conceitos como literacia informática, literacia mediática ou multimédia: capacidade de uso de um posto informático ligado a uma rede, acompanhado do desenvolvimento de competências de procura, de localização, de avaliação, tratamento e utilização da informação disponível, às quais se acrescentam, ainda, competências de expressão, produção, edição e difusão no ciberespaço (Pinto, 2003).

Educação em Ciências para todos

O conceito de ciência para todos, numa perspectiva de que todos os indivíduos tinham direito a ter alguma educação em ciências, independentemente de seguirem carreiras ligadas à ciência, apareceu nos EUA na década de oitenta do século XX. A ideia terá sido, em parte, alimentada pelo relatório produzido em 1983 pela Comissão Nacional para a Excelência na Educação, criada dois anos antes pelo Secretário da Educação do Governo dos EUA, constituída por eminentes cientistas, responsáveis da área da educação, académicos e políticos, no total de dezoito membros. O trabalho da Comissão consistia em analisar a situação então existente nos EUA no que respeitava à educação que muitos consideravam estar a comprometer o futuro do país e fazer propostas que permitissem fundamentar decisões políticas para o sector. O Relatório da Comissão, *A Nation at Risk: The Imperative For Educational Reform*, tornou-se um documento de referência na história moderna da educação norte-americana. As recomendações e orientações nele contidas fundamentaram novas orientações a imprimir à educação.

A Comissão identificou os indicadores da inoperância do sistema educativo norte-americano, organizados em cinco categorias: Conteúdos, Expectativas, Tempo e Ensino e elaborou recomendações agora organizadas segundas cinco áreas: Conteúdos; *Standards* e Expectativas; Tempo; Ensino / Formação; Liderança e Apoio Financeiro.

Relativamente à formação / educação em Ciências, que importa agora considerar, surgiram ideias novas e, repare-se como são pertinentes hoje embora tenham decorrido mais de 25 anos.

Na área dos Conteúdos destacava-se a necessidade de explicitar "a aplicação do conhecimento científico na vida do dia-a-dia" e "as implicações sociais e ambientais do desenvolvimento científico e tecnológico", tanto na via de prosseguimento de estudos como para a vida activa.

No que respeita aos Padrões / *Standards*, defendia-se que no ensino não superior e também no superior fossem adoptados padrões mais rigorosos e mensuráveis. As Universidades deveriam ter requisitos de admissão que contemplassem essas exigências. Os testes de avaliação deveriam ser de âmbito nacional e estandardizados sobretudo na transição entre ciclos.

Pode dizer-se que foi este relatório que despoletou o Movimento dos *Standards* de referência.

Relativamente ao domínio do Ensino / Formação foram feitas recomendações sobre a formação dos professores quanto aos cursos e critérios de exigência, e incentivos a desenvolver para que a profissão docente fosse altamente competitiva.

Finalmente, no sector da Liderança e Finanças as recomendações foram no sentido de toda a sociedade estar alerta para a escolha dos melhores para as funções de direcção e gestão e de cada um se sentir co-responsável pelo estado da educação.

Os autores do relatório dedicavam o trabalho a todas as crianças (norte-americanas) que estavam para nascer, em particular aquelas que nascendo nesse ano (1983) completariam o ensino secundário no ano 2000. A expectativa era de que se as recomendações fossem seguidas essas crianças estariam em condições para prestar um melhor contributo à sociedade.

Muitas mudanças sociais, algumas delas à escala planetária, sucederam. As escolas norte-americanas não terão alcançado o nível máximo em todos os domínios, mas a globalização permitiu que estas recomendações fossem acessíveis a outros educadores e decisores políticos. Os problemas que afectam hoje os sistemas educativos têm muito mais de global do que de nacional ou local. Os Currículos escolares têm muitos pontos comuns. A investigação educacional é hoje de dimensão internacional e a maioria dos problemas e sua resolução pode ser partilhada.

