

Ciência e Cidadania – Perspectivas de Educação em Ciência

Isabel P. Martins

*Universidade de Aveiro, Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores,
Aveiro, Portugal*

Resumo

Ciência e Cidadania é, nas sociedades contemporâneas, um conceito binomial que ganha terreno e mobiliza educadores, investigadores e responsáveis políticos. Discute-se a articulação entre ciência escolar e competências que os indivíduos deverão evidenciar enquanto cidadãos responsáveis pelos seus direitos e deveres. Princípios organizadores de currículos, programas e práticas de sala-de-aula, indutores de saberes cognitivos, procedimentais e atitudinais têm sido defendidos a nível internacional, embora não exista uma posição de consenso. Perspectivam-se vários conceitos de cidadania, enquadrando na cidadania social o contributo da educação em ciências. Advoga-se que o ensino formal das ciências decorra com imersão dos alunos na cultura científica do seu tempo, de modo a estes poderem perceber o papel da Ciência para a cidadania. A educação para uma cidadania democrática assenta no princípio de que todos os cidadãos têm um papel na sociedade, na qual a educação em ciências ocupa uma posição de enorme valor para a tomada de decisão individual e social.

1. Introdução

Ciência e Cidadania é um conceito binomial sobre o qual muitos autores têm reflectido e ao qual a Escola não tem sido indiferente. Aliás, é frequente nos programas curriculares de Ciências invocar-se que uma das dimensões da Ciência escolar é o seu contributo para a cidadania. No entanto, têm sido frágeis as propostas didácticas apresentadas para alcançar tal propósito. Por exemplo, não é claro se a educação para a cidadania depende dos conteúdos, aqui entendidos como objectos de estudo, ou se depende das competências cognitivas, procedimentais e atitudinais do indivíduo, adquiridas em amplos contextos. Larga tem sido a discussão em torno destas “orientações” para a Ciência escolar, em que nível etário deverão ser introduzidas, quais e como. O assunto não ficará aqui resolvido, não apenas por limitações próprias da autora mas também porque se trata de um tema cuja abordagem evolui com as sociedades. Apesar de tais constrangimentos é responsabilidade dos educadores, investigadores, associações e sociedades científicas, analisar o tema e, sobretudo, ponderar a justeza dos argumentos apresentados. Abordar questões de cidadania implica considerar o contexto económico, social, cultural, político e ter em conta perspectivas de responsabilidade individual, colectiva e global.

Nunca se deu tanta importância à Ciência enquanto sistema organizado de produção de conhecimento (atente-se nos orçamentos crescentes, em termos de percentagem do PIB, atribuídos à Ciência e como tal situação é invocada como sinal de desenvolvimento e modernidade), mas, ao mesmo tempo, diminui percentualmente o número de jovens que escolhem cursos ligados às ciências ditas clássicas (Física e Química, por exemplo).

2. Cidadania um conceito polissémico

Não existe consenso sobre *um* conceito de cidadania ou de cidadão. Pode dizer-se que se trata de um conceito instável, evoluindo com as sociedades e o papel que nelas se atribui aos indivíduos. Ou, noutra perspectiva, pode dizer-se que são os indivíduos, os cidadãos, que através das suas actuações vão construindo a sociedade e definindo o que se espera do exercício de cada um para a definição dos direitos, deveres e responsabilidades de todos. Neste contexto, não podemos ignorar o passo de gigante para a Humanidade que foi a proclamação da Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH), pelas Nações Unidas, em 1948, tornando-a num “ideal comum a atingir por todos os povos e todas as Nações”, como consta no seu preâmbulo. Aquando das comemorações do quinquagésimo aniversário deste acontecimento, um grupo de trinta e oito pensadores, políticos e académicos portugueses de diversas áreas do conhecimento produziu um texto simples e notável, “Repensar a Cidadania” (Ribeiro *et al.*, 1998), que servisse “de oportunidade para consciencializarmos o alcance do seu [DUDH] triunfo e a necessidade de tudo fazermos para o completar” (Almeida Santos, p.10), ou, como sublinhou Mário Soares, citando René Cassin, prémio Nobel da Paz em 1968, e um dos co-autores do histórico documento, trata-se do “primeiro movimento de ordem ética que a Humanidade organizada adoptou” (p.11).

