

# Das potencialidades da Educação em Ciência nos primeiros anos aos desafios da Educação Global

Isabel Martins

Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro

## Resumo

O conceito de Educação, consignado na Declaração Universal dos Direitos Humanos, em 1948, sofreu grande evolução, impulsionada, em parte, pelo próprio desenvolvimento científico – tecnológico. É hoje aceite pelos responsáveis educativos e decisores políticos a necessidade da educação dos cidadãos dever contemplar uma dimensão científico-tecnológica, embora não seja consensual o modo de o promover através do ensino formal. É neste quadro que tem sobressaído a importância do ensino das Ciências desde os primeiros anos, sendo necessário incrementar nos currículos ou o seu estatuto e/ou a sua extensão. O papel das Ciências no ensino básico como via para a educação global dos indivíduos situa-se em três níveis: o da educação *em* Ciências (conhecimento substantivo), o da educação *sobre* Ciência (distinção entre conhecimento científico e outros tipos de conhecimento) e o da educação *pela* Ciência (dimensão formativa para o exercício da cidadania). Para um tema do programa do 1º ciclo – A Dissolução – ilustra-se como as três dimensões podem ser desenvolvidas.

33

## I – A Educação – um direito humano básico

Quando a Assembleia-Geral das Nações Unidas adoptou e proclamou, em 10 de Dezembro de 1948, a Declaração Universal dos Direitos Humanos, assumiu perante a Comunidade Internacional ser a Educação um direito humano básico não discriminando ninguém pelo seu estatuto económico, social ou religioso.

O artigo 26º desta Declaração estabelecia de forma clara que a educação elementar devia ser livre e obrigatória e que a educação de nível mais avançado deveria estar disponível e ser acessível na base do mérito de cada um. Mais ainda, a educação deveria ser sempre orientada para o pleno desenvolvimento das capacidades dos indivíduos e guiada por princípios de direitos e liberdades fundamentais que promovessem a compreensão e a tolerância entre as nações, grupos raciais e ou religiosos e sustentassem a paz.

Nesta mesma altura a UNESCO publicou as primeiras estatísticas mundiais sobre o número de crianças dentro e fora da escola, e os dados revelados estimularam o aparecimento de políticas de intervenção concertadas.

Soube-se então que em 1952, a nível mundial, menos de metade das crianças de 5-14 anos frequentava a escola primária ou secundária, mas que em metade dos 201 países cobertos por esta estimativa, esse valor era inferior a um quarto. Quanto aos adultos pouco mais de metade sabia ler e escrever um texto simples relativo ao seu dia a dia.

Durante a segunda metade do século XX procurou-se corrigir esta situação e os progressos foram enormes. Hoje a maioria dos jovens anda na escola, a educação formal pós-obrigatória tem-se expandido, quatro quintos dos adultos, em todo o mundo, têm competências mínimas de literacia.

Apesar disso, e devido ao elevado crescimento da população mundial, no ano 2000, segundo o Relatório Mundial da Educação (UNESCO, 2000), ainda havia mais de 800 milhões de adultos iletrados em todo o mundo e cerca de 100 milhões de crianças em idade de escolaridade primária estavam fora da escola, e, no caso do ensino secundário, isso acontecia para um número ainda superior a este. Além disso, milhões de crianças que frequentam a escola não dispõem nela das condições necessárias para o favorecimento de aprendizagens básicas.

Apesar de aceite a Declaração Universal dos Direitos Humanos, o seu artigo 26º não foi isento de polémica. "A educação é um direito de todos" mas, o que significa isto? O direito a que tipo de educação? Quando? Quem deverá zelar por isso? Outros ainda argumentavam, e argumentam, que o mero acesso à educação não garante que esta esteja direccionada para propósitos válidos em termos individuais e sociais. Por *quem* e *como* são decididas as finalidades e os conteúdos da educação?

Apesar destas questões, sem respostas finais, a consciencialização assumida, a nível mundial, sobre a baixa escolarização de muitas populações levou a uma intervenção na educação fundamental, estruturada em três fases.

**Fase 1** – Década de 50 e início dos anos 60: erradicação da iliteracia e expansão da educação elementar, em particular nos novos países independentes em desenvolvimento. Importava, pois, combater o analfabetismo.

**Fase 2** – Meados dos anos 60 até final da década de 70: alargamento da faixa da educação elementar e promoção da literacia funcional.

**Fase 3** – Início dos anos 80 até aos dias de hoje: desenvolvimento de competências de aprendizagem que sustentem uma literacia funcional para todos, ou seja, desenvolver o saber aprender.

