

**PÔSTER – PO13**

**PERCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO SUPERIOR PORTUGUÊS SOBRE A  
INFLUÊNCIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA NA SOCIEDADE - UM ESTUDO  
INTEGRADO NO PROJECTO PIEARCTS**

*[1] Figueiredo, Margarida [2] Paixão, Fátima.*

*[1] Departamento de Química da Universidade de Évora e Centro de Química de Évora,  
Portugal. E-mail: mtf@uevora.pt*

*[2] Instituto Politécnico de Castelo Branco e Centro de Investigação em Didáctica e  
Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Universidade de Aveiro, Portugal. E-  
mail: mfpaixao@ese.ipcb.pt*

**Resumo**

Neste trabalho apresenta-se um estudo sobre o modo como os estudantes do Ensino Superior em Portugal percebem, durante a sua formação académica de nível superior, a influência que a Ciência e a Tecnologia têm na Sociedade. A amostra total incluiu 347 estudantes que responderam a uma das formas do Questionário de Atitudes sobre Ciência Tecnologia e Sociedade (COCTS). Analisam-se em particular os resultados obtidos nas questões em que se avaliam as opiniões dos estudantes sobre a responsabilidade social da Ciência e da Tecnologia e sobre o seu contributo para a resolução de problemas e promoção do bem-estar económico.

**Palavras-chave:** Educação CTS, Ciência e Tecnologia na Sociedade, Estudantes Ensino Superior

**Introdução**

Na Sociedade dos tempos modernos é aceite de forma cada vez mais evidente e inequívoca a necessidade e a pertinência de uma Educação Científica para todos. Num contexto social onde cada vez mais se exige aos cidadãos que tomem decisões sobre assuntos relacionados com os avanços científicos e tecnológicos e com os impactos sociais e ambientais que eles representam, torna-se óbvia a necessidade de uma alfabetização científica, ou cultura científica, para todos. Em consequência dessa necessidade os currículos escolares estão hoje orientados para uma educação científica e tecnológica, visando a aquisição de atitudes científicas apropriadas pelos estudantes. Contudo, inúmeros estudos empíricos levados a cabo, desde a década de 70, no domínio da didáctica das ciências, têm revelado que estamos ainda longe de alcançar esses objectivos. Persiste uma dificuldade relacionada com a compreensão adequada por parte de estudantes (e professores) da natureza da Ciência e Tecnologia, confirmada em estudos com estudantes de diversos países e idades (Lederman, 1992). Apesar das insuficiências dos instrumentos utilizados e da metodologia seguida nesses estudos (Manassero, Vázquez & Acevedo, 2001), ressalta a dificuldade dos estudantes em fazer a distinção entre Ciência e Tecnologia e na compreensão das inter-relações CTS.

O recurso ao *Questionário de Opiniões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade* (COCTS - acrónimo espanhol), representa, relativamente a outros instrumentos, uma mais-valia para fazer uma avaliação mais rigorosa dessas atitudes e identificar dificuldades na compreensão da natureza da Ciência e Tecnologia.

O objectivo central do Projecto Ibero-americano de Avaliação de Atitudes Relativas a Ciência, Tecnologia e Sociedade (PIEARCTS – acrónimo espanhol) é avaliar qual a educação científica dos estudantes e professores, detectar eventuais atitudes inadequadas sobre a natureza e o papel da Ciência e da Tecnologia, o modo como se inter-relacionam entre si e com a Sociedade. Enquanto investigação cooperativa internacional tem por objectivo a obtenção de resultados em diferentes países ibero-americanos, permitindo assim conclusões mais amplas e sustentadas.

Neste estudo, em particular, pretende-se analisar o modo como dois grupos de estudantes do Ensino Superior Português, a iniciar e a finalizar a licenciatura, percebem essa influência da Ciência e da Tecnologia na Sociedade.

### **Metodologia**

O Projecto PIEARCTS, no âmbito do qual foi desenvolvido este estudo, baseia-se na aplicação de instrumentos construídos para o efeito por um grupo de investigadores que integram o Projecto (Acevedo & Vázquez, 2004), e na utilização de métodos de análise inovadores.