Educação em Ciências na era dos *Standards*

A ideia dos *Standards* como linhas orientadoras de um currículo escolar e, portanto, como critério para a avaliação nacional e internacional de saberes e competências dos alunos teve uma larga aceitação em muitos países, sobretudo aqueles que partilhavam preocupações por níveis de literacia científica dos alunos mais elevados. A publicação do *National Science Education Standards* (NRC, 1996) nos EUA, teve enorme repercussão em reformas conduzidas em muitos países. O quadro referencial adoptado para definir o que deveria fazer parte da educação em ciências para todos (1º ao 12º anos de escolaridade) apresentava-se coerente e justo para sociedades democráticas que advogam uma participação plena dos cidadãos em questões societais. A visão do que deveria ser um jovem cientificamente culto fazia sentido. O princípio de que os *Standards* se deveriam aplicar a todos os alunos, independentemente da idade, género, meio sócio-cultural ou étnico, incapacidades, aspirações ou interesse e motivação pela ciência, cativou muitos investigadores e professores. A Ciência deveria / deverá fazer parte da nossa cultura e, portanto, deverá ser ensinada como uma matéria básica e segundo metodologia própria. A ênfase colocada nas actividades práticas fazia, pois, muito sentido. Os dez anos seguintes pode dizer-se que foram anos de entusiasmo pelo projecto e muitos viram na sua implementação uma forma de os alunos alcançarem melhor desempenho nos Testes PISA – Programme for International Student Assessment.

Apesar do entusiasmo de muitos que se sentiram fortemente inspirados pelo movimento dos *standards*, apareceram também vozes críticas. Por exemplo, Clair T. Berube (2008) discute o uso e abuso do movimento dos *standards* (pp. 45-51), a relação entre os *standards* e a compreensão dos conteúdos da ciência como consequência da aposta nos testes de avaliação utilizados (pp. 53-69), os *standards* e as guerras da cultura (pp. 71-84), a avaliação tendo em conta as diferenças dos alunos (pp. 85-97) e o sexismo e os *standards* (pp. 99-105). Critica os governos quanto às apostas na educação e a falta de visão para o que é relevante. Considera que a mentalidade “fim-de-linha” para os sistemas educativos não serve os propósitos de uma educação sólida. Deve haver abertura de espírito, e cada aluno deve tornar-se uma pessoa melhor depois do período de aprendizagem.

A autora identifica como alguns dos maiores problemas educativos dos dias de hoje a falta de articulação entre *standards* e avaliação, a utilização de testes estandardizados como instrumentos falhados para avaliação, a assumpção de que passar nos testes significa aprendizagem alcançada, a valorização de aprendizagens rotineiras relativamente à criatividade e à resolução de problemas, a formação de professores em ciências para o ensino básico e médio como sendo insuficiente.

Segundo a autora, o objectivo mais importante de qualquer sistema de educação é a capacidade de aprender a pensar. A criatividade representará o nível mais elevado da escala de aprendizagem, o mais importante para a resolução de problemas que se colocam na indústria, na ciência, na medicina, nos negócios e em muitos outros domínios. Este pensamento é também partilhado por outros autores que enumeram como grandes desafios da educação estimular a criatividade e a capacidade inovadora para a resolução de novos problemas e, ainda, encorajar a curiosidade para explorar novos domínios do conhecimento (Quintanilha, 2003).

A Educação em Ciência em tempo de globalização

O século XXI começou com grandes preocupações públicas de cariz internacional sobre a Ciência, a Tecnologia, a investigação científica e o ensino das ciências. Vários estudos foram realizados, muitos com recolha de dados empíricos, e os relatórios produzidos foram tomados como documentos de referência para fundamentar posições e opções políticas de base científica. Destacam-se, pela sua importância para o tema em discussão, dois desses relatórios, muito recentes, e sobre cujo conteúdo se procurará fazer uma reflexão. O primeiro é o relatório *Science Education Now: a Renewed Pedagogy for the Future of Europe*, conhecido como Relatório Rocard, publicado pela Comissão Europeia em 2007 (Rocard *et al*, 2007). O segundo, publicado em 2008, é o relatório *Science Education in Europe: Critical Reflections*, preparado para a Nuffield Foundation (Osborne, J., Dillon, 2008).

