

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

5.1. Introdução

Neste capítulo pretendeu-se apresentar as conclusões e as implicações da investigação realizada sobre a qualidade da argumentação científica de alunos no final da escolaridade básica e obrigatória, bem como propor algumas sugestões para futuros projectos investigativos. Assim, o presente capítulo organizou-se em três sub-capítulos: conclusões da investigação (5.2); implicações dos resultados da investigação para a Educação em Ciências (5.3); e, por último, sugestões para futuras investigações (5.4).

5.2. Conclusões da investigação

As conclusões do estudo investigativo apresentam-se tendo em consideração não só o objectivo geral e as questões de investigação, definidos no capítulo I da dissertação, mas também os resultados auferidos do tratamento e análise dos dados recolhidos com o questionário, tipo teste de conhecimentos, aplicado a 90 alunos de 9º ano de escolaridade.

O objectivo geral da investigação realizada foi caracterizar a qualidade da argumentação científica, escrita, desenvolvida por alunos, no final da escolaridade obrigatória, sobre o Efeito Estufa. Nesse sentido, através do instrumento de recolha de dados (questionário tipo teste de conhecimentos), confrontaram-se os alunos com três situações diferentes, nas quais eram solicitados a avaliar um estudo desenvolvido por um cientista e a defender uma determinada asserção, com e sem informações disponibilizadas. Uma vez que a totalidade dos estudos revistos centrava a sua análise nos elementos argumentativos, Justificações e/ou Dados, e visto estes elementos constituírem, juntamente com a Conclusão, o esqueleto básico de um argumento (Toulmin, 1958; Sardà Jorge & Sanmartí Puig, 2000), considerou-se, também, ser relevante conhecer a competência dos alunos para distinguir estes elementos argumentativos, incluindo-se uma questão com essa finalidade.

A primeira questão de investigação visava caracterizar a qualidade com que alunos, do 9º ano de escolaridade, avaliavam a argumentação desenvolvida por um cientista, tendo para esse

fim, que construir um argumento. A este propósito os resultados, procedentes das respostas à primeira questão do instrumento de recolha de dados utilizados neste estudo, revelaram que:

- a maioria dos alunos não avaliou correctamente o estudo apresentado no diário do cientista, dado ter concluído que este tinha condições para afirmar que o dióxido de carbono era o responsável pelo aumento da retenção de radiação infra-vermelha. A análise do número de Dados de que o cientista dispunha e das limitações do estudo por ele realizado, que foram identificados pelos alunos e utilizados nas suas respostas, permitiu formular possíveis explicações para o desempenho dos alunos na avaliação do estudo. Assim, o facto de a maioria dos alunos não ter apresentado os Dados mais relevantes (relativos à variação oposta entre as grandezas temperatura média terrestre e concentração de dióxido de carbono) e não ter identificado limitações no estudo do cientista (designadamente no que respeita à explicitação das condições de recolha de Dados e à existência de outros factores que poderão influenciar o fenómeno de efeito estufa e que não foram considerados pelo cientista), parecem ter sido decisivos na avaliação que os discentes realizaram daquele estudo;
- o estabelecimento de relações entre os elementos Dados, Justificações e Conclusão foi condicionado pelo facto de os alunos revelarem concepções alternativas no âmbito do fenómeno Efeito Estufa. Algumas das concepções alternativas identificadas foram: o Efeito Estufa é considerado um fenómeno prejudicial; o dióxido de carbono destrói a camada do ozono; os termos “Efeito Estufa” e “aumento do Efeito Estufa” são indiferenciavelmente utilizados; o Efeito Estufa é relacionado com a camada de ozono; não são reconhecidos diferentes tipos de radiação que constituem a radiação solar (Andersson & Wallin; 2000); consideram que há um buraco (no sentido comum do termo) na camada de ozono (Boyes & Stainstreet, 1998);
- a maioria dos alunos, nas suas respostas, recorreu a evidências empíricas (Dados) no estabelecimento da Conclusão, embora, como já foi mencionado, não tenham utilizado todos os Dados facultados. Assim, a análise do recurso a Dados revelou que a maior parte dos alunos considera relevante a utilização deste elemento argumentativo quando avalia argumentos desenvolvidos por outro sujeito, embora não seja exaustivo nessa utilização;
- relativamente aos agrupamentos de elementos básicos dos argumentos (segundo Toulmin) constatou-se que os alunos respondentes utilizaram, na sua maioria, Dados, Fundamentos teóricos e Justificações na defesa da Conclusão. Assim, independentemente, da correcção