No presente texto não iremos discutir o conceito de “Cidadania legal” enquanto vínculo jurídico que liga um indivíduo a um estado, implicando um conjunto de direitos e deveres entre ambos. Importará considerar antes o conceito de “Cidadania activa”, se bem que, neste caso, possa ser feita uma diferenciação entre três tipos de cidadania: (i) “cidadania cívica” (reconhecimento de direitos civis dos cidadãos como liberdade de pensamento e de expressão, protecção contra qualquer forma de discriminação e respeito pela lei); (ii) “cidadania política” (direito dos cidadãos intervirem na sociedade civil e na política, nos regimes democráticos); e (iii) “cidadania social” (reconhecimento dos direitos de todos os cidadãos a alcançarem um nível de vida digno e adequado ao

contexto onde se inserem). É nesta última perspectiva de cidadania que se enquadra o contributo da Educação em Ciência que se pretende discutir no presente texto.

Ora, a participação cívica e responsável nas sociedades contemporâneas implica o sentido de responsabilização global e a participação em causas comuns à Humanidade, das quais o compromisso com o desenvolvimento sustentável é, porventura, dos mais emblemáticos, consagrado pelas Nações Unidas na Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014). A cidadania activa e social assume, assim, uma dimensão global como se estivessem em causa pertenças transnacionais associadas a direitos colectivos (direitos de terceira geração). Esta categoria de direitos vai para além dos ditos de segunda geração (direitos económicos, sociais e culturais), os quais sucedem aos direitos de primeira geração (direitos civis e políticos que remontam aos séculos XVII e XVIII). Cidadania pode, portanto, ser vista como um direito mas é também uma responsabilidade.

Mas existem ainda outras classificações e abordagens para a cidadania enquanto orientação escolar, tais como as especificadas por Francisco Imbernón (2002), num texto introdutório de um livro muito interessante dedicado ao tema da Cidadania em contexto educativo, onde se reúnem textos de cinco grandes autores que partilham a ideia de que se pode alcançar melhor educação para projectar um futuro melhor. Para isso a escola deve *educar para a cidadania*. Seja qual for o conceito de cidadania, e há vários consoante o enfoque que se pretender salientar, esta orientação “ideológica” da escola representa uma visão da educação para além de mera instrução. Segundo o autor (Imbernón, 2002, p.8), o desafio da nova educação para a(s) cidadania(s) implica “estabelecer processos de mudança nas próprias instituições educativas, na cultura organizacional e nas suas metodologias, para que sejam capazes de proporcionar aos cidadãos as capacidades que lhes permitam compreender e interpretar a realidade, fazer uma leitura crítica dos acontecimentos e dos contextos”. Vejamos, de forma breve, as perspectivas de cidadania defendidas pelos cinco autores.

Cidadania Democrática é a orientação escolhida por Frederico Mayor Zaragoza que defende que só através da educação para a democracia seremos capazes de analisar que cidadania desejamos e reflectir sobre como reinventar a democracia no dia-a-dia. Para Mayor Zaragoza (2002), a cultura da paz, a justiça social, a formação cívica e o pluralismo são elementos imprescindíveis para recrear, permanentemente, o conceito de democracia. A democracia é considerada como um valor universal, ao ponto de não ser

tolerável por grande parte da Humanidade a existência de regimes não democráticos e anti-democráticos.

