

Congreso Iberoamericano de Educación

METAS 2021

Un congreso para que pensemos entre todos la educación que queremos
Buenos Aires, República Argentina. 13, 14 y 15 de septiembre de 2010

ACCESO Y PERMANENCIA EN UNA EDUCACIÓN DE CALIDAD

A importância da literacia científica para os alunos do ensino secundário das regiões Norte e Centro de Portugal

Luísa Martins¹
Jorge Bonito²
Luís Marques³

¹ Escola Secundária Alves Martins (Viseu) - Portugal
luisalopesmartins@gmail.com

² Universidade de Évora - Portugal
jbonito@uevora.pt

³ CIDTFF (Universidade de Aveiro) - Portugal
luis@ua.pt

1 - INTRODUÇÃO

As questões relacionadas com a literacia científica têm vindo a ser objecto de grande atenção e cuidado por parte dos responsáveis de muitos países e têm estado na origem da organização de diversas iniciativas como são exemplo a *Década da Literacia – 2003/2012* e a *Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável – 2005/2014*. Por outro lado, a abordagem da problemática da literacia científica pode ainda ser associada a iniciativas como o *Ano Internacional de Luta Contra a Pobreza*.

Os dados relativos aos jovens em idade escolar que sabem identificar, explicar e aplicar conhecimentos científicos em situações conhecidas e desconhecidas, a par da falta de interesse desses jovens, sinalizada nos últimos anos, pelo estudo das ciências e, conseqüentemente, em prosseguir uma carreira dentro da área das ciências pode pôr em causa, a médio prazo, a qualidade da investigação e a capacidade de inovar (Rocard *et al.*, 2007). Independentemente das razões que possam estar por detrás desta situação, é necessário desenvolver um esforço sistemático por parte de todos os intervenientes na sociedade para que esta realidade não assuma dimensões ainda mais preocupantes.

Na verdade, as características da sociedade contemporânea obrigam a uma crescente preocupação com a educação científica, pois a formação de cidadãos participantes, críticos e responsáveis, exige que sejam desenvolvidas competências que lhes possibilitem e facilitem a intervenção. É necessário sensibilizar todos os cidadãos para a importância das tomadas de posição esclarecidas, tendo sempre no horizonte as consequências que podem advir das posições assumidas. Por isso, Aikenhead (2009) sublinha a importância da educação em ciência para todos como objectivo social prioritário quando diz que “um público informado tem a capacidade de tomar decisões pensadas e agir responsabilmente” (p. 21).

Actualmente, confrontamo-nos com inúmeros problemas que ameaçam o nosso planeta: alterações climáticas, super-população, esgotamento dos recursos, inacessibilidade da maior parte da população do planeta à água, “a iliteracia, a incultura e a desinformação” (Caraça, 2002, p. 77), o conflito entre os povos, entre muitos outros. A expressão *emergência planetária*, introduzida por Richard Bybee, em 1991, (Vilches & Pérez, 2008) alerta-nos para a gravidade dos riscos e para os sérios problemas globais com que a humanidade se confronta hoje.

Para formar “cidadãos e cidadãs responsáveis, é preciso que lhes proporcionemos ocasiões para analisarem os problemas globais que caracterizam essa situação de emergência planetária e considerar possíveis soluções para eles” (Praia, Gil-Pérez & Vilches, 2007, p. 145). Todas estas preocupações conduziram a uma confluência nos responsáveis políticos de diferentes países, com contextos educativos muito diferentes, na introdução de orientações relativamente à educação em ciência que apontam no sentido que acabámos de apresentar (Jenkins, 2009).

Perante estes dados, a educação em ciência deve assumir-se como “um factor positivo de compreensão mútua, entre indivíduos e grupos humanos. A sua maior ambição passa a ser a generalização dos meios necessários a uma cidadania consciente e activa, que só pode realizar-se, plenamente, num contexto de sociedades democráticas” (Delors, 1996, p. 45). Assim, na escola, deve-se procurar desenvolver um trabalho que, para além da aquisição e desenvolvimento de uma atitude democrática, procure “ajudar o aluno a entrar na vida, com capacidade para interpretar os factos mais importantes relacionados quer com o seu destino pessoal, quer com o

destino colectivo” (*idem*, 1996, p. 52). A humanidade reconhece na educação a chave para a resolução de muitos problemas com que nos debatemos actualmente. Por isso, educar constitui um grande desafio e uma grande responsabilidade.

É neste contexto que se inserem a educação em ciência e as suas principais orientações. Segundo Cachapuz, Praia & Jorge (2004) “a educação em ciência deve dar prioridade à formação de cidadãos cientificamente cultos, capazes de participar ativamente e responsabilmente em sociedades que se querem abertas e democráticas” (pp. 366-367).

Face a esta situação complexa, as medidas políticas e as medidas educacionais, destinadas a fazer face a estes problemas, assumem um papel muito importante. A abordagem didáctica, na Escola, de conceitos complexos, relacionados com diferentes áreas do saber científico e com os diferentes problemas que a Humanidade enfrenta, pode ser uma forma de preparar as gerações futuras para os desafios que temos pela frente. Por outro lado, cada cidadão tem de fazer também pequenas intervenções locais, o que se poderá tornar num grande contributo em termos globais.

Parece urgente encontrar soluções para que o desenvolvimento sustentável não seja comprometido por não haver cidadãos capazes de preparar e assumir as decisões necessárias para responder aos complexos problemas com que a sociedade é confrontada.

A promoção do desenvolvimento sustentável carece de pensamento estratégico e de capacidade de monitorização sobre os efeitos da aposta da excelência no reforço da coesão nacional e internacional. A Escola, devidamente preparada, deve ser a chave e principal motor da Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

As diferentes dimensões da Educação para o Desenvolvimento Sustentável constituem referenciais centrais de uma matriz de modernidade participativa e operativa para o país, que a agenda da educação deverá ser capaz de promover.

A perspectiva Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS) tem sido apontada (Cachapuz, Paixão, Lopes & Guerra, 2008) como uma linha de actuação que apresenta potencialidades para dar resposta aos problemas com que nos deparamos actualmente ao nível da educação em ciência das novas gerações. Os autores referidos sustentam, ainda, que é pela abordagem do conhecimento científico “através de problematização contextualizada, que se podem apetrechar os cidadãos com o conhecimento, as capacidades e os valores da ciência e tecnologia para tomarem decisões mais informadas, nos contextos sociais e humanos.” (*idem*, 2008, p. 41).

Contrariando uma educação em ciência demasiado compartimentada em que reinava a especialização, ou a hiper-especialização, que não permitia desenvolver nas pessoas uma capacidade para compreender e enfrentar os problemas fundamentais da humanidade, cada vez mais complexos e globais, a perspectiva CTS tem juntado os investigadores de educação de todo o mundo à volta do objectivo de alterar o estado da educação em ciência, em resposta aos contextos sociais específicos de cada local.

Estudos realizados para tentar perceber os efeitos de uma abordagem CTS mostraram que esta permite uma melhoria geral da atitude dos alunos face à ciência e que o desenvolvimento da compreensão das ideias científicas é comparável ao das abordagens tradicionais (Bennet, Lubben & Hogarth, 2006).

Como nos diz Santos (2004), a concepção CTS de ensino das ciências “requer o recurso a diferentes fontes de informação, a aprendizagens vicariantes e práticas, a reflexões sobre a responsabilidade social da ciência e da técnica, a uma aprendizagem centrada em tomadas de decisão e em acções responsáveis. Abrange, para além do mundo da ciência, o mundo do quotidiano; para além de perspectivas do cientista, a perspectiva do cidadão, para além de vivências e explicações científicas, vivências e explicações informais...” (p. 20). A grande fonte inspiradora do movimento CTS encontra-se nas “ideias, princípios e valores inerentes à cidadania democrática e à sua promoção” (*idem*, 2004, p. 21).