da avaliação que os alunos fizeram do estudo, a maioria dos participantes conseguiu elaborar argumentos com validade formal e de elevada qualidade, em termos da sequência argumentativa apresentada, embora com uma qualidade fraca, no que concerne ao seu conteúdo;

- a maioria dos alunos que apresentou argumentos formalmente válidos, não conseguiu explicitar todas as relações entre os Dados, as Justificações e a Conclusão que apresentou nas suas respostas, facto que revela alguma dificuldade no encadeamento do raciocínio que desenvolvem quando argumentam;
- os elementos Refutação e Qualificador modal foram identificados num número reduzido de respostas, ou seja, a maioria dos alunos não apresentou enunciados que colocassem em causa a aceitabilidade e a força da Conclusão que estabeleceram, talvez por considerarem esse procedimento irrelevante, ou por não conseguirem fazê-lo.

As conclusões, anteriormente apresentadas, mostram que a análise da qualidade argumentativa atendendo, única e exclusivamente, aos agrupamentos de elementos de um argumento, segundo Toulmin, foi limitadora, tal como já havia sido mencionado por outros autores (Mason & Santi, 1994; Driver, Simon & Osborne, 2000; Sardà Jorge & Sanmartí Puig, 2000; Duschl & Osborne, 2002; Jiménez Aleixandre & Díaz Bustamante, 2003; Erduran, Simon & Osborne, 2004). Com base na mesma poderia ter-se concluído que a maioria dos alunos apresenta sequências textuais em que intervêm os principais elementos argumentativos. Contudo, as dimensões de análise centradas no número de Dados, nas relações entre os elementos fundamentais de um argumento e na identificação de limitações do estudo em causa demonstraram que os alunos têm dificuldades em apresentar todos os Dados e/ou aqueles que são mais relevantes, em estabelecer todas as relações entre os elementos argumentativos básicos e em identificar as limitações do estudo. Embora os alunos revelem um bom desempenho argumentativo em termos formais, mostram dificuldades no que diz respeito à qualidade do conteúdo que apresentam, quando formulam argumentos. Assim sendo, desaconselha-se que a análise da argumentação seja efectuada recorrendo, somente, à identificação de agrupamentos de Toulmin e realça-se que, no contexto da Educação em Ciências, uma análise centrada exclusivamente na qualidade formal dos argumentos pode ser enganosa.

A caracterização da argumentação escrita dos alunos a favor da defesa da redução das emissões de dióxido de carbono para a atmosfera e num contexto em que lhes foram facultadas

informações (empíricas e teóricas) sobre o assunto em causa, visou responder à segunda questão de investigação formulada. Na defesa daquela tese, os alunos deveriam admitir que eram cientistas e argumentar com recurso às informações que lhes foram facultadas, mas podiam, contudo, utilizar outras que conhecessem. Relativamente aos resultados obtidos concluiu-se que:

- no que respeita ao uso de Dados, que se encontravam disponíveis no estudo descrito no diário do cientista, a maior parte dos alunos não recorreu aos mesmos no desenvolvimento da argumentação. Para além desse facto, verificou-se que a maioria dos alunos não apresentou todos os Dados que lhes eram facultados. Assim, estes resultados parecem revelar que os alunos atribuem pouca importância aos Dados, quando, enquanto cientistas, argumentam em defesa de uma tese;
- a maioria dos alunos não conseguiu desenvolver argumentos formalmente válidos, ou seja, não recorreu à combinação de Dados e Justificações na defesa da Conclusão. A maior parte dos discentes utilizou Justificações, baseadas em conhecimentos que detinham, para defender a redução das emissões de dióxido de carbono para a atmosfera, ignorando as informações empíricas e teóricas, apresentadas no estudo realizado pelo cientista;
- as informações, não facultadas, que os alunos utilizaram, nas suas respostas, revelaram problemas de validade científica, uma vez que os mesmos apresentaram, conjuntamente, quer informações válidas, quer informações não previstas do ponto de vista científico;
- diversos alunos mencionaram formas de minimização das emissões de dióxido de carbono para a atmosfera quando lhes foi solicitado que defendessem a redução das emissões deste gás de efeito estufa. Estas informações, apresentadas pelos alunos, não foram consideradas válidas para o estabelecimento da tese, uma vez que estas não eram relevantes para a defesa da Conclusão;
- mais de metade da amostra estabeleceu, somente, algumas relações entre os elementos Dados e Justificações relevantes para a fundamentação da Conclusão. Porém, constatou-se que os alunos que forneciam agrupamentos que incluíam um maior número de elementos, tendiam a estabelecer um maior número de relações entre elementos argumentativos.
- embora tivesse sido solicitado aos alunos a defesa de uma tese, admitindo que estes eram cientistas, denotou-se que alguns discentes (36,67%) recorreram ao uso de enunciados alicerçados em fundamentos de natureza trágico-especulativa. Esta constatação poderá revelar que os discentes desconhecem algumas regras básicas da argumentação no

domínio das Ciências, nomeadamente, no que concerne ao recurso a evidências empíricas (Dados) e Fundamentação teórica, no estabelecimento da Conclusão do argumento.

As conclusões anteriormente mencionadas revelam que a maioria dos alunos, nas suas respostas, apresentou argumentos baseados em Justificações fundamentadas em conhecimentos que já detinham e não recorreu a Dados e/ou a Fundamentos teóricos que lhes foram disponibilizados. Os fundamentos apresentados pelos discentes incluíam informações, quer com validade científica, quer não previstas do ponto de vista científico, bem como fundamentos de natureza trágico-especulativa. Não obstante, também ao nível do estabelecimento de relações entre os elementos básicos que constituem o argumento, constatou-se que os alunos tinham dificuldades ou eram pouco exigentes, pois estabeleciam números muito reduzidos de relações.

Com o intuito de responder à terceira questão de investigação e caracterizar o desempenho argumentativo dos alunos, quando não lhes eram facultadas informações (teóricas e empíricas), elaborou-se a questão 4 do questionário. O tratamento e análise das respostas permitiu verificar que:

- a maioria dos alunos apresentou Fundamentos e Justificações na defesa da continuidade de laboração da fábrica (Conclusão), ou seja, construiu argumentos apoiados em fundamentos socio-económicos, científico-tecnológicos e pessoais.
- entre os Fundamentos utilizados por mais alunos, encontram-se os Fundamentos de carácter científico-tecnológico e os de carácter socio-económico;
- a maioria dos alunos, nas suas respostas, apresentou um ou dois argumentos baseados em fundamentos científico-tecnológicos e/ou em fundamentos socio-económicos;
- Os fundamentos científico-tecnológicos foram, na sua maioria, classificados como válidos, o que revela que os alunos detinham conhecimentos científicos e tecnológicos correctos acerca das estratégias que poderiam ser usadas para reduzir as emissões de dióxido de carbono pela fábrica.

As conclusões supramencionadas permitem constatar que a maioria dos alunos apresentou um desempenho argumentativo de qualidade em termos formais, quando não lhes são disponibilizadas informações teóricas e empíricas. Os argumentos apresentados pelos alunos fundamentaram-se em conhecimentos teóricos que estes detinham, baseados fundamentalmente

em fundamentos do tipo científico-tecnológico e sócio-económico. No que concerne à validade dos argumentos de carácter científico-tecnológico, a maioria dos alunos forneceu fundamentos válidos.