Cidadania Social é a dimensão escolhida por Joan Majó, a qual assenta na importância da educação para a solidariedade com vista a criar uma nova consciência social que albergue a diversidade dos indivíduos e que viabilize a comunicação entre eles. Para este autor (Majó, 2002), educar é comunicar e para isso é imprescindível desenvolver sensibilidade social sobre as injustiças na distribuição desigual dos recursos materiais. Mas é também fundamental que todos possam ter acesso a bens imateriais como, por exemplo, informação, beleza, conhecimento, afecto e segurança. Apesar do seu carácter imaterial repare-se que é necessário, quase sempre, dispor de objectos materiais para se ter acesso aos primeiros, pelo que é necessário uma sociedade que valorize a equidade, e que seja regulada por uma ética social.

Cidadania Paritária é a perspectiva defendida por Juan Carlos Tedesco (2002), a qual se traduz na educação para a igualdade nas condições de acesso para todos a uma vida melhor, através da cultura e da educação. Trata-se de uma perspectiva interventiva dos cidadãos imputando a cada um o direito de desenvolver acções que contrariem as desigualdades sociais. Para isso é preciso ter consciência das enormes brechas que existem na sociedade, seja na distribuição da riqueza, seja nas qualificações académicas ou nas competências digitais. Para Tedesco o acesso à Cidadania paritária deve traduzir-se em linhas de acção concretas que melhorem as oportunidades de educação, a organização administrativa das instituições educativas, os planos curriculares e os métodos de ensino.

Cidadania Intercultural representa formas de convivência reais numa sociedade onde domina a diversidade individual e social, de forma a alcançar uma visão pluralista, uma expressão de particularidades e diferenças de comunidades. Para Rigoberta Menchú Tum (2002) estamos perante um processo lento e de largo alcance quando se defende o respeito pela diversidade e pelo reconhecimento dos direitos das comunidades indígenas. A educação intercultural multilingue é hoje um desafio em muitas regiões do Planeta, em particular na América Latina. Defende a autora que a interculturalidade não é um assunto para indígenas mas deve ser uma orientação educativa para todos.

Cidadania Ambiental, defendida por Michela Mayer (2002), destaca a importância da educação que perspetive a globalização como um facto. A palavra “mundialização” põe em evidência que o mundo na sua totalidade (Planeta e Humanidade) constitui um novo objecto de conhecimento que necessita de uma abordagem holística. Para Mayer

(p.85) “a educação ambiental é a educação para a mudança e não pertence a uma disciplina concreta, embora a Ecologia possa ser um boa ‘metáfora’. De uma alteração de ‘comportamentos’, mais respeitosos e menos destrutivos, evoluiu para uma alteração do modo de pensar”. Na actualidade existe ainda confusão entre educação para o desenvolvimento sustentável, educação para a sustentabilidade e educação ambiental. Segundo a UNESCO, em 2000, em Santiago de Compostela, o conceito de sustentabilidade passou a ser assumido como um referencial. Para Mayer a educação passa hoje pelo conhecimento de saber viver na sociedade de risco, onde este não significa apenas o perigo natural e, como tal, inevitável, mas também o perigo derivado da actividade humana e, portanto, evitável. Por isso se considera que numa sociedade global, a acção local e o efeito global estão intrinsecamente ligados. A ‘normalização simbólica’ do risco, segundo Beck (citado por Mayer, 2002), conduz a uma irresponsabilidade organizada. Por exemplo, quem tem o direito de decidir qual a quantidade aceitável de ozono ou de dióxido de carbono na atmosfera, ou a quantidade de “aditivos” por litro de água potável? Há uns anos atrás uma notícia divulgava que tinha aumentado apreciavelmente a quantidade de água potável em Itália, e isso deveu-se, simplesmente, ao aumento da quantidade máxima de atrazina (herbicida) permitida. Como reacção a esta irresponsabilidade, a globalização ‘a partir de cima’, imposta pelo mercado, assiste-se nos últimos anos à construção de uma globalização ‘a partir de baixo’, uma cidadania “glocal”, que assume não só a responsabilidade de manter o controlo do que sucede localmente, para conhecer as suas causas e denunciar os seus riscos, mas também a responsabilidade de uma visão global. Uma cidadania “glocal” actua transnacionalmente através de redes, associações e organizações que promovem a discussão das políticas de cada estado e, por outro lado, actua localmente construindo relações e alianças sociais que visam contribuir para a criação de modelos de um novo tipo de interrelação Ser Humano - Natureza (Mayer, 2002, p.92).

