

DECLARAÇÃO

Nome: Tânia Filipa Almeida da Silva Lima

Endereço Electrónico: tania.filipa.lima@sapo.pt

Telemóvel: 966527411

Número de Bilhete de Identidade: 11334121

Título da Dissertação: A Argumentação e a Educação em Ciências para a Cidadania: Qualidade de argumentos produzidos por alunos do 9º ano sobre o Efeito Estufa

Orientadora: Professora Doutora Laurinda Sousa Ferreira Leite

Ano da Conclusão: 2008

Designação do Mestrado: Mestrado em Educação, Área de Especialização em Supervisão Pedagógica em Ensino das Ciências

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO, APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Laurinda Leite pela orientação, profissionalismo, disponibilidade, compreensão e, principalmente, paciência.

Ao Miguel, meu marido, pelo constante encorajamento, alegria contagiante e apoio que me dispensou, durante o período de realização da dissertação.

Aos meus pais, irmã pelos bons conselhos que me deram e auxílio que me prestaram.

A todos os alunos e professores que participaram na investigação o meu sincero agradecimento.

Às minhas queridas amigas Ana Lúcia e Amélia e a todos os meus colegas de grupo e de Escola que sempre estiveram disponíveis e prontos a ajudar na concretização deste projecto.

A Argumentação e a Educação em Ciências para a Cidadania: Qualidade de argumentos produzidos por alunos do 9º ano sobre o Efeito Estufa

RESUMO

A importância do desenvolvimento nos alunos da competência de argumentação é salientada pelos documentos reguladores da Educação em Ciências e apoiada por diversos trabalhos de investigação, muitos deles baseados nas perspectivas de Toulmin. A importância atribuída a estas competências justifica-se pelo seu contributo para a compreensão de conteúdos científicos, para o desenvolvimento de competências investigativas e epistemológicas e para a preparação dos alunos para uma futura participação activa, crítica e fundamentada em processos de tomada de decisão face a assuntos complexos de cariz socio-científico. Um desses assuntos, complexo para os alunos, o cidadão comum e os cientistas, é o Efeito Estufa.

Este estudo visou caracterizar a qualidade argumentativa, escrita, de alunos do 9º ano sobre o Efeito Estufa. Os dados foram recolhidos através de um questionário, tipo teste de conhecimentos, que foi ministrado a 90 alunos de duas escolas da Região Autónoma da Madeira. A análise de dados baseou-se no esquema de argumentação proposto por Toulmin e na identificação de elementos e sequências argumentativas presentes nas respostas dos alunos.

Os resultados da investigação revelaram que a maior parte dos alunos foi capaz de produzir argumentos alicerçados em diferentes tipos de fundamentos (principalmente, socio-económicos e científico-tecnológicos), quando não lhes foram disponibilizadas informações teóricas e empíricas, e de produzir argumentos com validade formal (ou seja, argumentos que incluem Dados, Justificações e Conclusão), mas, apenas, quando avaliou um estudo realizado por um cientista. Contudo, muitos deles não conseguiram identificar os Dados e/ou as limitações de um estudo e não utilizaram nem Refutações nem Qualificadores modais nos seus argumentos. Além disso, a análise da relação entre a estrutura formal dos argumentos e o aproveitamento escolar em Língua Portuguesa e em Ciências Físico-Químicas sugere uma associação entre aquela variável e o aproveitamento em cada uma destas disciplinas, de tal modo que os alunos que apresentam argumentos de maior qualidade formal também apresentam melhor aproveitamento escolar naquelas disciplinas.

Os resultados do estudo sugerem que a argumentação deve ser alvo de uma maior atenção na Educação em Ciências, especialmente no ensino básico, de modo a serem cumpridas as orientações curriculares a este respeito e a promover o desenvolvimento de competências argumentativas relevantes para o dia-a-dia de qualquer cidadão que viva em sociedades democráticas.