Os questionários, disponíveis on-line no endereço <http://www.oei.es/COCTS/por/index.html>, em duas formas paralelas (F1 e F2), incluem um conjunto de 30 questões que abrangem diferentes temáticas. A sua formulação baseia-se num Modelo de Respostas Múltiplas que permite uma maior fiabilidade, fidelidade e sensibilidade nos resultados obtidos, bem como uma avaliação qualitativa e quantitativa das atitudes a estudar (Vázquez & Manassero, 1999; Vázquez, Manassero & Acevedo, 2006). Os itens (A, B, C, D, ...), que integram cada questão, foram classificados em categorias (Adequada, Plausível e Ingénua), por especialistas e o cálculo dos índices de atitudes (IA), normalizados entre [-1, +1], foi feito a partir dos valores obtidos na escala directa (1 a 9), de acordo com a correspondência que se apresenta na Tabela 1. Tomando como exemplo a questão F2\_40131A:

*40131 Os cientistas deveriam ser considerados responsáveis por informar o público em geral sobre as suas descobertas, de modo que o cidadão médio pudesse entendê-los.*

Os cientistas deveriam ser considerados responsáveis:

- B. porque os cidadãos deveriam conhecer como se gasta o dinheiro público na ciência.

Esta resposta foi considerada pelos especialistas “*Adequada*”, logo uma pontuação 9 na escala directa, corresponderá a um índice atitudinal de +1 na escala normalizada, e portanto uma atitude considerada positiva. Uma pontuação 1 na escala directa corresponderá a -1 na escala normalizada e, portanto, a uma atitude considerada negativa.

**Tabela 1 - Correspondência entre a pontuação das respostas e o índice atitudinal normalizado entre [-1 e +1], em função da categoria das afirmações**

Pontuações directas das respostas									
Grau de acordo	nulo	quase nulo	baixo	Parcial baixo	parcial	Parcial alto	Alto	Quase total	total
Escala directa	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Índice atitudinal normalizado									
Categoria									
Adequada	-1	-0,75	-0,5	-0,25	0	+0,25	+0,5	+0,75	+1
Plausível	-1	-0,5	0	+0,5	1	+0,5	0	-0,5	-1
Ingénua	+1	+0,75	+0,5	+0,25	0	-0,25	-0,5	-0,75	-1

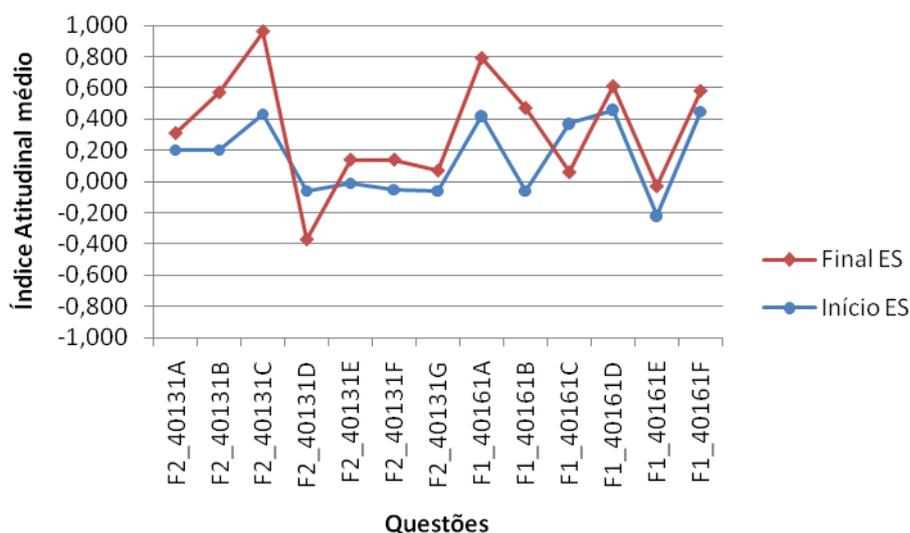
Neste trabalho analisam-se as respostas às questões relativas à Influência da Ciência e da Tecnologia na Sociedade, especificadas e categorizadas na Tabela 2.