A penúltima questão de investigação definida tinha como horizonte identificar se alunos conseguiam reconhecer, no diário do cientista, informações que se poderiam classificar como explicações (Justificações) e como resultados de medições (Dados). As respostas dadas pelos discentes, no âmbito da questão 3 do questionário, revelaram que:

- mais de metade dos participantes identificou, com correcção, Justificações, entre informações apresentadas no diário do cientista;
- a identificação de Dados não foi concretizada com sucesso pela maioria dos inquiridos. Muitos alunos apresentam, conjuntamente, Dados e Justificações, evidenciando dificuldades em distinguir estes dois elementos;
- a maior parte dos discentes errou na identificação correcta de ambos os elementos argumentativos (Dados e Justificações). As dificuldades na identificação correcta de ambos os elementos argumentativos, em especial do elemento Dados, poderão ter sido responsáveis pelo facto de os alunos não terem, nas respostas às questões 1 e 2, utilizado todos os Dados disponíveis e/ou conseguido identificar os Dados mais relevantes no estudo realizado pelo cientista.

As conclusões apresentadas anteriormente permitem constatar que a maior parte dos alunos não conseguiu identificar, correctamente, Dados, embora tenham conseguido identificar Justificações. Estes resultados poderão clarificar o facto de, nas respostas dadas às questões 1 e 2, os discentes revelarem dificuldades em apresentar todos os Dados e/ou os Dados mais relevantes.

A última questão da investigação dizia respeito ao estudo da existência de uma possível relação entre a qualidade dos argumentos produzidos pelos alunos, sobre o efeito estufa e o seu aproveitamento escolar. Os dados obtidos a partir da análise das respostas a todas as questões do questionário permitiram concluir que:

- o desempenho argumentativo e o aproveitamento escolar dos alunos parecem estar positivamente correlacionados, quer quando lhes foi solicitado que avaliassem o estudo

realizado pelo cientista, quer quando desenvolveram argumentos, com e sem informações disponibilizadas.

- o desempenho dos alunos na identificação de Justificações e de Dados não pareceu relacionar-se com o aproveitamento dos discentes, na disciplina de Língua Portuguesa. Contudo, o aproveitamento na disciplina de CFQ parece estar positivamente correlacionado com o desempenho dos alunos, uma vez que, apenas, os alunos de nível 4 e 5 conseguiram, na sua maioria, identificar estes elementos argumentativos com correcção.

Os resultados que estudaram a possível relação entre o aproveitamento escolar dos alunos e o desempenho argumentativo dos mesmos parecem evidenciar que há uma relação entre estas duas variáveis, verificando-se que os alunos com níveis de aproveitamento mais elevado foram aqueles que apresentaram melhor desempenho na formulação de argumentos e na identificação de Justificações e de Dados.

Em síntese, e tendo em conta o objectivo geral definido para esta investigação, pode-se afirmar que os resultados da investigação evidenciaram que a maioria dos alunos foi capaz de construir argumentos com validade formal (argumentos que incluíam Dados, Justificações e Conclusão), quer quando avaliou o estudo realizado pelo cientista, quer quando construiu argumentos na situação em que não foram disponibilizadas informações teóricas e empíricas. Quando se solicitou que construíssem argumentos com base em informações teóricas e empíricas, a maioria dos alunos não recorreu às informações disponibilizadas e apresentou justificações apoiadas em conhecimentos que detinham. Note-se, porém, que embora os alunos tenham conseguido apresentar argumentos baseados em evidências empíricas e diferentes tipos de fundamentos (principalmente, científico-tecnológicos e socio-económicos), muitos deles não conseguiram identificar os Dados mais relevantes e/ou as limitações e não apresentaram Refutações, bem como Qualificadores modais. No que concerne ao estabelecimento de relações entre Dados, Justificações e Conclusão, muitos não conseguem apresentar relações entre os elementos argumentativos em causa.

