

III Encontro(s) Cidadania e Responsabilidade Sócio Ambiental

CFAE Coimbra Interior

Local: **Tábuas**, Góis e Arganil

Data: **5 de Março**, 10 de Abril e 10 de Maio de 2014

História e Educação Científica em Portugal

Prof. Doutor Carlos Fiolhais

José Carlos Gonçalves Santos

Agrupamento de Escolas de Oliveira do Hospital

Introdução

No encontro realizado no dia 5 de Março, o Prof. Doutor Carlos Fiolhais fez uma breve comunicação intitulada “História e Educação Científica em Portugal”, sendo sobre esse tema que incide esta reflexão crítica ou análise reflexiva.

A formação é uma componente fundamental da actividade do professor. Por isso considerei esta formação e, em particular, a apresentação da comunicação do Prof. Carlos Fiolhais muito oportuna na medida em que me possibilitou o acesso a informação relevante sobre a importância da educação científica, do conhecimento científico, dos avanços da ciência e da relevância da aposta em ciência para o futuro do país. Fiquei igualmente a conhecer um pouco melhor, qual foi o contributo de Portugal na ciência desde o séc. XVI até aos nossos dias.

O tema abordado nesta sessão foi muito pertinente e actual, e concomitantemente, como cidadão e professor, muito útil pois tenho o dever de dar o meu contributo para formar discentes, com uma boa cultura científica, que questionem “as coisas que são obviamente dadas como verdadeiras ou verdades inquestionáveis”. Sensibilizou-me igualmente para necessidade de apostar em ciência, de forma a garantir o desenvolvimento científico e tecnológico e, consequentemente, a prosperidade económica e a competitividade internacional de Portugal.

Vivemos numa sociedade em constante mutação a nível científico e tecnológico. Nunca como na(s) última(s) década(s), ocorreram tantas mudanças na sociedade resultantes do avanço científico e tecnológico. No dia-a-dia somos “vítimas” dos efeitos positivos e negativos dos avanços da ciência e tecnologia. Numa sociedade **científica e tecnologicamente** avançada somos sistematicamente confrontados com novas descobertas que influenciam a nossa vida. Os restantes temas foram também relevantes para a minha formação pelas razões que a seguir se evocam.

Os cidadãos devem estar informados sobre os limites éticos, as incertezas e as consequências do avanço da ciência e da tecnologia. A exposição **aos riscos e ameaças** resultantes do avanço do conhecimento implica a necessidade de estarmos preparados para os encarar e assumir. O exercício da **cidadania** incluindo a **cidadania digital** requer que estejamos preparados para acompanhar as mudanças tecnológicas e os novos poderes daí decorrentes. Agindo cívicamente, p.e. através do **debate competitivo** e estando atentos aos riscos e ameaças podemos minorar o mal-estar da nossa cidadania.

A **educação** deve permitir a compreensão do mundo que nos rodeia. “A ignorância, o medo da ciência e da tecnologia podem escravizar os cidadãos na servidão do séc. XXI, tornando-os estranhos na sua própria sociedade e completamente dependentes da opinião de especialistas”, de governos ou entidades nacionais ou supranacionais, de motivações e interesses internos ou externos (Reis, 2006). Para tal, é necessária uma **educação científica** e uma **educação para a**

cidadania, alargada a toda a população, utilizada com o objectivo de mobilizar a sociedade e de promover a compreensão do mundo que nos rodeia.

Quanto mais sólido for o exercício da cidadania e a forma científica de pensar menos ambivalente será a capacidade de influenciar a tomada de atitudes e decisões sobre determinadas opções científicas, tecnológicas ou sobre temas sociais. Melhor será a compreensão e a capacidade para entender o funcionamento do mundo real. Maiores serão os conhecimentos científicos e a operacionalização dos processos tecnológicos indispensáveis à vida diária dos cidadãos (Reis, 2006). Melhor será o **estado de direito**, bem como as implicações ao **nível da justiça**. Melhores serão as opções éticas, sociais, económicas e de saúde pública e a capacidade de intervir politicamente em questões **ambientais** (p.e. na salvaguarda da **biodiversidade**).