3. Educação, Cidadania e Democracia

Nas sociedades democráticas actuais a educação em contexto formal tem-se pautado por um ideal de cidadania, sendo claro um interesse renovado pela educação para os direitos humanos no desenho curricular e nos programas das diversas disciplinas. De forma explícita ou implícita procura-se que a escola contribua para um reforço da democracia, preparando os jovens para compreenderem melhor a sociedade em que vivem, aprofundando as suas competências para uma cidadania global. Contrariamente aquilo

que no passado se considerava ser a educação de elites, cujo objectivo era a preparação de futuros líderes, a educação para uma cidadania democrática assenta no princípio de que todos os cidadãos têm um papel na sociedade. O desafio da escola é, portanto, encontrar forma de concretizar tal desiderato num mundo globalizado e em comunidades multiculturais (Osler & Starkey, 2009). O conceito de cidadania é central para as decisões e orientações a seguir no domínio da educação. No entanto, como é usado por interlocutores com distintas preocupações, tais como educadores, políticos e *opinion makers*, os quais lhe atribuem significados próprios consoante os contextos de aplicação, proliferam interpretações e, consequentemente, dissonâncias nas formas de intervir.

Ora, a Ciência na escola não está isenta de polémica sobre qual a filosofia de educação para a cidadania a seguir. Especialistas em educação e cientistas da especialidade nem sempre partilham posições sobre *o que* deve ser ensinado, *quando* e *como*. Prevalece, no entanto, a consciência, de uns e de outros, que há muito para fazer e que a escola terá de contribuir para uma sociedade mais informada e mais motivada para acompanhar o conhecimento científico e tecnológico que evolui a um ritmo não imaginável e que marca, de forma indelével, a cultura contemporânea.

4. Ciência e Ciência Escolar

Tradicionalmente tem sido a escola a ocupar-se da educação/formação em ciências dos cidadãos o que teve (e tem) fortes repercussões naquilo que se entende por preparação para compreender a dimensão científica dos fenómenos, bem como as questões às quais a Ciência procura responder. Ora, não é plausível supor que o ensino das ciências centrado em conteúdos gere, espontaneamente, competências processuais, atitudes e valores que o exercício da cidadania implica. Defende-se, pois, que o ensino formal das ciências decorra com imersão dos alunos na cultura científica do seu tempo, de modo a que todos os alunos possam perceber o contributo da Ciência para a cidadania.

A par da forte convicção de muitos sobre a influência dos currículos escolares no interesse dos jovens pelo prosseguimento de estudos no domínio das ciências, a situação de diminuição de escolhas dos jovens que entram no ensino superior para cursos tradicionais de ciências, em particular Física e Química, tem vindo a preocupar muito políticos e responsáveis de instituições de grande prestígio científico. Por exemplo, no relatório “Science and Innovation Investment Framework 2004-2014: next steps” (HM

Treasury, 2006) destaca-se, no Reino Unido, uma diminuição de 27% dos diplomados em Química entre 1994/95 e 2001/02 e, no ano seguinte, nova diminuição de 7%. A nível do A-level, nos últimos 20 anos, também no Reino Unido, o número de alunos a estudar Química diminuiu 37% e a estudar Física diminuiu 56% (Perks, 2006, p.35). As causas desta situação serão diversas, apontando alguns para o facto de no ensino básico predominar o ensino integrado de ciências, em vez do ensino disciplinar tradicional, e carências na formação científica específica dos professores.