O termo *educação fundamental* foi, ao longo deste período visto com diferentes significados, mantendo-se no entanto o acordo geral com a proposta da UNESCO, em 1949: "*a educação que*

*proporciona a aquisição de competências, saberes e valores necessários para a participação plena na sociedade”.*

Nesta perspectiva, a ênfase era colocada na necessidade de cada um ser capaz de enfrentar problemas sociais e a *escolarização primária* foi considerada a via institucional preferida. As campanhas de alfabetização de adultos inseriram-se nesta orientação.

Esta visão de *educação fundamental* evoluiu para uma nova perspectiva: a *educação básica* onde a ênfase passou a ser colocada na *preparação de cada um para a aprendizagem ao longo da vida*. A educação básica é assim vista como um processo que permite a consolidação de competências básicas para continuar a aprender. A *literacia funcional* é, então, desviada da orientação do “*aprender o que é sabido*” para o “*saber aprender*”. Foi nesta perspectiva que a 4ª Conferência Internacional de Educação de Adultos realizada em Paris, em 1985, reconheceu o *direito de todos à aprendizagem como um dos maiores desafios da humanidade*. O significado do termo “educação” afastava-se cada vez mais do de “escolarização”. Tal não significava, no entanto, denegar a importância da escolarização.

A Conferência Mundial da Educação para Todos realizada em Jomtien, na Tailândia, em 1990, definiu “educação básica” como “as acções organizadas que permitem a cada indivíduo alcançar competências de aprendizagem básicas”. Também aqui surgiram algumas questões.

- O que é isso que toda a gente tem o direito de aprender?
- Como foram, ou são, definidas necessidades de aprendizagem?
- O que está em causa são iguais oportunidades para aprender ou iguais oportunidades educativas?
- Dever-se-á falar em educação ou em aprendizagem ao longo da vida?

O conceito de educação básica ou elementar, contrariamente ao de educação fundamental, teve uma interpretação clara pelo menos na prática, na maioria dos países aquando da proclamação da Declaração Universal dos Direitos Humanos. Foi entendida como a referente ao *1º nível da educação formal*. Na maioria dos 50 países membros, nessa altura, das Nações Unidas existiam escolas primárias, existia legislação sobre escolaridade obrigatória e a sua duração encontrava-se em alargamento em alguns deles.

Entende-se, pois, que em meados dos anos 50 a pressão fosse a de expandir a escola primária obrigatória em todo o mundo e aumentar os anos de escolarização.

O conceito de “educação livre” foi alvo de vários significados. Para uns representava “escola gratuita”, para outros incluía também “manuais gratuitos”.

No início dos anos 60 as escolas primária e secundária foram consideradas na continuação uma da outra, e ambas deveriam ser acessíveis a todas as crianças.



## 2 – Educação e Cultura – conceitos interdependentes

Os avanços do conhecimento científico-tecnológico que se repercutem de forma acelerada na sociedade e, inevitavelmente, na vida das escolas (veja-se o caso das TIC na educação), não têm tido grande influência nos conteúdos da ciência escolar. Prevalecem ideias de que os conhecimentos científicos que importa que os alunos aprendam, pelo menos a nível básico, continuam válidos e que esses deverão ser o objecto de ensino privilegiado nas aulas de ciências. Assim, subsistem concepções de curriculum de ciências do tipo “ciência pura”, preocupando-se alguns professores por ilustrar tais princípios em aplicações de uso corrente, por exemplo, nos artefactos tecnológicos produzidos.

No entanto, os programas de algumas disciplinas têm vindo a acentuar, ainda que de forma nem sempre explícita, orientações de cariz externalista para a aprendizagem das ciências, escolhendo-se situações-problema reais, isto é, geradas e/ou definidas em contextos sociais, onde assuma sentido desenvolver os conceitos. A lógica de tal ensino (designado por ensino CTS) passa a ser o de caminhar das aplicações para os conceitos por oposição à visão tradicional, dos conceitos para as aplicações, e privilegiar a *educação do aluno*, contra a perspectiva da sua mera *instrução científica*. Esta será talvez uma razão (embora não a única) para que seja tão alargada a consciencialização de que os resultados alcançados pela aprendizagem da ciência escolar não satisfazem os objectivos de educação das sociedades actuais.

De facto, os estudos de literacia têm mostrado quão afastada de respostas cientificamente aceites está uma fracção apreciável da população [por exemplo, no estudo conduzido em 1996/97, em vários países, Portugal ficou situado no último lugar dos 12 países europeus (Rodrigues et al, 2000)], mas esse desfasamento diminui quando aumenta o nível de escolarização (Miller, 1994; National Science Board, 1998). Paralelamente constata-se o modo como crenças, fanatismos e ideias anti-científicas proliferam mesmo nos países com maior desenvolvimento científico-tecnológico.

