

Ensino das Ciências Físico-Químicas: O Papel do Professor face à Diversidade Cultural dos Alunos¹

Filipa Oliveira, Maria Augusta Nascimento,
Helena Vieira Alberto & Sebastião Formosinho²
Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra

Resumo

A questão central dos dois projectos de investigação em ensino das ciências apresentados surgiu de uma curiosidade relativa ao *ranking* das escolas apresentado em 2009 pelo Ministério da Educação, em que os três colégios da *Companhia de Jesus* obtiveram posições muito diferentes. Questionando as razões de resultados tão díspares em instituições à partida semelhantes, procurámos uma possível ligação com o seu enquadramento geográfico e cultural, tendo alargado posteriormente a pesquisa a quatro escolas públicas, também com diferentes localizações geográficas. Numa perspectiva de superação das dificuldades dos alunos, colocámos o foco no professor e nas estratégias de ensino, tendo-se investigado as metodologias demonstrativa e experimental "*mãos na massa*". Os resultados sugerem que, face aos múltiplos factores que comprometem a aprendizagem dos alunos, o professor e as estratégias de ensino têm um papel primordial.

Palavras-chave: Ensino das ciências, sucesso, localização geográfica, demonstrações, experiências "*mãos na massa*".

"As características de cada aluno não são pois factores de limitação. [...] Se conciliarmos um conhecimento objectivo de características e capacidades, com objectivos adequados e motivação conveniente, chegaremos certamente mais longe do que seria previsível à partida."
(Boavida, 1991, 383).

1 O presente artigo apresenta de forma resumida dois Projectos de Investigação Educacional desenvolvidos pela primeira Autora no âmbito do Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra (Oliveira, 2010a; 2010b; 2010c).

2 Universidade de Coimbra. sformosinho@qui.uc.pt

O presente artigo apresenta de forma breve dois Projectos de Investigação Educativa na área do ensino das ciências, nomeadamente de Química e de Física, realizados em sete estabelecimentos de ensino com diferentes localizações geográficas. Para uma reflexão global sobre os resultados seleccionámos três aspectos: a caracterização das escolas e dos alunos e a análise do papel do professor, através da implementação das estratégias de ensino práticas – demonstrações e experiências "*mãos na massa*" – nos diferentes contextos.

Após o enquadramento da temática em causa, avançamos com uma breve descrição dos projectos. Finalizamos com a apresentação de alguns dos resultados que consideramos mais relevantes e que nos permitem retirar algumas conclusões sobre a complexidade dos factores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Enquadramento

Questão prioritária nas sociedades actuais, a educação escolar constitui um domínio complexo, englobando muitos intervenientes, desde os órgãos da tutela aos professores, encarregados de educação e aos próprios alunos, passando pelos estabelecimentos de ensino, por sua vez inseridos em contextos socioculturais diversificados. Todos os agentes estão intimamente relacionados e é necessário que cada um desempenhe adequadamente o seu papel para se atingirem as finalidades educativas.

O sistema educativo deve proporcionar às escolas as melhores condições em termos de políticas, gestão, recursos materiais e humanos para uma boa prática de ensino. No terreno, os factores que influenciam o processo educativo devem ser identificados e analisados para poderem ser desenhadas estratégias de ensino-aprendizagem eficazes para todos os alunos. Destacamos os factores familiares, sociais e económicos responsáveis por situações de desvantagem ou privação no acesso à cultura em meios mais desfavorecidos. A igualdade de oportunidades, não só ao nível do acesso, mas também do êxito escolar, passa, segundo diversos autores, pela superação das desigualdades económicas, sociais e culturais de origem (Valentim, 1997).