Face ao que foi apresentado, pensamos que a perspectiva CTS constitui um bom suporte que poderá proporcionar ferramentas importantes para os cidadãos do futuro que serão confrontados com problemas de complexa resolução. Preparar os jovens para pensar de forma integrada não constitui uma tarefa fácil. É um desafio que põe à prova educadores, políticos e cientistas.

Com base nos pressupostos apresentados, foi elaborado, durante o ano de 2009, no âmbito do Programa de Doutoramento em Didáctica e Formação – Ramo de Didáctica e Desenvolvimento Curricular da Universidade de Aveiro (Portugal), um projecto de investigação intitulado *Uma abordagem ao tempo geológico: contributos para o desenvolvimento sustentável*, através do qual se pretende compreender de que modo uma abordagem ao tempo geológico junto de alunos do Ensino Secundário, baseada num quadro conceptual visando o desenvolvimento dos alunos como cidadãos cientificamente cultos, numa lógica de sustentabilidade, pode contribuir para a alteração do quadro actual relativamente à literacia científica e aos resultados da educação em ciências. O estudo previsto neste projecto está organizado em três fases: desenvolvimento de um quadro conceptual de fundamentação, concepção do quadro metodológico de uma intervenção didáctica e elaboração de uma proposta metodológica fundamentada.

No âmbito do desenvolvimento da segunda fase do projecto, foi elaborado um questionário com os seguintes objectivos: identificar a importância que os alunos atribuem à literacia científica, diagnosticar as concepções dos alunos acerca dos conceitos de tempo e de tempo geológico, identificar os factores que condicionam a compreensão do conceito de tempo geológico, diagnosticar a importância que os alunos atribuem ao tempo geológico na aprendizagem da Geologia e na promoção do desenvolvimento sustentável.

Na presente comunicação, pretendemos fazer a caracterização da amostra e apresentar o resultado da análise e interpretação dos dados obtidos a partir das respostas dos alunos à parte do questionário destinada a identificar a importância que eles atribuem à literacia científica.

A partir das conclusões produzidas, pretende-se contribuir para a construção de um quadro teórico que promova o desenvolvimento dos alunos como cidadãos cientificamente cultos, numa lógica de sustentabilidade, e definir um conjunto de estratégias a implementar no âmbito do ensino da Geologia que contribuam para uma melhoria dos resultados relativos à literacia científica da população em idade escolar.

2 - METODOLOGIA

O questionário utilizado na recolha dos dados teve como base a pesquisa realizada no âmbito do projecto *“Deep time in schooling: contributions of students’ perceptions for the development of scientifically literate citizens”*, do Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores da Universidade de Aveiro (Portugal), e os dados do projecto PISA (OECD, 2007).

Para validar o questionário, foi aplicado em duas turmas com Biologia e Geologia e da analisado por um grupo de peritos pertencentes a três universidades portuguesas (Universidade do Porto, Universidade de Évora e Universidade de Aveiro). O questionário foi ainda submetido à apreciação da Direcção Geral da Inovação e Desenvolvimento Curricular, para ser autorizada a sua aplicação em meio escolar.

O questionário é constituído por uma parte destinada a caracterizar a amostra e por três partes destinadas a recolher, junto dos respondentes, informação relacionada com as seguintes categorias de conteúdo: “consciência dos assuntos ambientais”, “optimismo ambiental”, “motivação para o envolvimento com a ciência”, “conceito de tempo”, “conceito de tempo geológico”, “idade relativa”, “idade absoluta”, “critérios usados na criação da escala de tempo geológico”, “proximidade temporal”, “grau de abstracção”, “relevância do conceito de tempo geológico”, “desenvolvimento sustentável”, “relação entre tempo geológico e o desenvolvimento sustentável”.

A aplicação do questionário foi feita em vinte e seis escolas distribuídas por vinte e duas cidades e vilas da região Norte e Centro de Portugal, em Fevereiro e Março de 2010, por um professor de cada uma das turmas, com a supervisão dos autores do estudo, depois de obtida a autorização dos órgãos directivos para o fazer.

A amostra é assim constituída por setenta e quatro turmas (vinte e seis turmas de alunos do 10.º ano com Biologia e Geologia, vinte e duas turmas de alunos do 10.º ano sem Biologia e Geologia e vinte e seis turmas de alunos do 11.º ano com Biologia e Geologia), tendo sido recolhidas mil seiscentas e quatro (1604) respostas.

Para o tratamento estatístico dos dados relativos às respostas dos alunos, recorreu-se à utilização do SPSS.

Nesta comunicação, por razões de procedimento metodológico no tratamento dos dados, daremos apenas conta dos resultados obtidos em relação ao primeiro objectivo do questionário: “identificar a importância que os alunos atribuem à literacia científica.”

3 – ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

A partir da análise e interpretação dos dados relativos às respostas dos alunos ao questionário, vamos fazer a caracterização da amostra do estudo e identificar a importância que os alunos do Ensino Secundário atribuem à literacia científica, de modo a tirar algumas conclusões para a construção de um quadro teórico que fundamente a promoção do desenvolvimento dos alunos como cidadãos cientificamente cultos, numa lógica de sustentabilidade.

3.1 – CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A caracterização da amostra, que a seguir apresentamos, foi feita a partir dos dados fornecidos pela Parte I do questionário. Nesta caracterização, tivemos em conta as

seguintes variáveis: curso do Ensino Secundário frequentado, idade e ano de escolaridade, sexo, localidade de residência, qualificação académica e profissão dos pais, bem como a profissão desejada pelos alunos.

A partir da análise destes dados, pretendeu-se construir uma imagem dos alunos que pudesse ajudar a identificar alguns factores para a interpretação dos dados relativos à importância que os alunos atribuem à literacia científica.

3.1.1 – CURSO DO ENSINO SECUNDÁRIO FREQUENTADO

Relativamente ao curso que os alunos frequentavam, considerámos as designações previstas no plano curricular para o Ensino Secundário Português: curso científico-humanísticos de ciências e tecnologias, de ciências socioeconómicas, de línguas e humanidades, de artes visuais e cursos profissionais.

A partir da leitura dos dados analisados, constatámos que a maioria dos alunos da nossa amostra (72,8%) frequentava o curso de ciências e tecnologias, seguindo-se os alunos do curso de línguas e humanidades (19,6%). A nossa amostra era ainda constituída por 6,1% de alunos que frequentavam o curso de artes visuais, por 0,9% de alunos que frequentavam o curso profissional de energias renováveis e 0,6% de alunos que frequentavam o curso de ciências socioeconómicas.

3.1.2 – IDADE E ANO DE ESCOLARIDADE

A distribuição dos alunos envolvidos no estudo de acordo com a idade é apresentada na Tabela 1, juntamente com os dados relativos ao ano de escolaridade (10.º ano ou 11.º) e ao facto de, no 10.º ano, terem ou não Biologia e Geologia.

Idade	Ano de Escolaridade									
	11.º Ano		10.º Ano						11.º Ano + 10.º Ano	
	Com BiGe		Com BiGe		Sem BiGe		Total		Total Geral	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
14	0	0,00	4	0,25	1	0,06	5	0,31	5	0,31
15	3	0,19	407	25,58	217	13,64	624	39,22	627	39,40
16	390	24,51	145	9,11	161	10,12	306	19,23	696	43,74
17	139	8,74	24	1,51	47	2,95	71	4,46	210	13,19
18	21	1,32	1	0,06	17	1,07	18	1,13	39	2,45
19	5	0,31	4	0,25	3	0,19	7	0,44	12	0,75
21	1	0,06	0	0,00	1	0,06	1	0,06	2	0,13
Total	559	35,14	585	36,77	447	28,10	1032	64,86	1591	
Missing									13	0,8

Tabela 1: Caracterização dos alunos quanto à idade e ao ano de escolaridade

Como se pode observar a partir da leitura desta tabela, apenas 0,8% dos inquiridos não respondeu à questão. A grande maioria dos alunos tinha idades compreendidas

entre os dezasseis (43,74%), os quinze (39,1%) e os dezassete anos (13,19%). No 10.º ano a maioria dos alunos tem 15 anos e no 11.º ano a maioria tem 16 anos. Verifica-se assim que a maioria dos alunos inquiridos fez um percurso escolar normal, sem retenções.