Os III Encontros iniciaram-se no dia 5 de Março com a comunicação “Histórias de Vida e Cidadania”, tendo o orador feito uma reflexão crítica sobre “histórias de vida na educação e formação”, na qual apelou à acção, ao reforço do exercício da cidadania e à responsabilidade individual e colectiva. De seguida o Prof. Doutor António Pita submeteu à reflexão colectiva algumas hipóteses e dificuldades sobre o conceito de cidadania. Abordou a questão em modo negativo, procurando enunciar o que a cidadania não é, numa reconstrução conceptual de modo a repensar o conceito de cidadania positivamente. O dia terminou com a comunicação da responsabilidade do mestre Jorge Almeida, o qual procurou mostrar como a tecnologia está a mudar as nossas vidas. Identificou novas fronteiras e novos poderes daí derivados e questionou os seus limites no âmbito da protecção, através de leis, ao cidadão digital. Reflectiu sobre como o nosso *profile* pode ser usado indevidamente e, negativamente pelas grandes empresas globais.

O dia 10 de Abril abriu com a comunicação “Cidadania e Debate Competitivo” da autoria do doutorando Ary Cunha. Este orador questionou “o que é ser cidadão, o que é a cidadania e por que razão a cidadania é importante”. Reflectiu sobre a importância de estar atento na gestão “da coisa comum”. Aludiu ao “índice de confiança social” e de como este interfere na nossa vida e na sociedade. Apelou ao debate competitivo, à acção e à reflexão. A esta comunicação seguiu-se a da Prof. Doutora Emília Santos a qual reflectiu sobre nove paradoxos e sua influência na cidadania e educação. Enumerou soluções e dificuldades inerentes a esses paradoxos. Salientou a importância de defender o estado de direito à educação. O Prof. Manuel Sérgio na comunicação “Motricidade Humana: Cidadania e Desporto”, sustentou que “o desporto actual reproduz e amplifica as taras da sociedade capitalista” e de como “o desporto pode ser um contrapoder às taras da sociedade”. Manifestou-se preocupado com a “alma” da sociedade actual, uma sociedade do “rendimento como forma de exploração”, em que a alma é “a mercadoria”. Por fim o Dr. Marinho Pinto na sua comunicação elencou várias dimensões da cidadania e ressaltou a importância da participação cívica na vida política. Salientou que são necessárias “novas formas de participação do cidadão na

coisa pública” e que o contributo da actividade política, para o todo colectivo, não se esgota no monopólio dos partidos. Mostrou-se preocupado com os vários bloqueios à noção de cidadania.

No dia 10 de Maio o Prof. Jorge Paiva conduziu os participantes numa visita guiada pela Mata da Margaraça. Salientou a importância desta reserva florestal e procurou passar várias mensagens como a da importância da biodiversidade e da conservação dos ecossistemas florestais.

Desenvolvimento

O Prof. Carlos Fiolhais começou por situar no tempo, os três períodos mais relevantes da história e educação científica em Portugal e que são; a época dos Descobrimentos, o período do Iluminismo e a era que vai do final do séc. XX ao início do séc. XXI.

A revolução científica entre nós iniciou-se, segundo Carlos Fiolhais, no séc. XVI, simbolizada pela época das Descobertas, a qual só foi possível com a ajuda da ciência. A ciência estava a emergir, surgindo as condições para ela existir. Foi o prelúdio da revolução científica. Este investigador destacou a importância da ciência nos Descobrimentos. Enumerou um conjunto de pensadores e cientistas que se destacaram nesse período e que contribuíram para o emergir da ciência. Entre eles Garcia de Orta e Pedro Nunes. O primeiro através da obra *Coloquios dos simples, e drogas e cousas medicinais da Índia*, contribuiu para o conhecimento das plantas medicinais orientais (Liberato, 2011). Quanto a Pedro Nunes (1502-1578), astrónomo, cosmógrafo, matemático e inventor do Nónio, esteve profundamente ligado à ciência náutica e teve um papel muito importante na dinâmica dos descobrimentos e no rigor da geometria e da matemática no século XVI (Calafate, s.d). Segundo Carlos Fiolhais, Coimbra foi protagonista da globalização da ciência, “não se pode falar de ciência em Portugal sem falar de ciência na Universidade de Coimbra”. A par dos contributos anteriores salientou ainda o papel do jesuíta Christophorus Clavius, astrónomo e matemático; do padre Bartolomeu de Gusmão e ainda dos matemáticos Monteiro da Rocha e Anastácio da Cunha como personalidades que marcaram a História da Ciência Nacional e Internacional (s.a, 2011). No seu entender, a revolução científica chegou ao Oriente graças aos investigadores que passaram por Portugal.

