

Competências e atitudes de alunos do ensino secundário na resolução de questões de cariz CTS

Competencias y actitudes de alumnos de educación secundaria en la resolución de cuestiones de carácter CTS

Zita Neves¹, Isabel P. Martins²

Escola Superior de Educação, I P Santarém, ²Dep. Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro, Portugal
¹zneves@eses.pt, ²imartins@dte.ua.pt

Resumo

Apresentam-se alguns resultados obtidos num estudo em que se pretendia compreender se após o Ensino Básico obrigatório os alunos que deixaram de estudar Química interpretam situações do quotidiano de cariz CTS, mobilizando conhecimento científico, em particular do domínio da Química.

O estudo envolveu a administração de um questionário de resposta escrita, construído e validado para o efeito, a 1018 alunos do Ensino Secundário que optaram por cursos que não de ciências. A análise dos resultados evidenciou lacunas no que diz respeito à utilização de conhecimento científico em situações específicas do quotidiano o que sugere a necessidade de novas orientações na gestão de programas e estratégias no ensino obrigatório.

Introdução

Em sociedades em que a opinião pública conta e em que os artefactos científico-tecnológicos fazem parte do quotidiano dos cidadãos, a educação em ciências assume um papel de relevo e deve fazer parte da formação de todos.

Assim sendo, é cada vez mais partilhado (Driver, Leach, Scott, 1996; Millar, Osborne, Nott, 1998; Dick, 2001) que a educação em ciências deve contribuir para a formação de cidadãos cientificamente literados capazes de actuar em cenários do quotidiano com base em conhecimento científico.

A Química, para além de constituir uma componente fundamental do conhecimento científico, assume um papel de destaque em diversos aspectos da vida quotidiana o que nos leva a considerar indispensável que todos os cidadãos tenham um nível adequado de conhecimento científico capaz de se repercutir em competência para usar esse conhecimento em ambientes não escolares, seja no acompanhamento de descobertas científicas, na compreensão de argumentos usados nas controvérsias sobre a sua aplicação, seja ainda como consumidor ou profissional.

Compreender como é que no final do Ensino Básico os alunos utilizam conhecimento científico/científico em situações do quotidiano revela-se da maior importância no sentido de reorientar programas e as práticas didáctico - pedagógicas para a formação de cidadãos quimicamente literados. Foi neste contexto que desenvolvemos um estudo em que se pretendia compreender como final da escolaridade obrigatória os alunos se interessavam e procuravam informar-se sobre assuntos científicos e se eram capazes de interpretar situações do quotidiano, recorrendo ao conhecimento científico, em particular no domínio da Química.

Percurso Metodológico

O estudo envolveu a administração de um questionário de resposta escrita, construído e validado para o efeito, a 1018 alunos do Ensino Secundário (560 do 10ºano e 458 do 12º ano), do distrito de Aveiro, no ano lectivo 2001/2002, que frequentavam cursos cujo plano de estudos não contemplava disciplinas de Química.

Para compreender algumas das respostas e dar sentido aos resultados obtidos, houve necessidade de recolher informações sobre aspectos do ensino formal da Química a que os alunos envolvidos no estudo tiveram acesso. Perante a impossibilidade de contactar os respectivos professores e conhecer práticas lectivas adoptadas por estes, optou-se por analisar os programas de Ciências do 3º ciclo do Ensino Básico, em vigor na altura em que os alunos inquiridos frequentavam este nível de ensino, recorrendo a um instrumento construído e validado para o efeito.

Análise e discussão de resultados

Interesse dos alunos por notícias envolvendo assuntos científicos e procura de informação

Para averiguar se os alunos, após o ensino formal da Química, se interessavam por assuntos envolvendo termos químicos e se procuravam informar-se sobre eles foi colocada a seguinte questão (questão 5 do questionário):

Q₅ - Quando surge uma notícia envolvendo um assunto científico que tu julgas conhecer mal (ex. dioxinas, co - incineração, urânio empobrecido), o que fazes?

	Sim	Não
5.1. Acompanhas programas de televisão que abordam esse tema (debates/documentários).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2. Pesquisas na Internet sobre o assunto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3. Lês artigos sobre o assunto em jornais e revistas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.4. Procuras professores para falar sobre o assunto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.5. Perguntas a pessoas amigas que te possam informar sobre estes assuntos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.6. Interessas-te pouco por estes assuntos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Da análise dos resultados concluiu-se que apenas cerca de 1/3 dos alunos inquiridos (35,2% - 10ºano; 35,6% - 12º ano) diz interessar-se pouco por notícias envolvendo assuntos científicos, pelo que podemos concluir que os restantes terão pelo menos algum interesse. Para dar resposta a este interesse, verifica-se que o meio mais procurado para obter informação é a televisão (68,4% - 10º ano; 76,0% - 12º ano), seguem-se os jornais e revistas e as conversas com pessoas amigas, que os alunos julgam conhecedoras dos temas. De entre os meios menos procurados encontra-se a Internet (15,5% - 10ºano; 11,6% - 12ºano) e o diálogo com professores (17,9% - 10ºano; 12,2% - 12ºano).