**Tabela 2 - Questões do questionário COCTS em estudo e respectiva categoria**

Tema	Sub-tema	Questões	Categoria	Sub-tema	Questões	Categoria
4 - Influência da Ciência e da Tecnologia na Sociedade	01 - Responsabilidade social	F2_40131A	Plausível	02 - Decisões sociais	F2_40211A	Ingénua
		F2_40131B	Adequada		F2_40211B	Ingénua
		F2_40131C	Adequada		F2_40211C	Plausível
		F2_40131D	Plausível		F2_40211D	Adequada
		F2_40131E	Ingénua		F2_40211E	Plausível
		F2_40131F	Ingénua		F2_40211F	Adequada
		F2_40131G	Ingénua		F2_40211G	Plausível
		F1_40161A	Ingénua		F2_40211H	Plausível
		F1_40161B	Plausível		F1_40221A	Plausível
		F1_40161C	Adequada		F1_40221B	Adequada
		F1_40161D	Adequada		F1_40221C	Ingénua
		F1_40161E	Plausível		F1_40221D	Ingénua
		F1_40161F	Adequada		F1_40221E	Plausível
		F1_40221F	Ingénua		F1_40221F	Ingénua
	04 - Resolução de problemas	F2_40421A	Ingénua	05 - Bem estar económico	F1_40531A	Ingénua
		F2_40421B	Plausível		F1_40531B	Plausível
		F2_40421C	Adequada		F1_40531C	Ingénua
		F2_40421D	Plausível		F1_40531D	Adequada
		F2_40421E	Plausível		F1_40531E	Adequada
		F2_40421F	Plausível		F1_40531F	Plausível
		F2_40421G	Adequada			

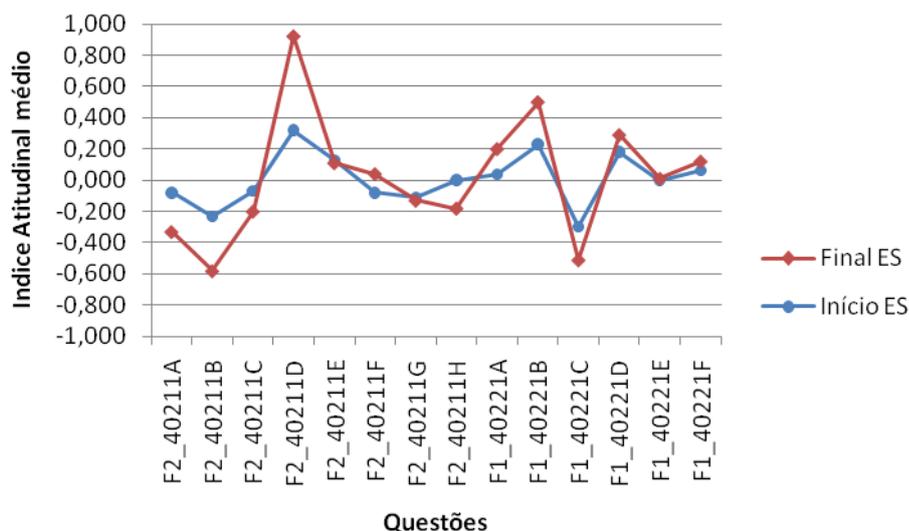
## Resultados

O primeiro grupo de questões analisadas está incluído no sub-tema 01- Responsabilidade social. Podemos verificar, pela análise do Gráfico da Figura 1, que para a maioria destas questões o índice atitudinal médio (IAM) assume valores positivos, embora baixos, o que significa que a atitude dos estudantes não está muito afastada daquilo que se pode considerar uma atitude adequada. As questões onde se verifica uma atitude menos adequada são principalmente as questões F2-40131D e F1-40161E, nas quais o IAM apresenta valores mais negativos. Podemos verificar também, em geral, uma atitude ligeiramente mais adequada do grupo de estudantes a terminar o Ensino Superior (ES) (apenas 2 questões apresentam IAM negativo), relativamente ao grupo de estudantes que estavam a iniciar o seu curso (6 questões apresentam IAM negativo).