3.1.3 – SEXO

Relativamente ao sexo, verificámos que a amostra deste estudo é constituída por 56,2% de indivíduos do sexo feminino e por 43,5% de indivíduos do sexo masculino. Apesar da percentagem de indivíduos do sexo feminino ser maior, verifica-se um razoável equilíbrio na amostra quanto ao sexo.

3.1.4 – LOCALIDADE DE RESIDÊNCIA

Perguntou-se aos alunos qual era a sua localidade de residência. Os dados obtidos, a partir das respostas dos alunos a essa questão, foram tratados e agrupados por concelhos e por distritos.

A amostra do estudo é constituída por alunos que residiam em vinte e dois concelhos, pertencentes a oito distritos da região Norte e Centro de Portugal. Em todos os concelhos houve uma percentagem igual ou superior a 2,2% do total de respondentes. O concelho com menor percentagem de respondentes foi Almeida, no distrito da Guarda. O concelho de Viseu foi aquele em que houve maior percentagem de respostas (14,4%), seguido do concelho da Maia com 7,7% e de Viana do Castelo com 6%. Agrupando os concelhos por distritos, verificamos que o questionário foi respondido por 35,2% de residentes no distrito de Viseu, 16,9% de residentes no distrito de Aveiro, 15% de residentes no distrito da Guarda, 10% de residentes no distrito de Braga, 7,7% de residentes no distrito do Porto, 6,0% de residentes no distrito de Viana do Castelo, 4,5% de residentes no distrito de Coimbra e 4,4% de residentes no distrito de Castelo Branco.

3.1.5 – QUALIFICAÇÃO ACADÉMICA DOS PAIS

Designa-se por qualificação académica o «nível de instrução completo mais elevado que o indivíduo atingiu» (INE: 2002, XXIX).

Os dados relativos à qualificação académica dos pais foram agrupados em nove níveis: “Mestrado/Doutoramento”, “Licenciatura”, “Bacharelato”, “Formação profissional de nível IV (CET)”, “Curso geral do ensino secundário”, “Curso técnico, tecnológico ou técnico-profissional do ensino secundário / Formação profissional de nível III”, “Terceiro ciclo do ensino básico / Formação profissional de nível II”, “Segundo ciclo do ensino básico / formação profissional de nível II”, “Segundo ciclo do ensino básico / formação profissional de nível I” e “Outro”.

Estes dados são apresentados na Tabela 2.

Nível de escolaridade	Pai		Mãe	
	N.º	%	N.º	%
Mestrado / Doutoramento	88	5,8	88	5,7
Licenciatura	143	9,3	206	13,4
Bacharelato	31	2,0	35	2,3
Formação profissional de nível IV (CET)	25	1,6	21	1,4
Curso geral do ensino secundário	296	19,3	297	19,2
Curso técnico, tecnológico ou técnico-profissional do ensino secundário / Formação profissional de nível III	55	3,6	62	4,0
Terceiro ciclo do ensino básico / formação profissional de nível II	369	24,1	381	24,7
Segundo ciclo do ensino básico / formação profissional de nível I	407	26,6	356	23,1
Outro	116	7,6	97	6,3
Total	1530	100	1543	100
Missing	74	4,6	61	3,8

Tabela 2: Qualificação académica dos pais dos alunos inquiridos

A partir da análise dos dados apresentados na tabela, pode-se verificar que uma percentagem variável entre 3,8% e 4,6% dos inquiridos não respondeu a esta questão.

Verifica-se também que a maior parte dos pais dos alunos inquiridos não chegou a ingressar no Ensino Secundário: 26,6% dos pais conclui o segundo ciclo do Ensino Básico ou equivalente e 24,1% concluiu o terceiro ciclo do ensino básico ou equivalente. Apenas 19,3% tinha o curso geral do ensino secundário ou equivalente. Os pais que têm formação ao nível do Ensino Superior correspondem apenas a 17,1%.

Relativamente às mães, cerca 24,7% tem apenas o terceiro ciclo do Ensino Básico ou equivalente, 23,1% das mães tem o segundo ciclo do Ensino Básico ou equivalente. Apenas 19,2% tem o curso geral do Ensino Secundário e as mães que têm formação ao nível do Ensino Superior correspondem a 21,4%.

Verifica-se, assim, uma ligeira vantagem das qualificações académicas da mãe relativamente às qualificações do pai. Por outro lado, podemos constatar que as qualificações académicas dos pais (pai e mãe) dos respondentes são, em termos

globais, mais elevadas do que as médias relativas à totalidade da população portuguesa, segundo os Censos 2001 (INE: 2002, LXVII).

3.1.6 - PROFISSÃO DOS PAIS E PROFISSÃO DESEJADA PELOS ALUNOS

Foi também perguntado aos alunos qual a profissão dos pais e qual a profissão que eles gostariam de vir a ter.

Com base na classificação da Organização Internacional do Trabalho (*International Standart Classifications of Occupation – ISCO*), organizámos os dados obtidos nas seguintes categorias: 1- Directores e Gerentes; 2- Profissionais científicos e intelectuais; 3- Técnicos e profissionais de nível médio; 4- Pessoal de apoio administrativo; 5- Trabalhadores dos serviços e vendedores do comércio e mercados; 6- Agricultores e trabalhadores qualificados agropecuários, florestais e pescadores; 7- Funcionários, operários e artesãos; 8- Operadores de instalações e máquinas; 9- Ocupações não especializadas; 10- Ocupações militares; 11- Estudantes; 12- Inactivos desempregados; 13- Inactivos aposentados.

Os resultados da análise das respostas dadas pelos alunos relativos à profissão dos pais (pais e mães) são apresentados na Tabela 3.

Profissão dos pais	Pai		Mãe	
	N.º	%	N.º	%
Directores e gerentes	134	8,9	73	4,7
Profissionais científicos e intelectuais	184	12,2	266	17,2
Técnicos e profissionais de nível médio	106	7,0	123	7,9
Pessoal de apoio administrativo	41	2,7	93	6,0
Trabalhadores dos serviços e vendedores de comércio e mercados	197	13,1	324	20,9
Agricultores e trabalhadores qualificados agropecuários, florestais e pescadores	19	1,3	7	0,5
Funcionários, operários e artesãos	381	25,3	66	4,3
Operadores de instalações e máquinas	202	13,4	118	7,6
Ocupações não especializadas	108	7,2	366	23,6
Ocupações militares	39	2,6	0	0
Estudantes	3	0,2	9	0,6
Inactivos desempregados	48	3,2	95	6,1
Inactivos aposentados	42	2,8	8	0,5
Total	1504	100	1548	100
Missing	100	6,2	56	3,5

Tabela 3: Profissão dos pais dos alunos inquiridos

A análise dos dados permite-nos verificar, em primeiro lugar, que entre 3,5% dos inquiridos, relativamente à mãe, e 6,2%, relativamente ao pai % não respondeu à questão sobre a profissão dos pais.

As profissões mais representadas, no pai, dizem respeito às categorias “funcionários, operários e artesãos”, com 25%, “operadores de instalação de máquinas”, com 13,3%, “trabalhadores dos serviços e vendedores de comércio e mercados”, com 12,9% e “profissionais científicos e intelectuais”, com 12,1%.

Relativamente à mãe, as profissões que apresentam maior representação são as que correspondem às categorias “ocupações não especializadas”, com 23,6%, “trabalhadores dos serviços e vendedores de comércio e mercados”, com 20,9%, e “profissionais científicos e intelectuais”, com 17,1%.

Constata-se ainda que as mães inactivas (6,1%) são aproximadamente o dobro relativamente aos pais (3,1%).