Mobilização de conhecimento químico na interpretação/ tomada decisão em diversas situações - problema de cariz CTS

Para averiguar como é que os alunos inquiridos mobilizam conhecimento químico quando confrontados com diversas situações - problema do seu dia a dia foi-lhes proposta a resolução de algumas tarefas.

A escolha das situações-problema teve em conta duas dimensões: a *dimensão pessoal* (consumo e saúde) e a *dimensão social* (Ambiente – circulação rodoviária).

Como exemplo de uma situação - problema de dimensão pessoal relacionada com o consumo e com a saúde, apresentamos a questão 9 do questionário :

Q₉ – As figuras representam porções de rótulos de três “águas”:



pH	6,1
Res.Seco (180°C)	20,0 mg/l
Silica	6,8 mg/l
HCO ₃ ⁻	7,2 mg/l
SO ₄ ²⁻	0,2 mg/l
Ca ²⁺	0,7 mg/l
K ⁺	0,4 mg/l
Na ⁺	2,5 mg/l

(Análise do laboratório do Instituto Superior Técnico Nov.de 1996)

Análise conforme boletim nº077/H/01 do Instituto Geológico e Mineiro:

pH.....	5,6
Silica.....	12,5 mg/l
Mineralização total	41,9 mg/l
Aniões	
Cl ⁻	9,0 mg/l
HCO ₃ ⁻	8,3 mg/l
SO ₄ ²⁻	1,2 mg/l
NO ₃ ⁻	1,9 mg/l
Catiões	
Na ⁺	6,0 mg/l
Mg ²⁺	1,6 mg/l
Ca ²⁺	0,6 mg/l

Constantes físico químicas:

Res.Seco(a 180°C)	43,0 mg/l
pH(20°C)	6,20
Aniões (mg/l)	
HCO ₃ ⁻	8,7
Cl ⁻	7,9
Catiões	
Na ⁺	5,5
Ca ²⁺	2,7

(Análise do laboratório do I. S.T. de 23.03.00)

- 9.1. A “água” mais ácida é: A B C
 porque _____
- 9.2. Qual das “águas” deve ser escolhida por uma pessoa que deva reduzir o consumo de sódio, por razões de saúde? A B C
 porque _____
- 9.3. Qual das águas é mais rica em cálcio? A B C
 porque _____

Apesar do conceito de pH ser amplamente abordado no Ensino Básico, e de uma elevada percentagem de alunos se recordar de o ver ou ouvir referir em aulas de Química (83,0% - 10ºano; 81,2% - 12ºano), apenas 28,8% dos alunos do 10ºano e 26,2% dos alunos do 12ºano optou correctamente pela água mais ácida.

Um pouco mais de metade dos alunos (58,2 % - 10ºano; 58,1% - 12ºano) não optou correctamente pela água com menos sódio. Na base da resposta não a adequada e stará, eventualmente, a identificação incorrecta do símbolo químico do sódio. Por exemplo, 10,2 % dos alunos do 10ºano e 14,6 % do 12ºano identificam sódio como sendo SO, já que referem: “ a água C porque não tem SO₄²⁻ ”.

A maioria dos alunos (65,2% - 10ºano; 75,5% - 12ºano) optou correctamente pela água mais rica em cálcio. Comparando esta questão com a questão anterior, uma razão para a diferença de resultados obtidos é o facto de o símbolo químico do cálcio poder ser mais fácil de reconhecer do que o do sódio, por razões terminológicas.