Também em Portugal tem havido atenção para o problema do decréscimo de alunos que ingressam no ensino superior em Física e em Química. Em várias Universidades criaram-se novas ofertas de cursos em domínios mais atractivos para os jovens, normalmente em áreas de interface. Por exemplo, na “área” da Química tem aumentado, embora agora mais lentamente, a procura por Bioquímica e por Biotecnologia. A Sociedade Portuguesa de Química tem dedicado especial atenção a este assunto, disponibilizando informação sobre o número de alunos matriculados em cursos de Química (aqui entendidos como da área de Química e afins). Na análise feita para o período 1997-2010 (PRC, 2010), há um decréscimo no número total de alunos (todos os cursos). Apenas no ano 2000 se ultrapassou o valor de 1997. Enquanto em 1997 mais de metade do total dos alunos ingressados em Química e áreas afins, onde se inclui a Engenharia Química, o faziam para cursos de Licenciatura em Química e em Ensino de Química, em 2010 esse valor não chega a um quarto do total. Estamos, pois, tal como no Reino Unido, a diminuir o grupo dos que procuram uma graduação em Química, enquanto Ciência fundamental. Pior está ainda a situação de formação para o Ensino. O número de alunos que actualmente frequenta Mestrados em Ensino (nova formação profissionalizante segundo o Modelo de Bolonha), em todo o país, é considerado insuficiente para cobrir as necessidades de substituição dos professores de Física e Química do ensino básico e secundário que deixarão a profissão nos próximos anos. Paralelamente ao baixo número, questionam alguns especialistas a qualidade da preparação destes futuros professores. O caso particular da Química é aqui realçado não por ser a disciplina mais importante, mas porque é realmente importante. No Ano Internacional da Química que este ano se comemora, salienta-se que a Química não é um conjunto de produtos, nem um conjunto de técnicas de fabrico: é uma maneira de descrever a natureza, um saber. Ter formação (alguma) em Química torna-se indispensável à cultura científica e ao exercício de alguns tipos de cidadania.

Mas, o assunto da formação científica dos cidadãos, não é, nem será nunca, fácil de resolver. Reconhece-se a necessidade de continuar a preparar jovens que queiram prosseguir carreiras ligadas à actividade científica e técnica disciplinares, absolutamente fundamentais para o avanço da própria ciência, dizendo uns que é necessário começar tal formação desde cedo. Argumentam outros que para entusiasmar os jovens pelas Ciências é necessário que o ensino se foque em temas que lhes sejam próximos e interessantes. A escolha de temáticas de cariz societal tem sido uma via defendida por muitos autores, advogando outros (por exemplo, Hodson, 2010) que é necessário rever orientações e procedimentos para esta linha de actuação. David Perks, no ensaio “What is science education for?” (Perks *et al.*, 2006), salienta que se chegou a uma situação confusa e contraditória quanto aos resultados pretendidos da revisão curricular. Há grandes Universidades onde se pondera encerrar Departamentos de Química por falta de alunos e empresas a defender que se justifica, do ponto de vista económico, recrutar internacionalmente diplomados em Ciências. O autor destaca como causas:

(i) o ensino centrado no aluno com a preocupação de o tornar mais “relevante” para a vida imediata dos alunos; (ii) a tendência em fragmentar temas supostos mais complexos, subestimando as capacidades dos alunos em os compreender de forma global; (iii) o declínio do trabalho prático e laboratorial; (iv) expectativas exageradas sobre o papel da educação face à diversidade de ambientes sociais; e (v) confusão sobre o que a ciência tem para oferecer à sociedade.” (p.11-12)