Ambos os documentos têm como objecto de aprofundamento o estado da educação em Ciência na Europa, na actualidade, e os seus autores, de forma livre, enunciam medidas que devem ser tomadas para alcançar níveis de satisfação mais elevados.

No Relatório Rocard o grupo de peritos que conduziu o estudo identifica a forma como a ciência é ensinada na escola o factor determinante do interesse dos jovens pela Ciência. Daí as conclusões se centrarem nas metodologias de ensino formal das ciências e nas competências dos professores. Sobre o ensino destaca-se a importância de metodologias centradas no aluno como o trabalho prático investigativo. Quanto aos professores as competências para ensinar na perspectiva anterior, bem como o trabalho em rede que são capazes de desenvolver, são peças-chave para incrementar o interesse e sucesso das crianças na aprendizagem das Ciências.

As recomendações dos autores dirigem-se, pois, para estes dois domínios com ênfase particular para a formação de professores sobre as metodologias de ensino que

deverão ser utilizadas e a necessidade da criação de contextos de aprendizagem continuada em redes, devidamente financiadas.

No Relatório *Science Education in Europe: Critical Reflections* concebido a partir de dois Seminários realizados com a participação de um grupo de especialistas em Educação em Ciência europeus, os autores consideram que existe um grande problema com a educação formal em ciências. No passado próximo a questão era como proporcionar uma educação em Ciência para todos. Hoje existe evidência de que o ensino das ciências também não consegue cumprir aquilo que foi o seu propósito original: preparar futuros cientistas. Assim, o desafio é duplo: como reconceber a educação em Ciência na escola no mundo actual que se adequa e responda às necessidades de todos os alunos, aqueles que prosseguirão estudos em ciências e aqueles que fizerem outras opções, isto é, a maioria? Conscientes desta contingência os autores relevam como principal objectivo da educação em Ciência na escola a compreensão do conhecimento científico básico e do modo como o mesmo se constrói (note-se que neste domínio não é possível ir além de uma concepção *naive* sobre a natureza da ciência). A ciência escolar deve orientar-se por objectivos de educação em Ciência e não por uma formação pré-profissional.

A ciência na escola não pode ficar à margem dos problemas e temas sócio-científicos, muitos deles dilemas políticos e morais, resultantes de implicações sociais da aplicação de conhecimento científico e tecnológico. Para compreender o papel da ciência nas decisões de carácter público, todos os alunos, incluindo aqueles que pretendem ser cientistas deverão ser consumidores críticos de conhecimento científico e o currículo escolar deve ter essa preocupação em mente. As metodologias de ensino são também cruciais. Os alunos não deverão apenas saber se determinada resposta está certa ou errada, mas deverão saber por que razão a resposta assim o é, certa ou errada.

O Relatório refere ainda que a qualidade da formação dos professores é um elemento central para a qualidade do ensino e da aprendizagem. Uma política prioritária dos governos deveria ser o recrutamento dos melhores professores e o acompanhamento e formação continuada de todos.

Educação em Ciência, cultura e globalização

O conhecimento científico é uma pedra basilar da cultura contemporânea. É indispensável que as sociedades o detenham a um nível que possa ser mobilizado

pelos indivíduos para uma melhor compreensão de muitos dos assuntos da vida social e individual, a designada cultura científica de base. Além disso, é necessário preparar jovens que possam vir a ser os futuros cientistas.

A Cimeira de Lisboa de 2000 proclamou a determinação e a necessidade de a Europa se tornar em 2010 a economia baseada no conhecimento mais competitiva do Mundo, posição reiterada na Cimeira de Barcelona, dois anos depois. Algumas medidas terão de ser tomadas, quer quanto à formação geral comum a todos os cidadãos, quer quanto à formação de especialistas.