Em última análise, a ênfase vai para o papel do professor e para as suas competências nos domínios científico, técnico e relacional, sendo a relação pedagógica com os alunos fulcral para a gestão da aula e do processo de ensino-aprendizagem (Boavida, 1991). Esta ideia é confirmada no âmbito do debate internacional sobre a qualidade dos sistemas de ensino e os desafios do século XXI. Por exemplo, num estudo sobre 25 sistemas de ensino, incluindo dez considerados de topo, Barber e Mourshed (2007) destacam, como aspectos prioritários: uma adequada selecção dos futuros professores, a sua formação no sentido da eficácia e a criação de condições para que o sistema seja

capaz de proporcionar o melhor ensino a todos os alunos. Salientam a importância decisiva de um processo de ensino baseado numa interacção adequada entre professor e alunos, a qual depende essencialmente do conhecimento e das competências do professor. Segundo estes autores, o exemplo dos melhores sistemas mostra que a aplicação destes princípios básicos é independente dos contextos culturais.

No que respeita à preparação dos professores para a organização e gestão do processo de ensino-aprendizagem, as perspectivas teóricas no domínio da psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem constituem um referencial incontornável (v.g. Arends, 2008; Miranda & Bahia, 2005; Raposo, 1995), a exigir aprofundamento e reflexão crítica (v.g. Bidarra & Festas, 2005).

No ensino das ciências, o panorama em Portugal não tem sido muito favorável, quer nos níveis básico e secundário, atendendo aos resultados dos alunos nos exames nacionais e em estudos internacionais (Ministério da Educação, 2000; 2003; 2006), quer no próprio ensino superior, onde os problemas também já se fazem sentir³.

No caso particular da disciplina de Ciências Físico-Químicas, esta tem na base uma forte componente experimental⁴, que compete ao professor integrar no ensino, de forma a potenciar as aprendizagens dos alunos⁵. Neste sentido, seleccionámos dois métodos de ensino prático com recurso à experimentação, que foram implementados nos projectos: ensino demonstrativo, sendo o professor a realizar as experiências e ensino experimental "*mãos na massa*", onde o aluno pode, com as suas próprias mãos, e sob a orientação do professor, desenvolver as experiências.

Se for bem conduzido⁶, o ensino demonstrativo pode estimular o aluno, desenvolvendo as suas capacidades de observação, questionamento e sentido crítico.

Nas experiências *mãos na massa* os alunos podem ainda manusear e manipular, o que aumenta a motivação, a concentração, a autonomia na resolução de problemas e o gosto pela ciência (Haurly & Rillero, 1994).

Estes métodos de ensino poderão ser utilizados em diversos momentos e com diferentes objectivos. No início de uma unidade temática, para introduzir e ilustrar

3 Por exemplo, o Instituto Superior Técnico tem desenvolvido nos últimos anos um estudo para justificar os fracos desempenhos dos seus alunos, mesmo entrando com notas elevadas nesta instituição de ensino (Seixas *et al.*, s.d.).

4 A importância da componente experimental no ensino das ciências, defendida já por autores como Aurélio Quintanilha (1921), surge no sentido de potenciar a actividade do aluno, na linha das perspectivas de Dewey (2007) e de Polanyi (1958).

5 Em Portugal, nomeadamente nos documentos orientadores do Ministério da Educação, a importância da componente experimental é acentuada. No entanto, a clareza e operacionalidade dessas orientações não é isenta de crítica e a sua implementação levanta diversas questões e dificuldades no terreno.

6 Um exemplo notável da utilização do ensino demonstrativo são as palestras que Faraday (1861; 1908) proferiu em 1848 sobre a "*História química de uma vela*".

conceitos teóricos e despertar o interesse dos alunos pelos conteúdos científicos em causa, ou no fim da unidade temática para ajudar a estabelecer relações entre conceitos e fazer a respectiva síntese.

Tem de existir uma preocupação do professor em introduzir e/ou clarificar de um modo adequado os conceitos científicos. No que respeita aos objectivos de aprendizagem, será importante contemplar os seus vários domínios e níveis (Anderson & Krathwohl, 2001; Damião, 1996), atendendo ao processo de aprendizagem de cada aluno.