No século XVIII assistiu-se ao triunfo das ideias newtonianas. Na ciência do iluminismo Carlos Fiolhais destacou o papel de D. João V na edificação da ciência nacional e o seu contributo para o primeiro observatório astronómico. Neste período aludiu: a Teodoro de Almeida (1722-1804), uma importante figura do iluminismo, divulgador da ciência com as obras “Recreação filosófica” e “Cartas físico-matemáticas”, e cofundador da Academia das Ciências de Lisboa (Martins, s.d); a Bento de Moura (1702 - 1766); a Ribeiro Sanches (1699 - 1783) e a João Jacinto Magalhães (1722-1790) (s.a, 2010a; s.a, 2010b). Este investigador esteve ligado à Academia Real das Ciências de Lisboa e a projectos de aperfeiçoamento de inúmeros instrumentos científicos.

Quanto ao séc. XIX, referiu que este foi um período de alguma decadência e renovação, que levou à criação da Escola Politécnica de Lisboa (1837), e à Academia Politécnica do Porto (1837), as quais assumiram um contributo muito importante no ensino científico em Portugal.

O séc. XX, foi simbolizado em Portugal por Egas Moniz (1874-1955), cuja capacidade criadora e labor científico foram ímpares, num país que manifestava um pungente atraso científico e tecnológico e onde grassava o marasmo científico. Egas Moniz teve um papel impulsionador nos métodos de trabalhar em ciência e na investigação científica e médica (Reis, s.d.).

Aludiu de seguida ao período do séc. XXI e ao *boom* da ciência no nosso país que elevou o número de doutorados. Referiu o aumento de jovens a fazer estudos de pós-graduações em ciência e tecnologia mas mostrou-se preocupado com as incertezas no programa de bolsas. Questionando-se “por que razão Portugal não se desenvolveu como os outros países europeus?”

Na parte final mostrou alguns gráficos e mapas que mostram o progresso da educação na Europa e da evolução da alfabetização. Salientou a importância da escolarização e do progresso científico e tecnológico. Mostrou-se preocupado com o desinvestimento em ciência e questionou-se sobre como será o futuro em Portugal em torno da ciência. Enfatizou a ideia de que em matéria de % do PIB alocado à investigação e desenvolvimento (I.D) estamos abaixo da média europeia (2,1 da EU vs 1,5 em Portugal, 2008). Referiu ainda que nos últimos anos ocorreu uma quebra no investimento em I.D. Terminou a sua apresentação com a correlação entre o investimento em ciência e tecnologia (C.T) e a importância da escolarização nas sociedades desenvolvidas, concluindo que os países ricos e desenvolvidos são aqueles que mais investem em C.T.

Uma sociedade literada é a forma mais segura de assegurar uma sociedade mais democrática e justa “onde todos os cidadãos se sintam capacitados para participar de forma crítica e reflexiva em discussões, debates e processos decisórios sobre assuntos de natureza sócio-científica” (Reis, 2006).

A Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei n.º 46/86 de 14 de Outubro), define o âmbito e os princípios da educação em geral e da educação em ciência, em particular (art.º 1º e 2º, pontos 4 e 5), a qual a par dos currículos do ensino Básico e do Ensino Secundário visam a formação de “cidadãos livres, responsáveis”, “formando cidadãos capazes de julgarem com espírito crítico e criativo”. A cidadania pressupõe que estes sejam informados e literados cientificamente.

A escola tem um papel essencial da educação científica formando cidadãos críticos e informados sobre questões científicas e tecnológicas que influenciem a vida em sociedade. A literacia científica operacionalizada através da educação é expressa apenas através do currículo convencional, no entanto, são necessárias mudanças pedagógicas de forma a integrar a via não-formal na aquisição de competências científicas de modo a motivar para a curiosidade científica e para o espírito crítico e reflexivo. É necessária uma nova cultura ao nível de escola e a nível da

formação de professores, que privilegie iniciativas ou propostas de acção pedagógica vocacionadas para a via não formal, como: (1) fomentar a realização e participação de colóquios e debates sobre temas científicos com cientistas e investigadores; (2) organizar exposições, em parceria com outras entidades ligadas à investigação e tecnologia, sobre ciência e tecnologia na comunidade educativa; (3) impulsionar actividades laboratoriais abertas à comunidade educativa; (4) organizar e dinamizar clubes de ciência, fóruns de ciência e tecnologia; (5) estimular visitas a feiras de ciência e a museus; (6) constituir plataformas de recursos que estimulem os alunos a pesquisarem sobre assuntos de carácter científico e tecnológico.