Os resultados da análise das respostas dadas pelos alunos relativamente à profissão que eles desejam vir a ter são apresentados na Tabela 4. Globalmente, mantêm-se as categorias de análise apresentadas relativamente às profissões dos pais, com excepção das categorias “Estudante”, “Inactivo desempregado” e “Inactivo aposentado” que não se revelavam pertinentes à especificidade dos inquiridos. Além destas diferenças, apresenta-se também o registo da categoria “não sabe” devido ao seu significado e à sua representação no conjunto das respostas.

Profissões desejadas pelos alunos	N.º	%
Directores e gerentes	19	1,3
Profissionais científicos e intelectuais	1038	72,5
Técnicos e profissionais de nível médio	151	10,5
Pessoal de apoio administrativo	3	0,2
Trabalhadores dos serviços e vendedores de comércio e mercados	41	2,9
Agricultores e trabalhadores qualificados agropecuários, florestais e pesqueiros	2	0,1
Funcionários, operários e artesãos	9	0,6
Operadores de instalações e máquinas	5	0,3
Ocupações não especializadas	5	0,3
Ocupações militares	38	2,7
Não sabe	121	8,4
Total	1432	100
Missing	172	10,7

Tabela 4: Profissões desejadas pelos alunos

A partir da análise dos dados apresentados na tabela, pode-se verificar que 10,7% dos alunos inquiridos não respondeu a esta questão. Das respostas dadas, 8,4% diz que não sabe qual a profissão que gostaria de vir a ter.

As profissões desejadas pela esmagadora maioria dos alunos (72,5%) inserem-se na categoria “profissionais científicos e intelectuais”.

Comparando as profissões exercidas pelos pais dos alunos com os dados relativos às profissões que os alunos desejavam vir a seguir, verifica-se uma tendência para uma trajectória de mobilidade social ascendente, ou seja, os alunos desejam exercer profissões socialmente mais prestigiadas do que as exercidas pelos seus pais.

Por outro lado, é de realçar o facto de poucos alunos (1,3%) manifestarem o desejo de vir a exercer profissões inseridas na categoria “directores e gerentes”.

3.2 – A IMPORTÂNCIA DA LITERACIA CIENTÍFICA

Na secção relativa à importância da literacia científica, apresentam-se os dados relativos às respostas à segunda parte do questionário que tinha como objectivo identificar a importância que os alunos atribuem à literacia científica.

As categorias de conteúdo desta parte dos dados são as seguintes: consciência dos assuntos ambientais (item 11), optimismo ambiental (item 12) e a motivação para o envolvimento com a ciência (itens 8.1, 8.2, 9 e 10).

3.2.1 - CONSCIÊNCIA DOS ASSUNTOS AMBIENTAIS

Procurámos saber qual o grau de conhecimento que os alunos do Ensino Secundário reconheciam ter relativamente a alguns problemas ambientais: aumento dos gases com efeito de estufa na atmosfera, bombardeamento meteorítico cíclico como causa de grandes alterações ambientais, sobreexploração das reservas de petróleo e gás natural, destruição das florestas para dar outro uso ao solo, acumulação de resíduos sólidos urbanos, exposição dos resíduos nucleares. Para isso, foi pedido aos alunos para assinalarem o que sabiam acerca desses problemas ambientais, seleccionando uma de quatro opções – *Desconheço completamente* (DC), *Conheço mal* (CM), *Conheço satisfatoriamente* (CS) e *Conheço muito bem* (CMB) – que lhes eram apresentadas para cada problema enunciado.

Na Tabela 5, apresentam-se os dados relativos às respostas dos alunos sobre o grau de conhecimento que reconheciam ter acerca dos problemas ambientais enunciados (Questão 11).

Problemas ambientais	Grau de Conhecimento (%)				Total	Missing %
	DC	CM	CS	CMB		
Conhecimento sobre o aumento dos gases com efeito de estufa na atmosfera	0,8	3,4	47,5	48,3	100	0,19
Conhecimento sobre o bombardeamento meteorítico cíclico como causa de grandes alterações ambientais	6,3	33,8	49,1	10,8	100	0,3
Conhecimento sobre a sobreexploração das reservas de petróleo e gás natural	1,6	13,9	50,7	33,8	100	0,19

Conhecimento sobre a destruição das florestas para dar outro uso ao solo	1,4	7,3	45,2	46,1	100	0,31
Conhecimento sobre a acumulação de resíduos sólidos urbanos	1,4	14,8	54,6	29,1	100	0,25
Conhecimento sobre a exposição dos resíduos nucleares	4,6	31,0	48,5	16,0	100	0,50

Tabela 5 - Distribuição da percentagem de respostas relativas à consciência dos assuntos ambientais

A partir da análise dos dados apresentados no quadro, pode-se verificar que apenas uma percentagem insignificante de alunos inquiridos (entre 0,19% e 0,50%) não respondeu aos itens desta questão.

A grande maioria dos alunos (95,8%) diz que conhece satisfatoriamente e muito bem o problema dos gases com efeito de estufa na atmosfera. Destes, 48,3% conhecem o problema muito bem e 47,5% conhecem-no satisfatoriamente. Apenas 4,2% dizem que o desconhecem completamente e 3,4% dizem que o conhecem mal.

Relativamente ao conhecimento sobre o bombardeamento meteorítico cíclico, a maioria dos alunos (59,9%) diz conhecer esse problema satisfatoriamente e conhecê-lo muito bem. Destes, 49,1% dizem conhecer o problema satisfatoriamente e 10,8% dizem que o conhecem muito bem. Cerca de 40,1% dos inquiridos dizem desconhecer completamente o problema ou conhecê-lo mal (33,8% dizem conhecê-lo mal e 6,3% desconhecê-lo completamente).

No que se refere ao conhecimento sobre a sobreexploração das reservas de petróleo e gás natural, a maioria dos alunos (84,5%) dizem que conhecem satisfatoriamente ou muito bem o problema (50,7% dizem que conhecem o problema satisfatoriamente e 33,8% dizem que o conhecem muito bem). Apenas 15,5% dizem que o desconhecem completamente ou conhecem mal (13,9% dizem que o conhecem mal e apenas 1,6% dos alunos dizem desconhecer completamente o problema).

Quanto ao conhecimento sobre as consequências da destruição das florestas para dar outro uso ao solo, a maioria dos alunos (91,3%) diz conhecer muito bem ou conhecer satisfatoriamente esse problema (46,1% dos alunos dizem conhecê-lo muito bem e 45,2% conhecê-lo satisfatoriamente). Apenas 8,7% dizem conhecer mal ou desconhecer completamente o problema (7,3% dos alunos dizem conhecer mal o problema e 1,4% dizem desconhecê-lo completamente).

Finalmente, quanto ao conhecimento sobre a acumulação de resíduos urbanos, a maioria dos alunos (83,7%) diz conhecer satisfatoriamente o problema ou conhecê-lo muito bem (54,6% dos alunos diz conhecer satisfatoriamente o problema e 29,1% dos alunos dizem conhecê-lo muito bem). Apenas 16,2% dos alunos inquiridos dizem desconhecer completamente o problema ou conhecê-lo mal (14,8% dos alunos dizem conhecer mal o problema e apenas uma minoria de 4,6% dizem desconhecê-lo completamente).

Da análise dos resultados obtidos podemos concluir que os inquiridos conhecem os problemas ambientais que os envolvem. Relativamente a todos os problemas ambientais enunciados, a maioria dos inquiridos diz conhecê-los bem ou muito bem. Na verdade, a maioria dos inquiridos são alunos do curso de ciências e tecnologias e estes temas são trabalhados nestes cursos. Além disso, estas temáticas são,

actualmente, abordadas na comunicação social (jornais, TV, revistas, etc.), com frequência, podendo qualquer cidadão aceder a essa informação, mesmo sem a procurar.