**Argumentation and Science Education for Citizenship:
Quality of arguments produced by 9th graders on the Greenhouse Effect**

ABSTRACT

The Portuguese National Curriculum as well as other official documents emphasise the development of students' argumentation in low secondary school. This emphasis is consistent with the results of several research studies most of them informed by Toulmin's perspectives. The importance of the argumentation competence lies on its contribution to the understanding science contents, the development of research and epistemological competences and the preparation of students to participate actively, critically and consciously on decision making processes focusing on complex socio-scientific issues in their future lives. One of the socio-scientific issues that are complex for students, citizens and scientists is the Greenhouse Effect.

This research study aims at characterizing the quality of written arguments produced by 9th grade students on the Greenhouse Effect. Data were collected by means of an achievement test-like questionnaire from 90 students coming from two schools in the Madeira Island. Data Analysis was based on Toulmin's argument structure as well as on the identification of argument elements and sequences of elements included in students' answers.

The research results suggest that the majority of the students were able to produce arguments based on the different types of backings (mainly socio-economic and scientific-technological backings) when they were not given theoretical and empirical pieces of information. Only when they were asked to evaluate a study carried out by a scientist, were they able to produce valid arguments from a formal point of view that is, arguments including Data, Warrants, and Claims. However, many of them were unable to identify Data and/or limitations of the study and they used neither Rebuttal nor Modal Qualifiers in the arguments they built when evaluating the study. In addition, the analysis of the relationship between the arguments formal structure and the students' achievement in Portuguese Language and in physical Sciences indicates that a positive relationship may exist between the former variable and each one of the latter variables.

Thus, the research results suggest that argumentation should deserve more attention in Science Education, especially in low secondary school, if curriculum orientations concerned with this issue are to be fulfilled at this level of schooling and if relevant competences within a Science Education for Citizenship perspective are to be put into practice.

ÍNDICE

	Página
AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO	v
ABSTRACT	vii
ÍNDICE	ix
LISTA DE QUADROS	xi
LISTA DE FIGURAS	xiii
LISTA DE TABELAS	xv
LISTA DE GRÁFICOS	xvii
CAPÍTULO I – CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO	1
1.1 Introdução	1
1.2 Contextualização da investigação	1
1.2.1 O Ensino das Ciências na sociedade actual: porquê e para quê?	1
1.2.2 Educação em Ciências: como e o que promover?	4
1.2.3 A argumentação nas Ciências e no Ensino das Ciências	8
1.2.4 O efeito estufa e a educação para a cidadania	13
1.3 Objectivos da investigação	16
1.4 Importância da investigação	17
1.5 Limitações da investigação	17
1.6 Estrutura geral da dissertação	18
CAPÍTULO II – REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1 Introdução	21
2.2 Teorias da argumentação	21
2.2.1 Contributos da evolução do conceito de argumentação	21
2.2.2 O Modelo de argumentação segundo Toulmin: potencialidade, limitações e modificações introduzidas para o estudo da argumentação em contexto escolar	25
2.2.3 Ferramentas de análise da argumentação em contexto escolar	32
2.3. A argumentação nas aulas de Ciências	39

2.3.1 Oportunidades geradas no contexto de sala de aula: potencialidade e constrangimentos	39
2.3.2 Qualidade da argumentação desenvolvida por alunos do Ensino Básico	45
2.4. Qualidade da argumentação desenvolvida por cidadãos e alunos fora da escolaridade obrigatória	52
CAPÍTULO III - METODOLOGIA	57
3.1 Introdução	57
3.2 Descrição do estudo	57
3.3 Amostra	58
3.4 Selecção das técnicas de investigação	60
3.5 Instrumentos de recolha de dados: elaboração e validação	61
3.6 Recolha de dados	65
3.7 Tratamento e análise dos dados	65
CAPÍTULO IV – TRATAMENTO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	73
4.1 Introdução	73
4.2 Qualidade da avaliação da argumentação apresentada por outro sujeito	73
4.3 Caracterização da argumentação escrita, quando são disponibilizadas informações	94
4.4 Caracterização da argumentação escrita, quando não são disponibilizadas informações	108
4.5. Capacidade de identificação de evidências empíricas e de explicações causais	119
CAPÍTULO V – CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES	127
5.1 Introdução	127
5.2 Conclusões da investigação	127
5.3 Implicações dos resultados da investigação	134
5.4 Sugestões para futura investigação	136
REFERÊNCIAS	139
ANEXOS	147
Anexo I – Questionário tipo teste de conhecimentos	149
Anexo II – Carta de apresentação	155