5. Educação em Ciência e Cidadania

Sendo a formação dos alunos em Ciências um valor praticamente inquestionável em termos educativos, questiona-se, no entanto, o rumo a seguir. Grande tem sido o investimento em todo o mundo na concepção de programas e recursos curriculares, na articulação entre sistemas de educação formal e não formal, na organização de Congressos e Fóruns envolvendo educadores e investigadores, muitos de âmbito internacional, em publicações de especialidade com centenas de milhar de páginas editadas, em dissertações e teses desenvolvidas. Apesar das críticas à situação de desinteresse dos jovens e dos fracos resultados alcançados nas provas de avaliação nacionais, de que Portugal é um exemplo, não existem propostas de currículos alternativos em Ciências. Prevalece a dúvida se o desajuste tem a ver com os conteúdos disciplinares específicos, com a sua organização, com as metodologias preconizadas ou com o tipo de avaliação conduzida. Este é um assunto a necessitar de atenção cuidada. A Ciência escolar, consoante o nível, deve estar em sintonia com avanços do

conhecimento científico e tecnológico, o que não significa entrar precocemente em assuntos complexos.

Vejamos algumas das ideias que preocupam muitos investigadores.

(1) Nenhum curso/programa é adequado para todos os alunos, seja ao nível da escolaridade obrigatória, seja para aqueles que escolhem estudar ciências. Também não existe uma via única para se alcançar a literacia científica. Seria, pois, importante esclarecer: qual a relação entre aprendizagens alcançadas em contextos escolar e não-escolar? Como saber avaliar / medir a influência das práticas de ensino e de aprendizagem nas atitudes dos indivíduos depois de abandonarem o ensino formal? Que estudos longitudinais suportam o efeito das práticas escolares nos gostos e preferências dos alunos pela aprendizagem das Ciências?

(2) Advoga-se a literacia científica como meta para a organização do ensino e da aprendizagem das Ciências o que implica, obrigatoriamente, a ruptura com desenhos curriculares tradicionais. Que evidências existem do impacto positivo desta medida? Que instrumentos foram validados, teórica e empiricamente, para ajuizar sobre a organização de programas para a literacia científica? E, caso os programas estejam de acordo com princípios de literacia científica, como saber se as práticas de ensino e de avaliação são consonantes com os princípios e propostas dos programas?

(3) Apesar da importância inegável do conhecimento científico e tecnológico para o avanço das sociedades tal constatação não resolve, por si, a falta de interesse de muitos jovens pelo estudo das Ciências, mais acentuado à medida que avançam para níveis de escolaridade superiores. Esta situação resulta, essencialmente, de três factores, a saber: (i) a imagem social negativa de algumas áreas, das quais a Química é, porventura, paradigmática; (ii) o tipo de currículos e programas, de estratégias de ensino e de recursos didácticos utilizados; e (iii) a formação dos professores, suas concepções e convicções.

Resumindo alguns argumentos usados por autores da actualidade (Reiss, 2006) para a importância da educação em Ciência: (i) “ciência como cultura” significa que a ciência deve ser um objecto de estudo tão importante como literatura e artes; (ii) “ciência para a saúde e o consumo” implica incluir temas relacionados com práticas saudáveis, e formas de as alcançar, assim como saber explicar se valerá a pena pagar mais por um electrodoméstico que consuma menos energia; (iii) “ciência para mais justiça social” significa que a educação em ciências pode ser vista como uma via para melhorar a vida pessoal mas também a de familiares e amigos; e (iv) “ciência para melhorar o

pensamento crítico” o que implica trabalho prático de qualidade e discussão de problemas de resposta não linear. Para que tudo isto possa acontecer os professores deverão possuir uma sólida formação científica, o que passa por terem gosto e meios para uma actualização permanente no domínio da especialidade e didáctico. Nenhuma estratégia pode ser aplicada com sucesso para todos os alunos e em todos os contextos sociais, económicos e culturais.