3.2.2 - OPTIMISMO AMBIENTAL

Em relação ao optimismo ambiental, os alunos foram questionados sobre o que pensavam acerca da evolução, nos próximos vinte anos, da poluição atmosférica, da escassez de energia, da extinção de plantas e animais, da escassez de água potável e acerca dos resíduos nucleares. Era pedido aos alunos para responderem se consideravam que cada um dos problemas referidos *vai diminuir (VD)*, *vai ficar igual (V=)*, *vai aumentar (VA)* ou *vai aumentar muito (VAM)*.

Na Tabela 6, apresentamos os dados relativos às respostas dos alunos sobre o que pensavam acerca da evolução, nos próximos vinte anos, dos cinco problemas referidos (Questão 12).

Problemas	%				Total	Missing %
	VD	V=	VA	VAM		
Poluição atmosférica	11,1	8,9	53,8	26,2	100	0,62
Escassez de energia	16,3	23,3	45,7	14,8	100	0,75
Extinção de plantas e animais	5,0	12,3	57,2	25,5	100	0,93
Escassez de água doce potável	7,9	9,4	48,3	34,4	100	0,99
Resíduos nucleares	7,3	19,4	56,9	16,5	100	1,12

Tabela 6 - Distribuição da percentagem de respostas sobre a evolução de problemas ambientais

A partir da análise dos dados apresentados no quadro, pode-se verificar que apenas uma reduzida percentagem (entre 0,62% e 1,12%) de alunos inquiridos não respondeu aos itens desta questão.

Quanto ao problema do aumento da poluição atmosférica, a maioria dos alunos (80%) diz que esse problema vai aumentar ou vai aumentar muito (53,8% dos alunos inquiridos dizem que vai aumentar e 26,2% dos alunos dizem que vai aumentar muito). Apenas 20% dos alunos inquiridos é de opinião que o problema vai diminuir ou que vai ficar igual (11,1% dos alunos dizem que vai diminuir e 8,9% que vai manter-se).

No que se refere ao problema da escassez de energia, a maioria dos alunos (60,5%) diz que vai aumentar ou aumentar muito (45,7% dizem que vai aumentar o problema e 14,8% dizem que vai aumentar muito). Apenas 40,6% dizem que vai diminuir ou ficar na mesma (23,3% dizem que a escassez de energia vai ser igual ao cenário actual e 16,3% dos alunos dizem que a escassez de energia vai diminuir).

Relativamente ao problema da extinção das plantas e animais, a maioria dos alunos (82,7%) diz que o problema vai aumentar ou aumentar muito (57,2% dizem que o problema vai aumentar e 25,5% dizem que vai aumentar muito). Apenas 17,3% dos alunos dizem que o problema vai ficar igual ou que vai diminuir (12,3% dos alunos dizem que vai ficar igual e 5% dizem que vai diminuir).

Quanto ao problema da escassez de água potável, a maioria dos alunos (82,7%) diz que o problema vai aumentar ou vai aumentar muito (48,3% dizem que o problema vai aumentar e 34,4% dizem que vai aumentar muito). Apenas 17,3% dos alunos dizem que vai ficar igual ou que vai diminuir (9,4% dos alunos dizem que o problema vai ficar igual e 7,9% dizem que vai diminuir).

Finalmente, quanto ao problema dos resíduos nucleares, a maioria dos alunos (73,4%) diz que o problema vai aumentar ou vai aumentar muito (56,9% dos alunos dizem que vai aumentar e 16,5% dizem que vai aumentar muito). Apenas 27,7% dos alunos dizem que o problema vai diminuir ou vai ficar igual (19,4% dos alunos dizem que vai ficar igual e 7,3% vai diminuir).

A análise e interpretação dos dados relacionados com o optimismo ambiental permitem-nos concluir que os alunos demonstram baixas expectativas relativamente à possibilidade de os problemas ambientais serem solucionados nos próximos vinte anos. Estas conclusões fundamentam a necessidade de desenvolver, na Escola, actividades que permitam confrontar os alunos com uma perspectiva de trabalho que vá para além da mera identificação ou referência à existência dos problemas e que proporcione oportunidades para perspectivar soluções e para desenvolver atitudes pró-activas capazes de influenciarem outros cidadãos a aceitarem contribuir para a resolução dos problemas. Este trabalho, a desenvolver com os alunos, deve ter em conta o que defendem Vilches, Pérez, Toscano & Macías (2008) quando consideram que, se nos centramos nos problemas sem insistir que é possível fazer-lhes frente, isso pode tornar-se um obstáculo ao desenvolvimento sustentável, uma vez que acentua o pessimismo dos intervenientes e impede o desenvolvimento de acções capazes de ajudar a resolver os problemas.

3.2.3 - MOTIVAÇÃO PARA O ENVOLVIMENTO COM A CIÊNCIA

Para identificar a motivação dos alunos para se envolverem com a ciência, procurámos saber qual o grau de interesse dos alunos na aprendizagem de diversas áreas científicas (Item 8.1.), qual o grau de interesse relativamente a aspectos relacionados com processos científicos (Item 8.2.), qual o grau de concordância em relação a afirmações acerca das vantagens de aprender ciências (Questão 9) e qual o grau de concordância com um conjunto de afirmações sobre a importância da ciência (Questão 10).

3.2.3.1 – INTERESSE PELAS ÁREAS CIENTÍFICAS

Relativamente ao interesse na aprendizagem de diversas áreas científicas, os alunos foram questionados sobre o grau de interesse na Física, na Química, na Biologia Vegetal, na Biologia Humana, na Astronomia e na Geologia. Foi pedido para assinalarem se a aprendizagem das áreas enumeradas *não lhe interessava* (NI), *lhe interessava pouco* (IP), *lhe interessava* (I) ou *lhe interessava muito* (IM).

Na Tabela 7, apresentamos os dados relativos às respostas dos alunos sobre o grau de interesse na aprendizagem de cada uma das áreas científicas referidas (Item 8.1.).

Áreas Científicas	Grau de Interesse (%)				Total	Missing %
	NI	IP	I	IM		
Física	18,2	32,1	38,2	11,5	100	0,44

Química	18,2	27,7	38,4	15,3	100	0,37
Biologia Vegetal	17,9	29,2	41,4	11,5	100	0,57
Biologia Humana	10,8	14,5	38,9	35,7	100	0,37
Astronomia	18,4	33,3	34,1	14,2	100	0,75
Geologia	16,7	28,6	41,0	13,7	100	0,50

Tabela 7 - Distribuição da percentagem de respostas sobre o grau de interesse dos alunos na aprendizagem de diversas áreas científicas.

A partir da análise dos dados apresentados no quadro, verifica-se que apenas 0,37% a 0,75% dos alunos inquiridos não respondeu aos itens desta questão.

Podemos verificar ainda que a maioria dos alunos (50,3%) diz que não se interessa ou que se interessa pouco pelo estudo da Física. Destes, 32,1% dizem interessar-se pouco por esta ciência e 18,2% dizem que a Física não lhes interessa. Os restantes 49,7% dos alunos dizem que se interessam ou que se interessam muito pelo estudo da Física (38,2% dizem interessar-se pelo estudo desta ciência e 11,5% dizem interessar-se muito).

No que se refere à aprendizagem da Química, 53,7% dos alunos dizem que se interessam ou que se interessam muito (38,4% dizem interessar-se pelo estudo da Química e 15,3% dizem interessar-se muito). Por outro lado, 45,9% dos alunos dizem que não se interessam ou que se interessam pouco (18,2% dizem que não se interessam pela aprendizagem da Química e 27,7% dizem interessar-se pouco).

Os dados relativos ao interesse pela Física e pela Química são preocupantes na medida em que estes alunos são maioritariamente dos cursos de ciências e tecnologias e estas áreas do conhecimento fazem parte do conjunto de disciplinas fundamentais para a sua formação.