Para além do cuidado na planificação e na condução do processo de ensino-aprendizagem, há que realizar uma avaliação coerente, séria e construtiva. O professor deverá introduzir momentos de avaliação ao longo do processo para controlar se os objectivos de aprendizagem estão a ser alcançados e para poder identificar e corrigir, de imediato ou posteriormente, eventuais falhas (Barreira *et al.*, 2006; Fernandes, 2008).

Com estas estratégias pretende fomentar-se o sucesso de todos os alunos, potenciando as suas capacidades. O papel do professor é aqui decisivo e os projectos que seguidamente apresentamos pretenderam esclarecer este processo.

Os projectos

O ponto de partida para a investigação nestes projectos surgiu de uma apreciação do *ranking* das escolas apresentado em 2009 pelo Ministério da Educação (ME), no qual dos três colégios da Companhia de Jesus, o Colégio São João de Brito (CSJB), em Lisboa, aparecia como o melhor, conseguindo a sétima posição a nível nacional, enquanto o Colégio da Imaculada Conceição (CAIC), em Cernache - Coimbra, se encontrava em 96^o lugar e por sua vez o Instituto Nun'Alvres (INA), em Santo Tirso, em 214^o lugar.

Atendendo a que os colégios da Companhia de Jesus têm o mesmo Projecto Educativo, os mesmos objectivos e dinâmicas e desenvolvem com regularidade formação contínua e intercolégial de professores de forma a homogenizar o ensino (Lopes, 2002), procurámos, no Projecto de Investigação Educacional de Química (Oliveira, 2010a), encontrar algumas razões para tal disparidade de resultados. O plano da investigação incluiu a caracterização dos colégios e dos alunos. Procurando explorar o papel do professor e as estratégias de ensino a opção foi a primeira Autora assumir um duplo papel: para além de investigadora, interveio também como professora, planificando e desenvolvendo situações de ensino-aprendizagem nos diferentes contextos. Neste projecto, o método de ensino implementado foi o demonstrativo e os conteúdos científicos leccionados incidiram sobre a tabela periódica.

Posteriormente, o Projecto de Investigação Educacional de Física (Oliveira, 2010b), deu seguimento a esta problemática, estendendo a pesquisa a quatro escolas públicas também com diferentes localizações geográficas: Escola Secundária Quinta das Flores (ESQF) e Escola EB 2,3 de Eugénio de Castro (EBEC), ambas de Coimbra (meio urbano, no litoral centro), Escola Secundária Miguel Torga (ESMT), de Bragança (meio urbano, no interior norte) e Escola EB 2,3 Padre João Rodrigues (EBPJR) de Sernancelhe (meio rural, no interior centro). O método de ensino utilizado foi o experimental “*mãos na massa*”, incidindo em conteúdos de electromagnetismo.

Ambos os projectos foram direccionados para o 3º Ciclo do Ensino Básico, mais especificamente para o 9º Ano de escolaridade, tendo envolvido 523 alunos.

Para a recolha de dados foram desenvolvidos alguns instrumentos, quer comuns aos dois projectos, quer específicos, relacionados com os métodos de ensino.

Assim, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas aos directores para caracterizar as instituições de ensino e aos coordenadores do grupo de Ciências Físico-Químicas para caracterizar as estratégias utilizadas nesta disciplina.

Aos alunos foram aplicados dois questionários, Q_1 e Q_2 . O questionário Q_1 procurou investigar se os alunos têm hábitos extra-escolares relacionados com a ciência, que áreas do saber lhes despertam maior interesse, que dificuldades encontram na aprendizagem da disciplina de Ciências Físico-Químicas e que apoios para as suas tarefas escolares dispõem no ambiente familiar. O questionário Q_2 foi passado no final de cada aula e solicitava uma apreciação geral da actividade. Procedeu-se ainda à avaliação das aprendizagens com a utilização de pré e pós testes.

Associado ao método experimental foi disponibilizado aos alunos um guião das experiências, no qual estes iam registando a sua evolução.