LISTA DE QUADROS

QUADRO		Página
1	Caracterização das principais diferenças entre a demonstração e a argumentação	22
2	Caracterização dos elementos que integram o esquema proposto por Toulmin	26
3	Agrupamentos argumentativos identificados no estudo de Erduran, Simon & Osborne (2004)	31
4	Caracterização das dimensões de análise do desempenho dos alunos quando avaliam artigos científicos (adaptado de Kolstø <i>et al.</i> , 2006)	37
5	Caracterização das áreas e respectivos níveis de abstracção (adaptado de Von Aufschnaiter <i>et al.</i> , 2008)	38
6	Objectivos das questões incluídas no questionário ministrado aos alunos	64
7	Caracterização dos elementos argumentativos identificados nas respostas dos alunos	66
8	Caracterização das dimensões de análise utilizadas na avaliação da qualidade argumentativa das respostas apresentadas pelos alunos	71
9	Tipos de fundamentos, não disponibilizados, que foram apresentados pelos alunos quando argumentam contra o encerramento da fábrica (questão 4)	113

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Esquema da argumentação proposto por Toulmin (adaptado de Toulmin, 1958)	26
2	Esquema do texto argumentativo (adaptado de Sardà Jorge & Sanmartí Puig; 2000)	30
3	Esquema de análise do uso da evidência empírica no discurso argumentativo dos alunos (adaptado de Clark & Sampson; 2008)	35

LISTA DE TABELAS

TABELA		Página
1	Caracterização da amostra de alunos que participaram no estudo	59
2	Relação entre o desempenho argumentativo dos alunos e o aproveitamento nas disciplinas de LP e CFQ (questão 1) (%)	83
3	Desempenho dos alunos em termos de quantidade de Dados utilizados nos argumentos elaborados (questão 1) (%)	87
4	Relação entre o tipo de argumentos com validade formal e o nível da relação entre Dados, Justificação e Conclusão (questão 1) (%)	91
5	Relação entre o desempenho dos alunos na elaboração de argumentos, quando são disponibilizadas informações e o aproveitamento nas disciplinas de LP e CFQ (questão 2) (%)	101
6	Desempenho dos alunos em termos da quantidade de Dados utilizados nos argumentos elaborados (questão 2) (%)	102
7	Relação entre o tipo de argumentos com validade formal e o nível da relação entre Dados, Justificação e Conclusão (questão 2) (%)	104
8	Validade científica das informações, não facultadas, apresentadas nos argumentos dos alunos (questão 2) (%)	106
9	Relação entre o desempenho dos alunos na elaboração dos argumentos, sem informações e o aproveitamento nas disciplinas de LP e CFQ (questão 4) (%)	112
10	Relação entre o desempenho dos alunos na elaboração de argumentos, sem informações disponíveis, e o número de argumentos de um dos tipos de Fundamentos (questão 4) (%)	117
11	Relação entre o desempenho dos alunos na identificação de Justificações e o aproveitamento nas disciplinas de LP e CFQ (questão 3) (%)	124
12	Relação entre o desempenho dos alunos na identificação de Dados e o aproveitamento nas disciplinas de LP e CFQ (questão 3) (%)	125

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO		Página
1	Opinião dos alunos quanto à (im)possibilidade de o cientista afirmar que o dióxido de carbono é responsável pelo aumento da retenção da radiação infra-vermelha	74
2	Desempenho argumentativo dos alunos na avaliação do estudo realizado pelo cientista (questão 1)	79
3	Desempenho dos alunos na argumentação desenvolvida, quando são disponibilizadas informações (questão 2)	98
4	Desempenho argumentativo dos alunos na argumentação desenvolvida, quando não são disponibilizadas informações (Questão 4)	111
5	Desempenho dos alunos na identificação de explicações e de resultados de medições no diário do cientista (questão 3)	121
6	Desempenho dos alunos na (in)correcta identificação de Dados e/OU Justificações (questão nº 3)	123