Debrucemo-nos agora sobre os modos de ver a relação ciência-cultura.

O conceito de *cultura* é difícil de precisar. Em geral, atribui-se-lhe um sentido colectivo, antropológico, englobando um conjunto de modos de vida, de línguas, de crenças, de instituições. Paralelamente, o termo cultura pode apresentar um significado individual, uma bagagem intelectual que pode ser de carácter generalista ou especializado (artístico, científico ou técnico) (Godin, 1999).

Também as relações que numa dada sociedade se estabelecem com a cultura não são fáceis de caracterizar. É o caso da relação entre *cultura* e *ciência*.

Podem-se identificar pelo menos três grandes concepções, ou modelos, para tais relações (ver Fig.1).

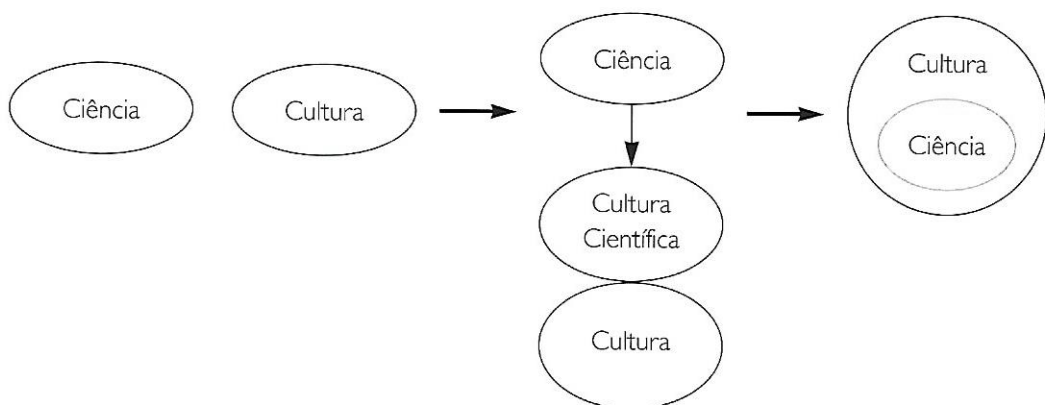


Fig. 1 – Organização dos diferentes modos de ver a relação Ciência – Cultura

### Modelo 1: Dicotomia ciência – cultura

Neste modelo a cultura é oposta à ciência. A cultura tem aqui um sentido tradicional (artes e literatura) e a ciência representa um modo de apreensão do real segundo métodos próprios. Não existem relações entre os dois (esferas distintas). Além disso, as duas perspectivas guiam-se por valores diametralmente opostos: a *ciência* seria igualitária, cumulativa e progressista e a *cultura* (literária) seria fechada, crítica da ciência, defensora do passado, recusando admitir que a sociedade de hoje mudou à custa da ciência. Segundo este modelo os conhecimentos científicos tão-pouco deveriam ser considerados como uma forma de cultura pois não têm senão um passado recente, a investigação científica é, na sua essência, acultural, e a matemática é considerada a linguagem universal das técnicas.

### Modelo 2: Linearidade ciência – cultura

Trata-se de uma versão menos extrema do que a primeira, onde a ciência não se opõe à cultura. A ciência é reputada socialmente pelo que importa difundir o conhecimento produzido pelos cientistas (uma minoria), considerados a comunidade dita científica, o qual irá reforçar a cultura.

A cultura científica tem, assim, um estatuto inferior ao da ciência, e é vista como um conjunto de conhecimentos sobre factos científicos e técnicos que acrescentados ao saber ler, escrever e contar facilitarão a vida aos indivíduos.

Os discursos dominantes actualmente sobre cultura científica situam-se neste modelo. Os saberes do público são confrontados com os saberes dos especialistas (é esta a visão que antecede os inquéritos sobre cultura científica).

É também neste quadro que se defendem como complementares as duas vias de acesso à informação científica: o ensino formal e o não-formal. Este último assume-se muitas vezes como crítico do primeiro, por exemplo, considerando o sistema escolar inerte, sugerindo novas formas de comunicar ou ainda procurando modificar representações da ciência veiculadas pelo próprio ensino formal.