Ciência e Cidadania é um binómio que todos aceitam, embora se reconheça nas práticas de cidadania, diferentes pesos do conhecimento científico. Se esse conhecimento varia com os indivíduos, não é plausível considerar que o exercício da cidadania não deva ser também ajustado. Significa isto que mais conhecimento implica mais responsabilidade social nas práticas de cidadania, consoante os domínios em referência. Tal como a literacia científica (desejável) de um indivíduo depende do seu enquadramento social e da natureza do saber em questão, e só em sociedades democráticas é um conceito questionável, a relação literacia científica – Cidadania remete para o uso responsável do conhecimento científico (saberes, competências e atitudes) capaz de, socialmente enquadrado, poder condicionar decisões políticas. Se o grau de literacia científica de cada indivíduo pode ser um factor determinante na forma como é capaz de ajuizar sobre problemas ou temas sociais (Martins, 2004), as práticas de cidadania além de dependerem de tal juízo dependem também da vontade ou das condicionantes para o exercer. Trata-se, portanto, de uma relação complexa, dependente de factores intrínsecos ao saber científico onde a escola terá tido um papel, embora não o único, mas também de muitos outros factores extrínsecos, os quais nunca poderão ser “controlados” através da educação em contexto escolar.

Referências bibliográficas

- Hodson, D. (2010). Science Education as a Call to Action. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 10(3), 197-206.
- HM Treasury (2006). *Science and Innovation Investment Framework 2004-2014: Next Steps*. <http://www.bis.gov.uk/files/file29096.pdf>
- Imbernón, F. (Coord.), Majó, J., Mayer, M., Mayor Zaragoza, F., Menchú, R., & Tudesco, J. C. (2002). *Cinco ciudadanías para una nueva educación*. Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Majó, J. (2002). Ciudadanía social. In F. Imbernón (Coord.) et al., *Cinco ciudadanías para una nueva educación*, pp.29-45, Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Martins, I. P. (2003). Literacia Científica e Contributos do Ensino Formal para a Compreensão Pública da Ciência. *Lição Síntese apresentada para Provas de Agregação em Educação*. Universidade de Aveiro.
- Mayer, M. (2002). Ciudadanos del barrio y del planeta. In F. Imbernón (Coord.) et al., *Cinco ciudadanías para una nueva educación*, pp.83-104, Barcelona: Editorial GRAÓ.

- Mayor Zaragoza, F. (2002). Ciudadanía democrática. Reinventar la democracia, la cultura de paz, la formación cívica y el pluralismo. In F. Imbernón (Coord.) et al., *Cinco ciudadanías para una nueva educación*, pp.15-27, Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Menchú Tum, R. (2002). El sueño de una sociedad intercultural. In F. Imbernón (Coord.) et al., *Cinco ciudadanías para una nueva educación*, pp.63-81, Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Osler, A., & Starkey, H. (2009). *Changing Citizenship. Democracy and Inclusion in Education*. Maidenhead, New York: Open University Press, McGraw-Hill Education.
- Perks, D. et al. (2006). *What is Science Education for?* London: Academy of Ideas Ltd.
- PRC (2010). Evolução do número de alunos matriculados em cursos de Química, 1997-2010. *Química – Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, 119, pp.6-8.
- Reiss, M. (2006). Listening to pupils. In D. Perks et al. *What is Science Education for?*, pp.41-46, London: Academy of Ideas Ltd.
- Ribeiro, A., & Vários (1998). *Repensar a Cidadania. Nos 50 Anos da Declaração Universal dos Direitos Humanos*. Lisboa: Editorial Notícias.
- Tedesco, J. C. (2002). Educación y ciudadanía paritaria. In F. Imbernón (Coord.) et al., *Cinco ciudadanías para una nueva educación*, pp.47-61, Barcelona: Editorial GRAÓ.

Como referenciar este texto:

Martins, I.P. (2011). Ciência e Cidadania – Perspectivas de Educação em Ciência. Em L.Leite, A.S. Afonso, L. Dourado, T. Vilaça, S. Morgado & S.Almeida (Organizadores) (2011). *Actas XIV Encontro Nacional de Educação em Ciências: Educação em Ciências para o trabalho, o lazer e a cidadania* (pp. 21-31), Braga: Universidade do Minho (ISBN: 978-989-8525-04-8)