Principais resultados

Em ambos os projectos e a partir dos diversos instrumentos reuniu-se uma quantidade de resultados que não é possível apresentar detalhadamente neste artigo. Destacaremos apenas algumas tendências, que permitem uma reflexão preliminar sobre esta temática.

Seleccionamos então três aspectos: a caracterização das escolas, a caracterização dos alunos e o papel do professor.

De acordo com os dados das entrevistas aos directores e coordenadores do grupo de Ciências Físico-Químicas, todas as instituições de ensino observadas têm a preocupação de proporcionar a melhor aprendizagem aos seus alunos. Em particular, os colégios possuem boas condições em termos de infra-estruturas, relação professor-

-aluno, ambiente na sala de aula, uma forte e completa equipa de intervenção a nível psicopedagógico e completos e excelentes laboratórios para o ensino das ciências exactas, em particular o CSJB e o INA. As escolas ESMT e ESQF também apresentam condições muito boas para a prática laboratorial e experimental. Contudo, nem sempre são utilizados esses laboratórios. Os coordenadores dos sete estabelecimentos defendem que a carga horária de 90 minutos atribuída à disciplina de Ciências Físico-Químicas é escassa para a implementação de experiências, o que não permite manter regularidade nas idas ao laboratório. Por outro lado, os professores argumentam que os programas são demasiado gerais e lúdicos, não apresentam um bom fio condutor entre todos os níveis etários e o próprio sistema educativo está a promover uma “cultura do facilitismo”. Advogam ainda que ao longo dos últimos anos tem-se vindo a perder seriedade, exigência e coesão nos conteúdos abordados.

Existem algumas diferenças cruciais entre os colégios, relacionadas com o ambiente socioeconómico dos alunos: os alunos do INA e do CAIC apresentam no geral fracos recursos socioeconómicos e o ambiente cultural no seio das famílias nem sempre é o melhor, em contraste com o CSJB. Este é o único colégio totalmente privado e financiado pelos pais; o apoio e interesse por parte dos pais no processo de aprendizagem dos alunos é em geral muito elevado. No que respeita às escolas públicas, ESMT e ESQF apresentam uma população heterogénea em termos socioeconómicos; a escola EBEC corresponde a um nível socioeconómico e cultural elevado e a escola EBPJR a um ambiente socioeconómico e cultural baixo, praticando a maioria dos pais destes alunos uma agricultura de sobrevivência.

Foi referido o facto de a maioria dos pais não acompanharem os alunos, sobretudo no INA e no CAIC, o que pode contribuir para um menor desempenho nos estudos. Este aspecto foi também referenciada pelos directores de três escolas, ESMT, EBEC e ESQF, que salientaram o papel dos pais no estímulo e acompanhamento da aprendizagem dos seus filhos. Do questionário Q₁ verificamos a existência dos extremos: os pais dos alunos do CSJB apresentam uma formação académica elevada e os pais dos alunos do EBPJR apresentam baixos índices de formação escolar.

Apesar das diferentes características das escolas e dos alunos, já referidas, verificámos nos questionários aos alunos que, na generalidade, estes referem que não desenvolvem a sua cultura científica, não interligam os conteúdos abordados na disciplina de Ciências Físico-Químicas com o seu dia-a-dia e não complementam a aquisição de conhecimentos de ciência com hábitos informais de aprendizagem. Estes factos estão provavelmente relacionados com a falta de literacia científica verificada na sociedade portuguesa, que se reflecte nestas faixas etárias.