### Modelo 3: Ciência como parte da cultura

Nesta perspectiva a *cultura* sendo o elemento constitutivo da sociedade, é um fenómeno social e define a sociedade a qual inclui, inevitavelmente, as actividades científicas e não se distingue delas. Assim, a sociedade incorpora a ciência não apenas como valor mas como forma de organização da própria sociedade. A cultura científica faz parte da cultura em sentido lato, independentemente de quaisquer esforços para a difundir. Aliás é esta a visão que leva muitos pensadores a combaterem a chamada “sociedade tecnicista”.

A cultura científica não é, pois, algo que surge *depois* da ciência. Ela *contém* a ciência muito antes que dela tenhamos consciência.

Sendo a cultura científica um fenómeno colectivo, é preciso compreender para além de conceitos a repercussão da ciência nas instituições sociais. Para isso é necessário observar a actividade dos cientistas, compreender como se ensina ciência nas escolas e que aprendizagens colectivas se operam na sociedade resultantes da gestão de tecnologias controversas. Trata-se de uma concepção pluridimensional de cultura científica ao conjugar as visões individual e colectiva.

## 3 – Ensino formal das ciências para todos

A importância das aprendizagens em ciências para todos os indivíduos e desde os primeiros anos pode justificar-se em dois níveis:

### I – A nível *pessoal* como base para a compreensão do mundo

Tudo o que nos rodeia é fruto de conhecimento científico-tecnológico. As modificações operadas a nível planetário quando se compara o planeta de hoje com o existente no passado mais remoto ou quando se desenham cenários de evolução futura, são mediados pelo impacte da tecnologia.

O contacto com formas de interpretar a natureza deve ser iniciado nos primeiros anos, altura em que a curiosidade natural vai desabrochando. Privar as crianças do acesso a formas científicas de pensar é privá-las de uma parcela importante das sociedades contemporâneas. Seria, pois, uma forma de discriminação social.



A curiosidade inerente aos primeiros anos precisa de ser satisfeita e precisa de ser alimentada. De facto, o acesso ao conhecimento é a melhor forma de desenvolver nos indivíduos a apetência por mais conhecimento.

## 2 – A nível social para desenvolvimento da própria ciência importa promover a expansão de carreiras científicas e técnicas.

O aumento da demografia tornou-se o maior problema mundial, não por questões de sobrelo-tação do planeta mas pelas necessidades que isso implica a nível de recursos a disponibilizar. A reso-lução de tais problemas precisará de mais conhecimento científico e técnico, o qual requer também carreiras técnicas mais especializadas, algumas porventura ainda não existentes hoje em dia.

Estimular o gosto pelo estudo da ciência, aprendendo o que é básico e aprendendo como esse saber é importante, será fundamental para ajudar alguns a gostarem de continuar a estudar ciências e a aprofundar conhecimentos técnicos. É hoje aceite por muitos que o gosto pela ciência se desen-volve desde muito cedo.

E qual é a extensão do estatuto das Ciências nos primeiros anos?

Os dados disponíveis (Amadio, 2000), revelam o défice enorme no tempo dedicado no ensino formal às Ciências, quando comparado com outras áreas, para 88 países, pertencentes a seis gran-des regiões.

|                                 | Língua e Matemática |        | Ciências |        |
|---------------------------------|---------------------|--------|----------|--------|
|                                 | 1º ano              | 4º ano | 1º ano   | 4º ano |
| África Subsariana               | 69                  | 64     | 5        | 8      |
| Ásia e Pacífico                 | 63                  | 53     | 5        | 10     |
| Europa Central e ex-URSS        | 62                  | 61     | 2        | 6      |
| América Latina e Caraíbas       | 59                  | 50     | 6        | 11     |
| Médio Oriente e Norte de África | 57                  | 51     | 7        | 10     |
| Europa Ocidental *              | 52                  | 50     | 6        | 7      |

Fig. 2 – Assuntos ensinados nos primeiros 4 anos de educação primária pública em 88 países, em termos de tempo (%) dedicado no ensino formal (World Data on Education 2000)

\* Inclui Áustria, Bélgica, Dinamarca, Finlândia, Alemanha, Grécia, Itália, Luxemburgo, Malta, Noruega, Espanha

Não existem dados oficiais sobre a situação em Portugal e ela será, porventura, muito variada. No entanto, uma recolha de opiniões junto de professores de competência reconhecida aponta para valores ainda inferiores a muitos dos indicados.

## 4 – As ciências no ensino básico como via para a educação global

Assumindo a educação escolar como um caminho para a educação global, vejamos como inserir nela o ensino das ciências.

A concepção de *ciência como cultura* implica um olhar diferente sobre a ciência escolar e “obriga” a passar de uma visão de ensino de ciência pura para um ensino de ciência em contextos sociais onde questões de cariz científico-tecnológico se colocam. É pois de importância fundamental seleccionar temáticas a abordar que sejam relevantes pessoal e socialmente aos olhos dos alunos.