Os resultados relativos à identificação de Dados e Justificações mostraram que a maioria dos alunos não conseguiu identificar, com correcção, Dados, entre os argumentos do cientista. Este facto poderá constituir uma explicação para o facto de os alunos não identificarem os Dados mais relevantes na avaliação do estudo realizado pelo cientista e, conseqüentemente, o avaliarem de forma incorrecta.

Relativamente ao estudo da possível relação entre a estrutura formal dos argumentos e o aproveitamento escolar, verificou-se que parece existir uma relação entre estas duas variáveis, uma vez que os alunos que utilizam sequências argumentativas mais completas são aqueles que apresentam melhor aproveitamento escolar nas disciplinas de CFQ e LP. Este facto era de esperar, uma vez que se crê que os alunos que recorrem a um maior número de elementos argumentativos deverão ser aqueles que fornecem respostas correctas e mais completas nas actividades realizadas nas disciplinas em causa e, conseqüentemente, serão os que conseguem obter um melhor aproveitamento escolar.

5.3. Implicações dos resultados da investigação

As conclusões desta investigação têm implicações para a Educação em Ciências, designadamente ao nível dos processos de ensino e aprendizagem, da formação de professores e da elaboração de manuais escolares.

A qualidade argumentativa dos alunos no final da escolaridade básica e obrigatória revelou limitações, quer na apresentação de todos os Dados, quer na selecção dos Dados mais relevantes para o suporte da Conclusão principal do argumento, bem como no estabelecimento de relações entre os elementos que constituem o argumento. Não obstante, os discentes revelaram, ainda, dificuldades na apresentação de informações cientificamente válidas, privilegiando, em algumas situações, os conhecimentos do senso comum em detrimento dos do domínio científico facultados. Assim sendo, as dificuldades reveladas pelos alunos poderão afectar a sua tomada de decisões enquanto cidadãos, o que será indesejável, em situações que envolvam temáticas socio-científicas, como é o caso da temática usada na dissertação, “O Efeito Estufa”. Neste sentido, no contexto do ensino e da aprendizagem, sugere-se que:

- dadas as dificuldades evidenciadas pelos alunos no desenvolvimento da argumentação e o papel da mesma na preparação dos alunos para uma futura participação activa, crítica e fundamentada face a assuntos socio-científicos (Claxton, 1991; Longbottom & Butler, 1999; Furió *et al.*, 2001; Giordan & Pellaud, 2001; Davies, 2004; Solbes & Vilches, 2004; Perez *et al.*, 2005), os professores reflectam sobre as suas práticas e ponderem sobre a função e importância que a argumentação desempenha em Ciências e o papel que lhe atribuem nos processos de ensino e aprendizagem das Ciências;

- uma vez que há estudos que constataram, tal como na investigação aqui relatada, que os alunos revelam dificuldades na selecção dos Dados mais relevantes (Sardà Jorge & Sanmartí Puig, 2000), recorrem a outras informações em detrimento dos Dados disponibilizados (Díaz Bustamante, 1999; Sardà Jorge & Sanmartí Puig, 2000; Sunal, Sunal & Tirri, 2001) e fornecem explicações, teórica e empiricamente, pouco fundamentadas (Figueiroa, 2007), os professores promovam actividades laboratoriais, uma vez que a componente laboratorial é um contexto privilegiado para os alunos utilizarem Dados, seleccionarem os Dados mais relevantes e construírem explicações baseadas em Dados;
- sabendo que os resultados desta e de outras (Sardà Jorge & Sanmartí Puig, 2000; Sunal, Sunal & Tirri, 2001; Felton, 2003; Clark & Sampson, 2008) investigações permitiram verificar que os alunos têm dificuldades na construção de argumentos que relacionem Dados relevantes, Fundamentação teórica, Justificações, Refutações, Qualificadores modais e Conclusões, os professores recorram a actividades que permitam aos alunos contactar com ferramentas analíticas, idênticas às utilizadas neste projecto de investigação ou outras, e utilizá-las na análise crítica e na construção de textos argumentativos, no sentido de os familiarizar com a estruturação dos argumentos e com a função e pertinência de cada um dos seus elementos fundamentais.