1. A Ciência como cultura exige uma atitude positiva face à Ciência. Viver e trabalhar numa sociedade do conhecimento exige competências e capacidades de raciocínio e pensamento crítico que a aprendizagem das ciências ajudará a desenvolver se metodologias de ensino apropriadas forem seguidas e o gosto pela ciência for incentivado. A importância crucial da formação científica para o exercício pleno da cidadania a que todos devem ter direito, segundo princípios das sociedades democráticas, não se reduz a um simples enunciado. Compreender os argumentos que rodeiam as questões sociais exige esforço, preparação e atitude. A formação em ciências será sempre uma componente importante do processo. Pretende-se, pois, passar de uma lógica da “a Ciência é importante porque é útil”, para uma lógica de “a Ciência é útil porque é importante” (Bradbury, 1999).

2. Será necessário aumentar a percentagem do PIB europeu dedicado à investigação até 3%, o que implicaria aumentar em meio milhão o número de investigadores na Europa. Esta condição necessita de mais jovens a interessarem-se pela ciência e a prosseguirem estudos nessa área. Ora, o interesse pela ciência e seu estudo desenvolve-se muito cedo, nos primeiros anos de escolaridade para uns e até nos primeiros anos de vida para outros. Daí a importância do ensino formal das Ciências muito cedo e segundo metodologias adequadas às finalidades que se perseguem em cada nível etário. Aumentar o número de investigadores é uma prioridade enunciada no relatório “*Europe needs more scientists*” (European Commission, 2004), e uma via para tal passa por novas metodologias de ensino das ciências, de base experimental. Ora, apesar das reformas introduzidas em muitos países, ainda perdura em muitas escolas o ensino expositivo, sobrecarregado de conceitos e à margem das implicações sociais da Ciências e da Tecnologia, no dizer de alguns “à moda do século XIX”.

3. Tornar a Ciência uma área de formação académica mais procurada dado o número e importância sócio-económica de profissões e actividades na área das Ciências e

Tecnologias, sobretudo de nível avançado. Estudos recentes da OCDE (*Imagens da evolução do interesse do estudante de Ciência e Tecnologia* – relatório d'apólice. Global Science Forum, OCDE, Maio 2006) (Rocard *et al*, 2007) evidenciam que aumenta o número de alunos que ingressam no ensino superior mas, em muitos casos, diminui a percentagem de estudantes nas áreas de Ciências e Tecnologias. Aliás, em alguns países tem diminuído o número absoluto de alunos inscritos em algumas áreas de Ciências. Este fenómeno não é específico de países isolados. Na Europa a situação existe e é necessário conseguir definir medidas de intervenção que invertam esta tendência. Isso tem de ser uma prioridade dos governos. Existem programas da Comissão Europeia que visam corrigir o défice de jovens no Continente Europeu em formação superior. O Programa Erasmus Mundus tem essa intenção, apoiando financeiramente a vinda para Universidades europeias de estudantes não europeus. A ideia é interessante, sem dúvida, mas o retorno em número de jovens em formação avançada é ainda baixo.

Retomando o título desta conferência “Educação em Ciência em tempo de Globalização”, colocam-se questões que não são fáceis de responder. Eis algumas:
Como ensinar as novas gerações que vão pertencer a um mundo cada vez mais globalizado?

Como encorajar os jovens a optar por carreiras ligadas à Ciência e Tecnologia?

Ora, a própria globalização pode ajudar a ultrapassar este problema. Se a visão sobre a Ciência e a Tecnologia for de actividade fechada, hiper-especializada, com uma linguagem muito específica, a integração nos currículos de temas e abordagens multidisciplinares e transversais pode ajudar a quebrar essa barreira. Algumas áreas recentes, por exemplo a Biotecnologia, têm despertado a atenção de muitos jovens e constituem domínios de investigação científica muito promissores.

A educação em Ciência tem sido uma das áreas mais expostas aos efeitos da globalização. Com efeito, os estudos PISA trouxeram para as agendas políticas dos países participantes os resultados das comparações simplistas dos números. O público em geral critica a posição em que o seu país ficou colocado e responsabiliza o poder político por os resultados serem fracos. Pouco ou nada se consideram os pareceres e reflexões de especialistas e ignoram-se por completo factores que condicionam o nível alcançado. O PISA é, porventura, um dos indicadores mais explícitos do fenómeno da globalização na Educação.