Relativamente à aprendizagem da Biologia Vegetal, 52,9% dos alunos dizem que se interessam pela aprendizagem desta ciência ou que se interessam muito (41,4% dos alunos dizem interessar-se pela aprendizagem desta ciência e 11,5% dizem interessar-se muito). Por outro lado, 47,1% dos alunos dizem que não lhes interessa a aprendizagem da Biologia Vegetal ou que lhes interessa pouco (29,2% dos alunos dizem interessar-se pouco e 17,9% dizem não lhes interessar).

Quanto à aprendizagem da Biologia Humana, 74,6% dos alunos dizem que lhes interessa ou que lhes interessa muito o estudo desta área científica (38,9% dos alunos dizem interessar-se e 35,7% dizem interessar-se muito). Por outro lado, 25,4% dos alunos inquiridos dizem que não lhes interessa a aprendizagem da Biologia Humana ou que lhes interessa pouco (10,8% dos alunos dizem que não se interessam e 14,5% dos alunos dizem interessar-se pouco).

No que se refere à aprendizagem da Astronomia, 51,7% dos alunos inquiridos dizem que não se interessam ou que se interessam pouco (33,3% dizem interessar-se pouco e 18,4% dos alunos dizem não se interessar). Por outro lado, 48,3% dos alunos dizem interessar-se ou interessar-se muito (34,1% dos alunos dizem interessar-se e 14,2% dizem interessar-se muito).

Finalmente, quanto à aprendizagem da Geologia, 54,7% dos alunos dizem que se interessam ou que se interessam muito (41% dos alunos dizem interessar-se pela aprendizagem da Geologia e 13,7% dizem interessar-se muito). Por outro lado, 45,3% dos alunos dizem não se interessar ou interessar-me pouco (28,6% dos alunos dizem interessar-se pouco e 16,7% dizem não se interessar pela Geologia).

Concluindo, podemos afirmar que, globalmente, a maioria dos alunos manifestou interesse pela Química, pela Biologia Vegetal, pela Biologia Humana e pela Geologia. Apenas relativamente à Física e à Astronomia, a maioria dos alunos manifestou não se interessar ou interessar-se pouco. No entanto, estes resultados têm que ser relacionados com o facto de a grande maioria dos respondentes estar a frequentar, no Ensino Secundário, o curso científico-humanístico de ciências e tecnologias e com o facto de a esmagadora maioria dos alunos que respondeu ao questionário desejar vir a ter uma profissão nas áreas científicas e intelectuais. O cruzamento destes dados permite-nos concluir que, com excepção da Biologia Humana, ainda é necessário trabalhar para que a quase metade dos alunos que diz interessar-se pouco ou não se interessar, relativamente à maioria das áreas científicas apresentadas, possa vir a inverter os seus interesses.

3.2.3.2 – INTERESSE POR PROCESSOS CIENTÍFICOS

Relativamente aos aspectos relacionados com os processos científicos, os alunos foram questionados sobre o grau de interesse relativamente ao modo como os cientistas concebem as experiências e relativamente ao que é preciso para que uma explicação seja considerada científica. Foi-lhes pedido para assinalarem se cada um dos aspectos apresentados *não lhe interessava* (NI), *lhe interessava pouco* (IP), *lhe interessava* (I) ou *lhe interessava muito* (IM).

Na Tabela 8, apresentamos os dados relativos às respostas dos alunos sobre o grau de interesse relativamente a cada um dos aspectos referidos (Item 8.2.).

Aspectos	Grau de Interesse (%)				Total	Missing %
	NI	IP	I	IM		
Como os cientistas concebem as experiências.	7,3	19,3	51,7	21,8	100	0,25
O que é preciso para que uma explicação seja considerada científica.	11,5	30,6	46,3	11,6	100	0,44

Tabela 8 - Distribuição da percentagem de respostas sobre o grau de interesse relativamente a aspectos relacionados com processos científicos

A partir da análise dos dados apresentados no quadro, pode-se verificar que apenas uma percentagem insignificante dos alunos inquiridos (entre 0,25% e 0,44%) não respondeu aos itens desta questão.

Verifica-se ainda que a maioria dos alunos (73,5%) diz interessar-se ou interessar-se muito pelo modo como os cientistas concebem as experiências (51,7% dos alunos dizem que se interessam e 21,8% dizem interessam-se muito). Apenas 26,6% dos alunos dizem não se interessar ou interessar-se pouco (19,3% dos alunos dizem interessar-se pouco e 7,3% dizem não se interessar).

Finalmente, relativamente ao que é preciso para que uma explicação seja considerada científica, 57,9% dos alunos dizem que se interessam ou que se interessam muito por

estes aspectos (46,3% dos alunos dizem interessar-se e 11,6% dizem interessar-se muito). Por outro lado, 42,1% dos alunos dizem não se interessar ou interessar-se pouco relativamente ao que é preciso para que uma explicação seja considerada científica (30,6% dos alunos dizem interessar-se pouco e 11,5% dizem que não se interessam).

A partir da análise e interpretação dos dados relativos às respostas dos alunos acerca do seu interesse pelos aspectos relacionados com a concepção das experiências ou com as características das explicações científicas, podemos concluir que a maioria dos alunos inquiridos interessa-se por esses aspectos. Contudo, a percentagem de alunos que manifesta interessar-se pouco ou manifesta desinteresse é demasiado elevada, tendo em conta as características da amostra em estudo. A análise e interpretação destes dados apontam para a necessidade de introduzir alterações no trabalho que as escolas têm vindo a desenvolver relativamente às questões relacionadas com os processos científicos, visando o desenvolvimento de cidadãos cientificamente cultos.

3.2.3.3 – AS VANTAGENS EM APRENDER CIÊNCIAS

Relativamente aos aspectos relacionados com as afirmações apresentadas acerca das vantagens em aprender ciências, os alunos foram confrontados com as seguintes afirmações: “O esforço que despendo para aprender vai ajudar-me na profissão que quero vir a ter”, “Estudo ciências porque sei que é útil para mim” e “O que aprendo em ciências pode aumentar as minhas futuras alternativas de trabalho”. Foi-lhes pedido para assinalarem, relativamente a cada afirmação, o *desacordo absoluto (DA)*, *desacordo parcial (DP)*, *acordo parcial (AP)* ou *acordo absoluto (AA)*.

Na Tabela 9, apresentamos os dados relativos às respostas dos alunos sobre o grau de concordância relativamente a cada uma das afirmações referidas (Questão 9).

Afirmações	Grau de Concordância (%)				Total	Missing %
	DA	DP	AP	AA		
O esforço que despendo para aprender vai ajudar-me na profissão que quero vir a ter.	2,0	4,5	36,0	57,5	100	0,37
Estudo ciências porque sei que é útil para mim.	9,0	11,4	40,2	39,4	100	1,31
O que aprendo em ciências pode aumentar as minhas futuras alternativas de trabalho.	6,8	9,0	32,6	51,6	100	1,62

Tabela 9 - Distribuição da percentagem de respostas sobre o grau de concordância em relação a afirmações acerca das vantagens em aprender ciências

A partir da análise dos dados apresentados no quadro, pode-se verificar que apenas uma percentagem de alunos inquiridos entre 0,37% e 1,62% não respondeu aos itens desta questão.

A grande maioria dos alunos (93,5%) diz concordar parcialmente ou concordar em absoluto com a afirmação de que o esforço que é despendido para aprender vai ajudar na profissão que querem vir a ter (57,5% dos alunos dizem concordar em absoluto com a afirmação e 36% dos alunos dizem concordar parcialmente). Apenas 6,5%

dizem estar em desacordo absoluto ou em desacordo parcial com a afirmação enunciada (4,5% dos alunos dizem discordar parcialmente e 2% dos alunos dizem discordar em absoluto). Verifica-se que a principal motivação para o estudo reside na aceitação de que isso os vai ajudar na profissão que querem vir a exercer.