Mas, para se alcançarem os desígnios da educação científica em ambiente escolar importa considerar as suas três componentes:

- a educação *em* ciência
- a educação *sobre* ciência
- a educação *pela* ciência.

Na educação *em* Ciência está em causa saber conceitos e relações entre eles (princípios, leis, teorias). Trata-se do conhecimento substantivo, com valor intrínseco, o qual embora fundamental não é o bastante para interpretar o mundo na sua complexidade.

Na educação *sobre* Ciência procura-se que o aluno compreenda como se distingue conhecimento científico de outras formas de pensar, e como se acede ao conhecimento científico e tecnológico. Nesta dimensão a ênfase é colocada no desenho dos processos metodológicos de questionamento, de experimentação e de validade das conclusões alcançadas.

Na educação *pela* Ciência é a dimensão formativa do aluno como ser social que importa desenvolver. Para isso as temáticas e metodologias de trabalho a explorar deverão ser susceptíveis de veicular valores sociais, culturais, humanistas e cívicos e de desenvolver competências de aprender e de pensar. É esta a dimensão que mais contribui para o exercício da cidadania ao promover a aprendizagem da autonomia, da participação e da cooperação.

Os currículos deverão ser orientados para o desenvolvimento de competências de valor pessoal e social como a criatividade, a capacidade de análise, de síntese, de questionamento, de pesquisa de informação e de promoção do interesse para com a ciência.

As actividades práticas do tipo experimental são uma via por excelência para desenvolver com as crianças, desde os primeiros anos, competências científicas.

Vejamos para um tema considerado no programa do 1º Ciclo do Ensino Básico – a Dissolução – onde e como se podem explicitar estas três dimensões.

A educação *em* Ciência está presente quando se desenvolve o conceito de solução, como é constituída (soluto e solvente), como se podem separar os seus componentes, o que acontece à



massa do soluto após dissolução, como classificar os materiais em muito ou pouco solúveis num dado solvente.

A dimensão da educação *sobre* Ciência desenvolve-se ao abordar questões que exigem a planificação e realização de procedimentos experimentais. Por exemplo, como poderemos modificar o tempo de dissolução de uma determinada amostra ou como aumentar a extensão da dissolução de um soluto (solubilidade).

Quanto à dimensão educação *pela* Ciência esta poderá ser conseguida se a abordagem contemplar a discussão de questões tais como: onde existem soluções; quando e por que se usam; qual a sua importância para a vida na Terra; haverá soluções perigosas e, por isso, causadoras de contaminação ambiental?

Sistematizando algumas das ideias desenvolvidas, releva-se:

- (1) O direito à educação como um conceito com cerca de 50 anos (muito pouco tempo na história da Humanidade), e a evolução do próprio conceito de educação fundamental de uma perspectiva de alfabetização para uma dimensão educativa ser capaz de continuar a aprender.
- (2) A cultura como eixo estruturante da sociedade e formas de perspectivar a ligação entre Ciência e Cultura de cada sociedade. A articulação entre cultura e educação é fundamental na concepção do sistema educativo. No caso presente referimo-nos à educação científica (referimo-nos às Ciências experimentais).
- (3) Razões que podem ser invocadas para a necessidade do ensino das Ciências desde muito cedo, a nível pessoal e social, e qual a situação mundial na difusão desse ensino.
- (4) Que orientações são hoje prospetivadas para o ensino das Ciências na lógica da Educação Global. Em particular, explanámos as dimensões educação *em* ciências, *sobre* ciências e *pela* ciência para um tópico abordado no 1º Ciclo do Ensino Básico.

41

## Referências bibliográficas

- Amadio, M. (2000). *World data on education*. Paris: UNESCO.
- Godin, B. (1999). *Les usages sociaux de la culture scientifique*. Québec: Les Presses de L'Université Laval.
- Miller, J. D. (1994). Scientific Literacy: An Updated Conceptual and Empirical Review. In *O Futuro da Cultura Científica*, pp. 37-57, Lisboa: Instituto de Prospectiva.
- National Science Board (1998). *Science & Engineering Indicators*. Arlington, VA.: National Science Foundation.
- Rodrigues, M. L., Duarte, J., Gravito, A. P. (2000). Os Portugueses perante a Ciência. O inquérito de 1996/97. In M.E. Gonçalves (org.), *Cultura Científica e Participação Pública*, Cap. 3, pp. 33-39, Oeiras: Celta Editora.
- UNESCO (2000). *World Education Report 2000*. Paris: UNESCO.