O papel da investigação em Educação em Ciência, será um elemento-chave e também uma via para se compreender melhor os problemas da educação, a sua origem, os factores que os potenciam e o modo como podem ser superados ou minorados. Embora a transposição simples de resultados de um contexto para outro não seja sempre adequada, a investigação em educação em Ciência tem hoje o estatuto internacional, apesar da “juventude” dos seus 40 anos, aproximadamente. A maturidade alcançada nas metodologias de investigação permite a conceptualização de cenários onde se poderão alcançar determinados resultados.

Uma condição indispensável ao exercício de boas práticas de ensino é fazê-lo em ambiente de investigação. Ensinar num mundo cada vez mais globalizado acentua essa necessidade e, portanto, a responsabilidade pela criação de condições (administrativas, logísticas e financeiras) que permitam a sua concretização, isto é, que os professores integrem equipas de investigação. Os gastos com a investigação em educação não podem ser encarados como uma despesa, mas sim como um investimento no futuro.

Referências

Antunes, J. L. (2003). A Ciência como uma linguagem comum num mundo globalizado. Em Friedlander, A. e outros, *Globalização: Ciência, Cultura e Religiões* (149-152), Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian e Publicações Dom Quixote.

Berube, C. T. (2008). *The Unfinished Quest. The plight of progressive science education in the age of standards*. Charlotte: Information Age Publishing.

Bradbury, R. (1999). Qué es la ciencia, al fin y al cabo? *La Naturaleza y sus Recursos*, vol. 35, Nº 4, pp. 9-11.

European Commission – Report of High Level Group on Human Resources for Science and Technology in Europe (2004). *Europe needs more scientists* (http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/sciprof/pdf/final_en.pdf)

Gardner, D. P. *et al* (The National Commission on Excellence in Education) (1983). *A Nation at Risk: The Imperative for Educational Reform*, a Report to the Nation and Secretary of Education, United States Department of Education (<http://www.ed.gov/pubs/NatAtRisk/index.html>)

Grilo, E. M. (2003). Sessão de Encerramento. Em Friedlander, A. e outros, *Globalização: Ciência, Cultura e Religiões* (305-315), Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian e Publicações Dom Quixote.

Gros, F. (2003). Desafiar as Universidades numa sociedade de conhecimento. Em Friedlander, A. e outros, *Globalização: Ciência, Cultura e Religiões* (225-231), Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian e Publicações Dom Quixote.

Lomborg, B. (2003). Ciência e Ambiente: pensamos que o mundo está cada vez pior, mas estará mesmo? Em Friedlander, A. e outros, *Globalização: Ciência, Cultura e Religiões* (185-208), Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian e Publicações Dom Quixote.

National Research Council (1996). *National Science Education Standards*. Washington: National Academy Press.

Osborne, J., Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections, a Report to the Nuffield Foundation* (http://www.pollen-europa.net/pollen_dev/Images_Editor/Nuffield%20report.pdf).

Pinto, M. (2003). Informação, Conhecimento e Cidadania – A educação escolar como espaço de interrogação e de construção de sentido. Em Quintanilha, A. e outros, *Cruzamento de Saberes. Aprendizagens Sustentáveis* (pp. 87-98), Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Quintanilha, A. (2003). Aprender para lá do que nos ensinaram. Em Quintanilha, A. e outros, *Cruzamento de Saberes. Aprendizagens Sustentáveis* (pp. 23-28), Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Rocard, M. *et al* (High Level Group on Science Education) (2007). *Science Education Now: a Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Bruxelas: Comissão Europeia. (http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf)

(Versão portuguesa:

http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_pt.pdf),

Referência do texto

Martins, I. P. (2009). Educação em Ciências em tempo de globalização. Em F. Paixão e F. R. Jorge (Coord.) (2009). *Educação e Formação Ciência, Cultura e Cidadania*. Actas XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências, Castelo Branco: ESE – IPCastelo-Branco (ISBN: 978-989-95831-2-2).