Quanto ao reconhecimento da utilidade pessoal do estudo das ciências, a maioria dos alunos (79,6%) diz concordar parcialmente ou concordar em absoluto com o reconhecimento dessa utilidade (40,2% dos alunos dizem concordar parcialmente e 39,4% concorda em absoluto). Apenas 20,4% dos alunos discorda em absoluto ou discorda parcialmente da utilidade pessoal do estudo das ciências (11,4% dos alunos dizem discordar parcialmente e 9% discorda em absoluto).

Finalmente, a maioria dos alunos (84,2%) diz concordar parcialmente ou concordar em absoluto com a possibilidade de as aprendizagens em ciências poderem aumentar as alternativas futuras de trabalho (51,6% dos alunos dizem concordar em absoluto e 32,6% dizem concordar parcialmente). Apenas 15,8% dos alunos dizem discordar em absoluto ou discordar parcialmente com essa possibilidade (9% dos alunos dizem discordar parcialmente e 6,8% dizem discordar em absoluto).

A partir da análise e interpretação dos dados relativos às representações dos alunos acerca das vantagens em aprender ciências, podemos concluir que a maioria dos alunos inquiridos considera que o estudo das ciências lhes será útil no futuro em termos pessoais, e poderá aumentar as alternativas de trabalho e facilitar o desempenho profissional. Verifica-se que a maioria dos inquiridos assume que estudar ciências é importante para o seu futuro.

3.2.3.4 – A IMPORTÂNCIA DA CIÊNCIA

No que se refere aos aspectos relacionados com a importância da ciência, os alunos foram confrontados com as seguintes afirmações: “A ciência é importante para nos ajudar a compreender a natureza”, “O progresso científico e tecnológico traz benefícios económicos”, “A ciência é útil à sociedade” e “O progresso científico e tecnológico traz benefícios sociais”. Foi-lhes pedido para assinalarem, relativamente a cada afirmação, o seu *desacordo absoluto (DA)*, *desacordo parcial (DP)*, *acordo parcial (AP)* ou *acordo absoluto (AA)*.

Na Tabela 10, apresentamos os dados relativos às respostas dos alunos sobre o grau de concordância relativamente a cada uma das afirmações (Questão 10).

Afirmações	Grau de Concordância (%)				Total	Missing %
	DA	DP	AP	AA		
A ciência é importante para nos ajudar a compreender a natureza.	1,3	4,1	42,7	51,9	100	0,44
O progresso científico e tecnológico traz benefícios económicos.	2,3	8,0	52,7	37,1	100	0,44
A ciência é útil à sociedade.	1,8	4,1	36,1	57,9	100	0,44
O progresso científico e tecnológico traz benefícios sociais.	2,4	6,4	48,4	42,7	100	0,37

Tabela 10 - Distribuição da percentagem de respostas sobre o grau de concordância relativamente às afirmações sobre a importância da ciência

A partir da análise dos dados apresentados no quadro, pode-se verificar que apenas entre 0,37% e 0,44% de alunos inquiridos não responderam aos itens desta questão.

Relativamente à importância do estudo da ciência como ajuda para compreender a natureza, a maioria dos alunos (94,6%) diz concordar parcialmente ou concordar em absoluto com o reconhecimento dessa importância (51,9% dos alunos dizem concordar em absoluto e 42,7% dizem concordar parcialmente). Apenas 5,4% dos alunos dizem discordar em absoluto ou discordar parcialmente da afirmação de que a ciência é importante para ajudar a compreender a natureza (4,1% dos alunos dizem discordar parcialmente e 1,3% dizem discordar em absoluto).

No que se refere à afirmação de que o progresso científico e tecnológico traz benefícios económicos, a maioria dos alunos (89,8%) diz concordar parcialmente ou concordar em absoluto (52,7% dos alunos dizem concordar parcialmente e 37,1% dizem concordar em absoluto). Apenas 10,3% dos alunos dizem discordar em absoluto ou discordar parcialmente com a afirmação (8% dos alunos dizem discordar parcialmente e 2,3% discordam em absoluto).

Quanto à opinião dos alunos acerca da utilidade da ciência para a sociedade, a maioria dos alunos (94%) diz concordar parcialmente ou concordar em absoluto com a afirmação (57,9% dos alunos dizem concordar em absoluto e 36,1% dizem que concordam parcialmente). Apenas 5,9% dos alunos dizem discordar em absoluto ou discordar parcialmente (4,1% dos alunos dizem discordar parcialmente e 1,8% dizem que discordam em absoluto).

Finalmente, quanto aos benefícios sociais que decorrem do progresso científico e tecnológico, a maioria dos alunos (91,1%) diz concordar parcialmente ou concordar em absoluto com a afirmação (48,4% dos alunos dizem concordar parcialmente e 42,7% dizem que concordam em absoluto). Apenas 8,8% dos alunos dizem discordar em absoluto ou discordar parcialmente com a afirmação (6,4% dos alunos dizem discordar parcialmente e 2,4% discordam em absoluto).

A partir da análise e interpretação dos dados relativos às respostas dos alunos acerca da importância da ciência, verificamos que a esmagadora maioria dos inquiridos reconhece a importância do estudo da ciência para nos ajudar a compreender a natureza, os benefícios económicos e sociais do progresso científico e tecnológico e reconhece também a utilidade da ciência para a sociedade.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este estudo procurámos, a partir dos dados obtidos com base nas respostas a um questionário aplicado a uma amostra de 1604 alunos, saber qual a importância da literacia científica para os alunos do Ensino Secundário das regiões Norte e Centro de Portugal.

Para a caracterização da amostra, tivemos em conta as seguintes variáveis: curso do Ensino Secundário frequentado, idade e ano de escolaridade, sexo, localidade de residência, qualificação académica e profissão dos pais, bem como a profissão desejada pelos alunos.

Quanto ao curso do Ensino Secundário frequentado, verificámos que a grande maioria dos alunos (72,8%) frequentava o curso científico-humanístico de ciências e tecnologias e que o segundo curso mais representado é o de línguas e humanidades

(19,6%). Relativamente à idade e ano de escolaridade, verificou-se que a maioria dos alunos inquiridos tem a idade esperada para o nível de escolaridade em que se encontra e que há uma distribuição equilibrada entre o 10.º ano sem Biologia e Geologia (28,1%), o 10.º ano com Biologia e Geologia (36,77%) e o 11.º ano com Biologia e Geologia (35,14%). No que se refere ao sexo, a amostra é constituída por 56,2% de indivíduos do sexo feminino e por 43,5% de indivíduos do sexo masculino.

Em relação à localidade de residência, a amostra é constituída por alunos que residiam em vinte e dois concelhos, pertencentes a oito distritos da região Norte e Centro de Portugal. Em todos os concelhos há uma percentagem de respostas igual ou superior a 2,2% do total da amostra, sendo o concelho de Viseu o mais representado, com 7,7% do total da amostra. As qualificações académicas dos pais dos respondentes são, em termos globais, mais elevadas do que as médias relativas à totalidade da população portuguesa, segundo os Censos 2001. Contudo, verificou-se que a maior parte dos pais dos alunos inquiridos não chegou a ingressar no Ensino Secundário, mas 17,1% dos pais e 21,4% das mães têm formação ao nível do Ensino Superior. Quanto à profissão do pai, verificou-se que as mais representadas dizem respeito às categorias “funcionários, operários e artesãos”, com 25%, e “operadores de instalação de máquinas”, com 13,3%. Relativamente à mãe, as profissões que apresentam maior representação são as que correspondem às categorias “ocupações não especializadas”, com 23,6%, e “trabalhadores dos serviços e vendedores de comércio e mercados”, com 20,9%. Relativamente à profissão desejada pelos alunos verificámos que uma grande percentagem do total da amostra (10,7%) não respondeu e que, de entre os que responderam, 8,4% disse não saber ainda qual a profissão desejada. Por outro lado, as profissões desejadas pela esmagadora maioria dos alunos (72,5%) inserem-se na categoria “profissionais científicos e intelectuais”.