É necessário alterar práticas pedagógicas pois o conhecimento da ciência expresso através do currículo convencional de ciência revela-se pouco encorajador para os alunos mais inteligentes e criativos que o consideram aborrecido e irrelevante para as suas vidas actuais e futuras. Estes currículos marcados por uma grande ênfase factual, dão pouco destaque à aplicabilidade e relevância a requisitos que os cientistas consideram importantes (Reis, 2006). O ensino ainda é muito centrado na sala de aula e no cumprimento exclusivo de programas, existindo muita resistência à mudança dos percursos pedagógicas e à introdução de elementos de incerteza no processo de ensino-aprendizagem e ao nível da formação.

Conclusão

Para que servirá a educação em ciência e tecnologia? Como vamos organizar a escola e a sociedade nesse sentido? Como vamos promover a literacia científica da sociedade? Alexandre Quintanilha lembrou nos II Encontros a importância do conhecimento, o qual só se constrói se existir a “curiosidade”, a qual está na base de todo o conhecimento, da “imaginação” e da “experimentação”, as quais permitem construir a nossa visão do mundo.

A literacia científica começa na família mas a escola e os docentes em particular têm um papel preponderante nesta matéria, ao interligar conhecimento, formação cívica, ciência, tecnologia e sociedade. Neste processo tem relevância o modo como educamos, transmitimos conhecimentos e sensibilizamos para os perigos da vida em sociedade. É essencial a sensibilização relativamente às aplicações em ciência e tecnologia e aos riscos inerentes de forma a assegurar uma sociedade mais justa e livre, em suma mais democrática.

É imprescindível uma melhor ligação entre a sociedade do conhecimento e a sociedade real. A escola tem de participar na mudança de paradigma, promovendo a ligação entre a sociedade e a escola. Nesta mudança é necessário envolver, o ensino da ciência e da tecnologia, os docentes e discentes, a comunidade educativa e a restante sociedade. É necessária uma boa educação científica que contribua para o despertar de carreiras científicas e para a formação de cientistas capazes de garantirem ao país o desenvolvimento científico e tecnológico e, consequentemente, a prosperidade económica e a competitividade internacional.

Bibliografia

- Calafate, P (s.d). *Pedro Nunes*. Acedido em 3 de Junho de 2014, em: <http://cvc.instituto-camoes.pt/filosofia/ren2.html>
- Liberato, M. C. (2011). *Contribuição para o conhecimento de Garcia de Orta*. Acedido em 3 de Junho de 2014, em: http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?pid=S0871-018X2011000100010&script=sci_arttext
- Martins, R. J. (s.d). *Padre Teodoro de Almeida: Livro evoca dimensão iluminista do cofundador da Academia das Ciências de Lisboa*. Acedido em 3 de Junho de 2014, em: http://www.snpcultura.org/padre_teodoro_de_almeida.html
- Reis, F. (s.d). – Acedido em 11 de Junho de 2014 em: <http://cvc.instituto-camoes.pt/ciencia/p12.html>
- Reis, P. (2006). *Ciência e educação: que relação?* Acedido em 3 de Junho de 2014, em: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4723/1/Ciencia-e-educacao.pdf>
- s.a. (2010a). *Bento de Moura Portugal (1702-1766) in De Rerum Natura*. Acedido em 3 de Junho de 2014, em: <http://dererummundi.blogspot.pt/2010/10/bento-de-moura-portugal-1702-1766.html>
- s.a. (2010b). *João Jacinto de Magalhães (1722-1790) in De Rerum Natura*. Acedido em 3 de Junho de 2014, em: <http://dererummundi.blogspot.pt/2010/11/joao-jacinto-de-magalhaes-1722-1790.html>
- s.a. (2011) *História das Ciências reúne especialistas portugueses e brasileiros in De Rerum Natura*. Acedido em 3 de Junho de 2014, em: <http://dererummundi.blogspot.pt/2011/09/historia-das-ciencias-reune.html>
- Lei n.º 46/86 de 14 de Outubro. Diário da República n.º 237 - I Série. Assembleia da República. Acedido em 10 de Junho de 2014, em: <http://www.dges.mctes.pt/NR/rdonlyres/2A5E978A-0D63-4D4E-9812-46C28BA831BB/1126/L4686.pdf>