Como exemplo de uma situação - problema de dimensão social (ambiente), apresenta-se a seguinte questão (questão 11 do questionário):

Q11 - A circulação rodoviária é referida muitas vezes como tendo implicações ambientais. As principais consequências para o ambiente, do tráfego rodoviário, são:
(indica três no máximo)

11.1.1. Aumento da radioactividade;	<input type="checkbox"/>
11.1.2. Aumento das chuvas ácidas;	<input type="checkbox"/>
11.1.3. Desflorestação;	<input type="checkbox"/>
11.1.4. Aumento do ruído;	<input type="checkbox"/>
11.1.5. Aumento do buraco do ozono;	<input type="checkbox"/>
11.1.6. Aumento do efeito de estufa;	<input type="checkbox"/>
11.1.7. Outras (indica quais)	<input type="checkbox"/>

A análise dos resultados obtidos permitiu concluir que a maioria dos alunos refere como principais consequências do tráfego rodoviário o aumento do buraco do ozono (75,4% - 10ºano; 84,1% - 12ºano), o aumento do ruído (71,3% - 10ºano; 86,2% - 12ºano) e o aumento do efeito de estufa (54,3% - 10ºano; 63,1% - 12ºano). O aumento das chuvas ácidas, apesar de ser uma das principais consequências do tráfego rodoviário, é referido por menos alunos (44,5% - 10ºano; 36,5% - 12ºano).

Considerações finais

Apesar dos resultados evidenciarem algumas lacunas na utilização de conhecimento químico por parte dos alunos inquiridos, em situações em que a sua utilização correcta seria uma mais valia do ponto de vista pessoal e social, muitos revelam interesse e vontade de continuar a procurar informação sobre assuntos científicos.

Há em todas as questões uma percentagem de alunos que responde de forma adequada e apresenta justificações correctas. Apesar de terem optado por cursos em que a Química não faz parte do elenco curricular, a maioria (74,3% - 10ºano; 86,5% - 12ºano) obteve a classificação de nível 3 ou 4 (numa escala de 0 a 5) no final do 9º ano, na disciplina de Ciências Físico-Químicas. No entanto, da análise dos programas de ciências do Ensino Básico verificou-se que relativamente à componente de Química os conceitos são sobrevalorizados raramente sendo propostas actividades susceptíveis de desenvolver, nos alunos, a capacidade de argumentar, tomar decisões ou resolver problemas de cariz social com base em conhecimento químico.

Numa abordagem da Química direccionada para a formação em Química de todos os cidadãos está subjacente não apenas a aquisição conceptual, mas também o desenvolvimento de competências, atitudes e valores com vista ao exercício de uma cidadania mais esclarecida que permite a compreensão/interpretação de diversas situações do quotidiano.

Partilhamos a opinião de Caamaño (2001) quando considera que a introdução de temáticas que relacionem a Química com situações do quotidiano ou com outras áreas do conhecimento, nos currículos de Química, é essencial para evitar que se produza uma separação cada vez

maior entre a química escolar e a química do quotidiano

Uma orientação CTS para o ensino das Ciências, surge como promissora para a promoção da literacia científica, e em particular da literacia Química, ao desenvolver competências que permitam aos cidadãos utilizar conhecimento de modo a melhorar as suas vidas e participar no processo democrático de tomada de decisão exercendo uma cidadania activa encaminhada para a resolução de problemas relacionados com a ciência e tecnologia na sociedade (Membela, 2002).

Conscientes de que é impossível ensinar tudo, mesmo o que é mais relevante, sobre Ciência/Química, em especial numa sociedade em que o conhecimento científico/químico e tecnológico se expande tão rapidamente (Mayor Zaragoza, 2002), a escola deve, sobretudo, contribuir para a formação de cidadãos com uma educação abrangente, que demonstrem flexibilidade, capacidade de procurar informação e de aprender ao longo da vida, de modo a poderem aplicar e usufruir desse conhecimento em situações diversas da sua vida quotidiana. O estudo realizado, e aqui relatado parcialmente (Neves, 2003), mostra que é necessário fazer esforços nesse sentido de modo a suprir lacunas.

Referências

- Caamaño, A. (2001). Repensar el currículum de química en los inicios del siglo XXI. *Alambique – Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 29, 43 – 52.
- Clark, B. (2001). Citizenship and science; science and citizenship. *School Science Review*, 83 (302), 33-38.
- Diver, R., Leach, J., Millar, R. e Scott, P. (1996). *Young People's Images of Science*. Buckingham: Open University Press.
- Mayor Zaragoza, F. (2002). Ciudadanía democrática. Reinventar la democracia, la cultura de paz, la formación cívica y el pluralismo. In F. Imbernón (cord.) et al, *Cinco ciudadanías para una nueva educación*, Barcelona: Graó, 15-27.
- Membela, P. (2002). Las temáticas transversales en la alfabetización científica. *Alambique – Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 32, 17 – 23.
- Millar, R., Osborne, J. e Nott, M. (1998). National Curriculum Review – Science Education for the Future. *School Science Review*, 80 (291), 19–24.
- Neves, Z. M. C. F. (2003). *Conhecimento Químico e exercício da cidadania – Competências e atitudes de alunos, no final do Ensino Básico*. Dissertação de Mestrado, não publicada, Universidade de Aveiro.