Comparando os dados relativos à profissão desejada pelos alunos com os dados relativos às profissões exercidas pelos pais, verifica-se que os alunos desejam exercer profissões socialmente mais prestigiadas e com melhores salários do que as dos seus pais.

Da análise dos resultados obtidos relativamente à consciência dos assuntos ambientais, podemos concluir que os inquiridos conhecem os problemas ambientais que os envolvem. A maioria dos inquiridos diz conhecer bem, ou muito bem, todos os problemas ambientais enunciados, o que era esperado, considerando que a maioria dos inquiridos frequentava o curso de ciências e tecnologias. Além disso, estas temáticas são actualmente abordadas com frequência na comunicação social (jornais, TV, revistas, etc.), podendo qualquer cidadão aceder facilmente a essa informação.

A análise e interpretação dos dados relacionados com o optimismo ambiental permitiram-nos concluir que os alunos apresentam baixas expectativas relativamente à possibilidade de os problemas ambientais serem solucionados nos próximos vinte anos. Estas conclusões ajudam a fundamentar a necessidade de desenvolver, na Escola, actividades que permitam confrontar os alunos com uma perspectiva de abordagem que vá para além da mera identificação ou referência à existência dos problemas, proporcionando oportunidades para perspectivar soluções e para desenvolver atitudes pró-activas capazes de levarem outros cidadãos a contribuir para a resolução dos problemas.

No que se refere à motivação para o envolvimento com a ciência, analisámos o interesse dos alunos pelas áreas científicas, por processos científicos, a vantagem em aprender ciências e a importância da ciência.

Relativamente ao interesse pelas áreas científicas, podemos concluir que, globalmente, a maioria dos alunos manifestou interesse pela Química, pela Biologia Vegetal, pela Biologia Humana e pela Geologia. Apenas relativamente à Física e à Astronomia a maioria dos alunos manifestou não se interessar ou interessar-se pouco. No entanto, estes resultados têm que ser relacionados com o facto de a grande maioria dos respondentes estar a frequentar, no Ensino Secundário, o curso científico-humanístico de ciências e tecnologias e com o facto de a esmagadora maioria dos alunos que respondeu ao questionário desejar vir a ter uma profissão nas áreas científicas e intelectuais. O cruzamento destes dados permite-nos concluir que, com excepção da Biologia Humana, é necessário trabalhar para que a quase metade dos alunos que diz interessar-se pouco ou não se interessar, relativamente à maioria das áreas científicas apresentadas, possa vir a inverter a sua posição. Atendendo ao contexto específico desta amostra, a interpretação destes dados não é muito favorável relativamente às questões relacionadas com a literacia científica.

A partir da análise e interpretação dos dados relativos às respostas dos alunos sobre o interesse pelos aspectos relacionados com processos científicos, como a concepção das experiências ou as características das explicações científicas, podemos concluir que a maioria dos alunos inquiridos se interessa por esses aspectos. Contudo, a percentagem de alunos que manifesta interessar-se pouco ou manifesta desinteresse é demasiado elevada, tendo em conta as características da amostra em estudo. A análise e interpretação destes dados apontam para a necessidade de introduzir alterações no trabalho que as escolas têm vindo a desenvolver relativamente às questões relacionadas com os processos científicos, visando o desenvolvimento de cidadãos cientificamente cultos.

Com base na análise e interpretação dos dados relativos às representações dos alunos acerca das vantagens em aprender ciências, podemos concluir que a maioria dos alunos inquiridos reconhece que o estudo das ciências lhes será útil no futuro, em termos pessoais, contribuindo para aumentar as alternativas de trabalho e para facilitar o desempenho profissional. Verifica-se que a maioria dos inquiridos assume que estudar ciências é importante para o seu futuro.

A análise e interpretação dos dados relativos às respostas dos alunos acerca da importância da ciência permitiu-nos verificar que a esmagadora maioria dos inquiridos reconhece a importância do estudo da ciência para os ajudar a compreender a natureza, reconhecem os benefícios económicos e sociais do progresso científico e tecnológico, bem como a utilidade da ciência para a sociedade.

Em termos globais, podemos concluir que a análise e interpretação dos dados apresentada apontam para a necessidade de elaborar uma proposta metodológica de actuação ao nível do Ensino Secundário com vista à promoção do desenvolvimento sustentável.

5 - REFERÊNCIAS

Aikenhead, G. S. (2009). *Educação científica para todos*. Mangualde: Edições Pedago.

Bennett, J., Lubben, F. & Hogarth, S. (2006). Bringing Science to life: A Synthesis of the Research Evidence on the Effects of Context- Based and STS Approaches to Science Teaching. *Science Education*, 91(3), 347-370.

Cachapuz, A., Paixão, F., Lopes, J. B., & Guerra, C. (2008). Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências: Linhas de Pesquisa e o Caso "Ciência-Tecnologia-Sociedade". *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1(1), 25-46.

Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2004). Da Educação em Ciência às Orientações para o Ensino das Ciências: um Repensar Epistemológico. *Ciência & Educação*, 10(3), 363-381.

Caraça, J. (2002). *Entre a Ciência e a Consciência*. Porto: Campo das Letras.

Delors, J. (1996). *Educação: Um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. Porto: ASA.

Eurostat (2010). *Combating poverty and social exclusion – A statistical portrait of the European Union 2010*. Luxembourg: European Commission.

Instituto Nacional de Estatística (2002). *Censos 2000: Resultados Definitivos. XIV Recenseamento Geral da População. IV Recenseamento Geral da Habitação*. Lisboa: INE.

ISCO - International Standard Classification of Occupations (sd). *Resolution Concerning Updating the International Standard Classification of Occupations* URL: <http://www.ilo.int/public/english/bureau/stat/isco/docs/resol08.pdf>, acedido em Abril de 2010.

Jenkins, E. (2009). Reforming school science education: a commentary on selected reports and policy documents. *Studies in Science Education*, 45(1), 65-92.

Marques, L.; Nunes, L.; Rebelo, D.; Monteiro, G.; Morgado, M.; Bonito, J.; Medina, J., Lopes, L. & Louro, M. (2009). Deep time: the complexity of the concept and its relevance for improving scientific literacy. Abstract Volume. *International Conference on Geoscience for Global Development (GeoDEv)*. Dhaka, Bangladesh (Aguarda publicação nas actas).

OECD (Ed.). (2007). *PISA 2006 - Competências científicas dos alunos portugueses*. Lisboa: GAVE.

Praia, J., Gil-Pérez, D., & Vilches, A. (2007). O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. *Ciência & Educação*, 13(2), 141-156.

Rebelo, D.; Morgado, M.; Marques, L.; Monteiro, G.; Louro, M.; Martins, L.; Bonito, J. & Medina, J. (2009). Da complexidade do conceito de tempo geológico às dificuldades de alunos do 3.º ciclo do ensino básico. In Paixão, F. & Jorge, F. R. (Coord.) (2009). *Educação e Formação: Ciência, Cultura e Cidadania. Actas XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências*. Castelo Branco: Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco. pp. 1014-1022.

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Educação da ciência agora: uma pedagogia renovada para o futuro da Europa*. Bruxelas: Comissão Europeia.

Santos, M. E. V. M. (2004). Dos códigos de cidadania aos códigos do movimento CTS. Fundamentos, desafios e contextos. In U. d. Aveiro (Ed.), *Perspectivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência* (pp. 13-22). Aveiro: Universidade de Aveiro.

Vilches, A. & Pérez, D. G. (2008). La construcción de un futuro sostenible en un planeta en riesgo. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 55(Enero), 9-19.

Vilches, A., Pérez, D. G., Toscano, J. C., & Macías, Ó. (2008). Obstáculos que pueden estar impidiendo la implicación de la ciudadanía y, en particular, de los educadores, en la construcción de un futuro sostenible. Formas de superarlos. *Revista Iberoamericana de Ciência, Tecnologia Y Sociedad*, 4(11), 139-162.