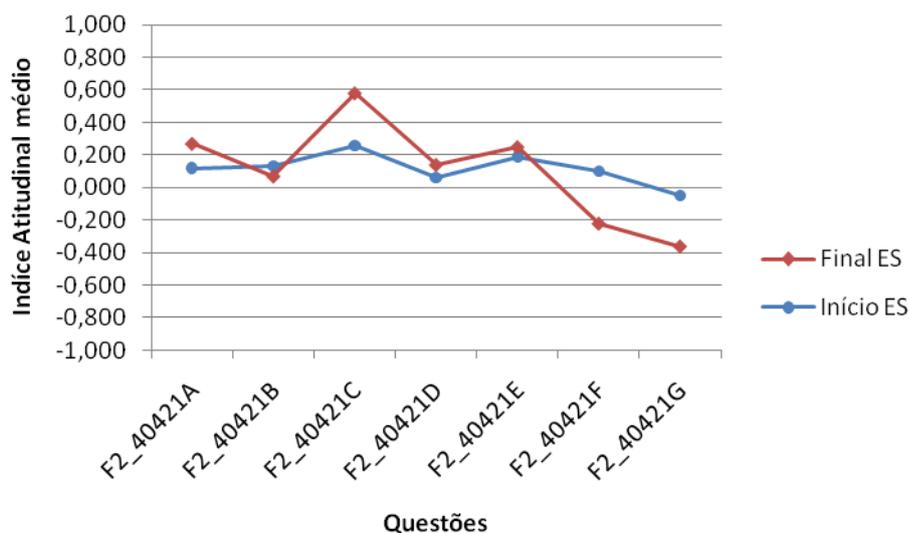
**Figura 1 – Índice Atitudinal Médio obtido nas questões relativas à Influência da Ciência/Tecnologia na Sociedade. Sub-tema 01 - Responsabilidade Social**

Relativamente ao sub-tema 02 cujas questões abordam a temática das decisões sociais, podemos verificar, pela análise dos resultados apresentados no Gráfico da Figura 2 que as questões onde se verificam, em ambos os grupos, os valores de IAM mais negativos são as questões F2-40211B e F1-40221C, verificando-se neste caso uma maior proximidade nas respostas dadas pelos dois grupos de estudantes (6 e 7 questões com IAM negativo, respectivamente para o grupo no início e no final do ES). Este resultado revela uma forma pouco adequada, por parte dos respondentes, de entender o papel que a Ciência pode ter no processo de tomada de decisões na Sociedade.



**Figura 2 – Índice Atitudinal Médio obtido nas questões relativas à Influência da Ciência/Tecnologia na Sociedade. Sub-tema 02 – Decisões sociais**

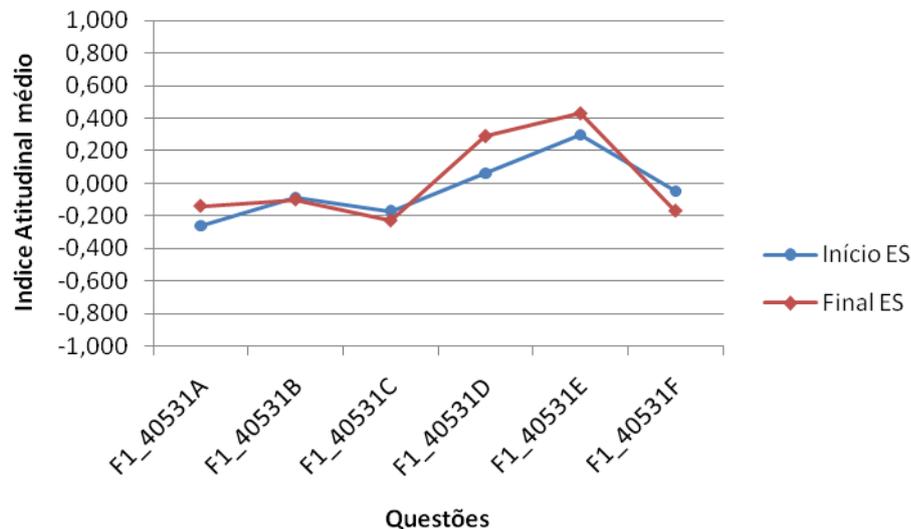
O papel atribuído à Ciência e à Tecnologia na Sociedade está muitas vezes restringido à resolução de problemas. Neste sub-tema as questões referem-se a esse aspecto, encontrando-se os resultados obtidos representados no Gráfico da Figura 3.