No contexto da formação de professores, sugere-se que:

- sabendo que os professores promovem poucas oportunidades de discussão e debate de ideias (Newton, Driver & Osborne, 1999; Lee & Lin, 2005), que há discrepâncias entre a forma como os professores actuam e dizem actuar (Lee & Lin, 2005), que os professores se sentem inseguros na mediação de discussões (Simon, Erduran & Osborne, 2006) e tendo em conta as dificuldades evidenciadas pelos alunos na avaliação e construção de argumentos, seria necessário desenvolver acções de formação contínua que promovessem a ruptura com as práticas enraizadas dos professores, de modo que os mesmos tomem consciência das limitações das suas práticas e sintam vontade e segurança para promoverem esta ferramenta discursiva nas aulas de Ciências. Estas acções de formação deveriam incidir sobre os seguintes aspectos: as teorias da argumentação, estudos realizados sobre como se ensina, como se avalia e como se constroem actividades de discussão fomentadoras da argumentação.

- uma vez que há estudos (Figueiroa, 2007) que revelam que os professores parecem ter algum desconhecimento das explicações científicas adequadas e serem pouco ambiciosos no que respeita às explicações que exigem aos alunos, seria importante promover acções de formação, centradas na formulação de explicações e/ou de ensino de explicações de fenómenos do domínio científico, com a finalidade dos docentes superarem as suas dificuldades e melhorarem as suas práticas no contexto de sala de aula, contribuindo assim para a mitigação das dificuldades evidenciadas pelos alunos na apresentação de explicações científicas e, desse modo, no desenvolvimento das capacidade de argumentação dos discentes.

No contexto da elaboração de manuais escolares, sugere-se que:

- dadas as dificuldades evidenciadas pelos alunos, neste e noutros estudos, relacionadas designadamente com a identificação de Dados (Sardà Jorge & Sanmartí Puig, 2000) e com a pouca importância que atribuem aos Dados, quando constroem argumentos (Díaz Bustamante, 1999; Sardà Jorge & Sanmartí Puig, 2000; Sunal, Sunal & Tirri, 2001), os autores dos manuais apresentem sugestões de actividades laboratoriais que obriguem os alunos a utilizar os Dados na fundamentação de Conclusões;
- sabendo que os alunos revelam dificuldades na apresentação de explicações teórica e empiricamente fundamentadas (Figueiroa, 2007), os autores dos manuais apresentem actividades, por exemplo, baseadas na análise de textos, que solicitem aos alunos a identificação de explicações teóricas e empíricas.

5.4. Sugestões para futura investigação

No contexto português da educação em Ciências e, particularmente, na área das Ciências Físico-Químicas, tanto quanto sabemos, um estudo centrado na caracterização das competências argumentativas, nunca havia sido antes realizado. O projecto desenvolvido permitiu conhecer melhor e caracterizar a qualidade argumentativa dos alunos, no domínio das Ciências, evidenciando algumas dificuldades dos mesmos. Todavia, a investigação realizada produziu, tal como se previa, novas incertezas no contexto da temática alvo de estudo, pelo que se apresentam de seguida algumas sugestões para futuras investigações:

- uma vez que a amostra utilizada era relativamente pequena, uma vez que os alunos eram oriundos de apenas quatro turmas e de uma região geograficamente restrita (Região Autónoma da Madeira), sugere-se ampliar o estudo a uma amostra de maior dimensão e de outras regiões, de forma a obter uma maior representatividade da amostra relativamente à população portuguesa de alunos no final da escolaridade básica e obrigatória e a obter conclusões generalizáveis;
- visto que se trabalhou com um único tema e que a literatura (Von Aufchnaiter *et al.*, 2008) sugere que a familiaridade com o tema influencia as competências argumentativas dos alunos, seria de desenvolver estudos semelhantes ao aqui relatado, envolvendo outros temas de natureza socio-científica, de modo a poder comparar a consecução argumentativa dos alunos em diversos temas;
- uma vez que na investigação aqui relatada se estudou a argumentação desenvolvida, sem que houvesse oportunidades de discussão prévia das situações de argumentação, realizar estudos semelhantes ao aqui apresentado, aplicando o questionário a dois grupos de alunos. Um dos grupos, ao qual o questionário é aplicado, discute previamente sobre o tema alvo de argumentação no questionário. No outro grupo de alunos, não é promovida a discussão, sendo apenas ministrado o questionário. No final, efectuava-se a comparação das respostas individuais dadas pelos alunos de cada um dos grupos;
- visto ter-se estudado a competência argumentativa de alunos do ensino básico, realizar estudos semelhantes ao aqui relatado, envolvendo alunos do ensino básico, do ensino secundário e do ensino superior, no sentido de estudar a evolução das competências argumentativas com o nível de ensino;
- uma vez que a presente investigação não permitiu caracterizar as oportunidades de argumentação geradas pelos professores de Ciências Físico-Químicas, em contexto de sala de aula, desenvolver estudos centrados na observação de aulas para auferir se as práticas dos docentes fomentam o desenvolvimento nos alunos desta ferramenta discursiva e conhecer qual a importância que os mesmos lhe concedem;
- sabendo que há investigações (Hogan & Maglienti, 2001) que permitiram constatar que os alunos, quando avaliam estudos científicos, não são críticos face às informações (teóricas e empíricas) que lhes são disponibilizadas, realizar estudos, semelhantes ao supramencionado, envolvendo dois grupos de alunos, aos quais se solicite a avaliação de textos científicos equivalentes. A um dos grupos é dito que o autor do texto é um cientista e

ao outro grupo não, com a finalidade de comparar o desempenho dos alunos, na avaliação dos estudos, e estudar a relação entre esta variável e o facto dos alunos (des)conhecerem a autoria dos textos.

- dado que, se suspeita que este assunto não é muito tratado na formação inicial de professores e que a literatura (Newton, Driver & Osborne, 1999; Lee & Lin, 2005) mostra que os professores não promovem oportunidades para o desenvolvimento de competências argumentativas, promover acções de formação com o intuito de averiguar o efeito dessas acções nas práticas dos professores;
- dado que as escolas têm que adoptar manuais escolares e que os professores são muito dependentes deles (Stinner, 1992), seria pertinente analisar manuais escolares, com vista a conhecer melhor as oportunidades de argumentação que fornecem aos alunos nas actividades que propõem;
- dado que os manuais escolares, ao desenvolverem só conteúdos, têm que construir argumentos e que se sabe que nem sempre eles apoiam as suas conclusões em evidências empíricas (Figueiroa, 2007), seria interessante analisar a qualidade desses argumentos, bem como os elementos argumentativos que neles incluem a fim de, caso necessário, alertar os autores para a necessidade de corrigirem eventuais deficiências.

O estudo realizado contém diversas limitações (ver capítulo I) e tem uma relação apenas indirecta com a sala de aula. Contudo, ele possibilitou, desde logo, a auto-reflexão e a auto-regulação da investigadora no âmbito da sua profissionalidade docente. Para além disso, espera-se que a investigação aqui relatada contribua para uma reflexão de professores e educadores sobre a qualidade da argumentação científica de alunos, a finalizar a educação básica e obrigatória, proporcione um maior conhecimento sobre a importância e a função da argumentação científica na Educação em Ciências e no dia-a-dia do cidadão comum e seja capaz de gerar uma (re)definição construtiva das interações entre professor-aluno e aluno-aluno, no processo de ensino aprendizagem e de motivar, em termos investigativos, outros trabalhos nesta área.