Em todos os colégios e escolas pudemos constatar que a maioria dos alunos apresenta uma dedicação à disciplina de Ciências Físico-Químicas inferior a duas horas semanais. Quanto aos factores que comprometem o gosto por algumas matérias da disciplina de Ciências Físico-Químicas, surge em primeiro lugar a ausência de interesse pelos temas e em segundo lugar dificuldades de compreensão nas aulas. Destacamos do questionário Q₁ a seguinte questão: *“Quais são as principais dificuldades que encontra ao estudar a disciplina de Ciências Físico-Químicas?”* Também aqui foi possível perceber que, independentemente da localização geográfica, do ambiente socioeconómico em que os alunos estão inseridos e das características das instituições, há dificuldades que todos os inquiridos partilham na aprendizagem das Ciências Físico-Químicas, na seguinte ordem: 1º Compreensão de algumas matérias abstractas; 2º Resolução de problemas; 3º Saber reconhecer se o resultado faz ou não sentido; 4º Estabelecer aplicabilidade real das matérias; 5º Interpretação de enunciados; 6º Interpretação do resultado e 7º Outros. Este conjunto de dificuldades apresentadas remete não só para o modo como os professores ensinam e os alunos estudam, mas também para o domínio da Matemática e da Língua Portuguesa, que assume um papel importante, nomeadamente na interpretação dos enunciados e resultados. Dando a oportunidade aos 523 alunos do estudo para se pronunciarem sobre como melhorar o ensino das Ciências Físico-Químicas, a maioria disse que as aulas deviam ser mais práticas e experimentais, de modo a ajudá-los na compreensão das matérias. Foi neste sentido que desenvolvemos as actividades lectivas que permitiram observar as atitudes dos alunos e as respectivas aprendizagens, comparando as metodologias demonstrativa e experimental “mãos na massa”.

Com o questionário Q₂ pudemos inferir que todos os alunos apreciaram favoravelmente ambos os tipos de aula prática.

Da observação do decurso das aulas retirámos dados para uma reflexão sobre a implementação destas estratégias.

Uma aula meramente demonstrativa pode permitir um papel mais passivo do aluno face às experiências. Então, compete ao professor envolver os alunos no seu raciocínio, questionando permanentemente o porquê das observações, e aqui será necessária uma boa estratégia para que não existam momentos que levem os alunos a distraírem-se e a quebrar o ritmo da aula. Usando esta metodologia, verificámos que, no geral, os alunos faziam um esforço para tentarem interligar as aulas com o meio exterior e o seu dia-a-dia.

Face à aula prática de electromagnetismo nas escolas, onde os alunos tiveram a oportunidade de realizar as experiências, os alunos do interior (EBPJR e ESMT) destacaram-se pela destreza na montagem e execução das experiências, pelo

comportamento exemplar e pela excelente participação. A sua postura foi de interesse face a todos os conceitos que eram abordados ao longo da aula. A comparação dos resultados em pré e pós teste revelou uma progressão na aprendizagem por parte destes alunos superior aos das restantes escolas. Estes resultados apontam para uma eficácia do método de ensino utilizado, associado a uma adequada interacção pedagógica, em particular, junto deste tipo alunos. Estes alunos aproveitaram a oportunidade para compreender os fenómenos a partir da realização das experiências. A apreensão de conceitos abstractos a partir do concreto foi uma abordagem mais próxima do seu contexto cultural e a intervenção do docente permitiu trabalhar os conceitos teóricos de modo estruturado, mostrando a aplicabilidade da ciência em tudo o que os rodeia.

Conclusão

O tema em análise é complexo e é importante continuar a pesquisar para identificar e clarificar os aspectos envolvidos. De toda a reflexão até aqui realizada emerge o professor com a possibilidade e a responsabilidade de tentar superar as dificuldades, fomentando nos alunos o interesse, o gosto e o saber no domínio das ciências. Com este trabalho verificámos a existência de dificuldades na aprendizagem das Ciências Físico-Químicas que são generalizadas, não se restringindo a determinados contextos geográficos e/ou culturais. Tais dificuldades parecem ser, antes, inerentes à sociedade actual e ao próprio sistema educativo, evidenciando a complexa rede de factores subjacente à educação científica (v.g. Formosinho, 2009).