**Figura 3 – Índice Atitudinal Médio obtido nas questões relativas à Influência da Ciência/Tecnologia na Sociedade. Sub-tema 04 – Resolução de problemas**

Podemos verificar, pela análise dos resultados, que o IAM é também muito baixo, embora seja negativo, correspondendo, portanto, a atitudes pouco adequadas, apenas em 1 e 3 questões, respectivamente para os estudantes em início e em final de curso. É curioso verificar a atitude menos adequada dos estudantes no final do curso, pois supostamente deveriam ao longo do seu percurso académico ter desenvolvido uma percepção mais realista do papel da Ciência e Tecnologia na Sociedade.

A última questão incluída neste tema pretende avaliar o modo como é entendido o papel da Ciência e da Tecnologia relativamente à promoção do bem-estar económico na Sociedade. Verificamos pela análise do Gráfico da Figura 4 que o IAM continua a ser baixo. Apresenta valores negativos em 4 das 6 questões, nos dois grupos de estudantes.



**Figura 4 – Índice Atitudinal Médio obtido nas questões relativas à Influência da Ciência/Tecnologia na Sociedade. Sub-tema 05 – Bem-estar económico**

É interessante realçar o facto de as duas questões em que o IAM apresenta valores positivos (questões F1-40531D e F1-40531E) serem aquelas que foram classificadas como Adequadas (ver Tabela 2). O padrão de respostas é idêntico nos dois grupos de estudantes, verificando-se, no entanto, que é no grupo de estudantes a finalizar o ES que o IAM é mais elevado nestas duas questões. Este resultado revela, portanto, uma atitude mais adequada relativamente a este aspecto.

### Conclusões

Como conclusão geral, no que se refere ao tema aqui investigado, poderá dizer-se que os resultados quantitativos obtidos não são muito positivos e, em muitos casos, são até bastante negativos. Este resultado está de acordo com o que se obteve em estudo anteriormente realizado sobre as atitudes face às definições de Ciência, Tecnologia e suas inter-relações (Paixão, Figueiredo & Silveira, 2009).

A conjugação destes resultados permite-nos concluir que de um modo geral muito há a fazer em termos de Educação CTS, mesmo no Ensino Superior. Seria de esperar resultados bastante mais positivos no grupo de estudantes que já fizeram o seu percurso Universitário mas isso, de facto, não acontece a não ser em algumas questões pontuais. Para conseguir resultados a esse nível será também muito importante o investimento na formação de professores (Maciel, 2004).

Os instrumentos aqui utilizados mostram potencialidades muito interessantes, quer na obtenção de resultados quantitativos, quer na análise qualitativa mais pormenorizada das respostas que possibilitem a identificação dos aspectos onde se deverá intervir de modo a conseguir uma melhoria significativa da educação científica da população mais jovem.

## **REFERÊNCIAS**

- Acevedo, J. A. & Vázquez, A. (2004). Las relaciones entre ciencia y tecnología en la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (3), 240-246.
- Lederman, N.G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Maciel, M.D. (2004). CTS no ensino de ciências: sua relação com a formação docente e as práticas educativas. In *Anais do III Seminário Ibérico CTS no Ensino de Ciências: Perspectivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência*, Aveiro/PT. p.221.
- Manassero, M.A., Vázquez, A. & Acevedo, J.A. (2001). *Avaluació dels temes de ciència, tecnologia i societat*. Palma de Mallorca: Conselleria d'Educació i Cultura del Govern de les Illes Balears.
- Paixão, F.; Figueiredo, M. & Silveira, P. (2009). Opiniões sobre CTS de alunos de ciências do ensino superior português e de professores em formação inicial. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 3357-3360
- Vázquez, A. & Manassero, M.A. (1999). Response and scoring models for the 'Views on Science-Technology-Society' Instrument. *International Journal of Science Education*, 21(3), 231-247.
- Vázquez, A., Manassero, M. A. & Acevedo, J. A. (2006). An Analysis of Complex Multiple-Choice Science-Technology-Society Items: Methodological Development and Preliminary Results. *Science Education*, 90(4), 681-706.

## **Agradecimentos**

Ao Ministerio de Educación y Ciencia de España, pelo financiamento do Proyecto Iberoamericano de Evaluación de Actitudes relacionadas con la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad PIEARCTS. Proyecto de investigación SEJ2007-67090/EDUC.

À Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) pelo financiamento de parte das actividades do PIEARCTS.

À Universidade de Évora pela possibilidade de participar no PIEARCTS.

Ao Centro de Química de Évora pelo financiamento parcial de deslocações para participar nas actividades do PIEARCTS.