A escola tem o dever e a responsabilidade de colmatar as dificuldades, com exigência e eficácia, proporcionando aos alunos uma aprendizagem mais rica e estruturada. O professor deve, na medida do possível, fazer todos os esforços para desenhar estratégias que consigam levar ao máximo rendimento todos os seus alunos.

O professor deve dominar os conceitos científicos e ensinar tendo como base o método científico. Só assim conseguirá ter flexibilidade e polivalência nos conteúdos a transmitir e não se limitar apenas ao manual escolar e às orientações curriculares. Esta atitude certamente que se reflectirá em aulas interessantes, produtivas e onde o verdadeiro sentido de aprendizagem seja amplamente praticado.

O problema do interesse e da compreensão por parte dos alunos pode ser minimizado realizando experiências “mãos na massa” ou utilizando o método demonstrativo. Para além de aumentarem a motivação para aprender Física e Química, estes métodos potenciam a aprendizagem, desenvolvem o espírito científico e podem até levar os alunos a aprofundar os conceitos por iniciativa própria. Paralelamente, os alunos

deveriam também fazer um estudo mais profundo das matérias, sendo estimulados a desenvolver, através do treino, os seus conhecimentos, raciocínio, reflexão e criatividade na resolução de problemas de Ciências Físico-Químicas.

O trabalho a partir dos dois projectos vai continuar a ser aprofundado, procurando contribuir para a melhoria do ensino das ciências e da formação dos professores.

Bibliografia

- Anderson, L. & Krathwohl, D. (Eds.) (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Addison Wesley Longman.
- Arends, R. I. (2008). *Aprender a ensinar*. Lisboa: McGraw-Hill.
- Barber, M. & Mourshed, M. (2007). *How the world's best-performing school systems come out on top*. Dubai: McKinsey&Company.
- Barreira, C., Boavida, J. & Araújo, N. (2006). Avaliação formativa: novas formas de ensinar e aprender. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 40 (3), 95-133.
- Bidarra, G. & Festas, I. (2005). Construtivismo(s): implicações e interpretações educativas. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 39 (2), 175-195.
- Boavida, J. (1991). *Filosofia: do ser e do ensinar*. Lisboa: INIC.
- Damião, M. H. (1996). *Pré, inter e pós acção: planificação e avaliação em pedagogia*. Coimbra: Minerva.
- Dewey, J. (2007). *Democracia e educação*. Lisboa: Didáctica Editora.
- Faraday, M. (1861). *Chemical history of a candle: a lecture on platinum*. New York: William Crookes.
- Faraday, M. (1908). *The chemical history of a candle*. London: Chatto & Windus.
- Fernandes, D. (2008). *Avaliação das aprendizagens: desafios às teorias, práticas e políticas*. Lisboa: Texto Editores.
- Formosinho, S. J. (2009). *Uma Intuição por Portugal*. Coimbra: Edições Artex.
- Haurly, D. L. & Rillero, P. (1994). *Perspectives of hands-on science teaching*, North Central Regional Educational Laboratory's. Acedido em 10 de Julho de 2010 em <http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/contareas/science/eric/eric-toc.htm#aut>
- Lopes, J. M. M. (2002). *O projecto educativo da Companhia de Jesus*. Braga: Faculdade de Filosofia da Universidade Católica Portuguesa.
- Ministério da Educação (2000, 2003, 2006). *Relatório Nacional - Resultados do Estudo Internacional PISA*. Lisboa: Ministério da Educação - Gabinete de Avaliação Educacional.
- Miranda, G. L. & Bahia, S. (Orgs.). (2005). *Psicologia da educação: temas de desenvolvimento, aprendizagem e ensino*. Lisboa: Relógio d'Água.
- Oliveira, C. F. P. (2010a). *Projecto de investigação educacional de Química – A importância da cultura na formação do conhecimento*. Coimbra: Departamento de Química da Universidade de Coimbra.
- Oliveira, C. F. P. (2010b). *Projecto de investigação educacional de Física – A importância da cultura na formação do conhecimento no ensino público*. Coimbra: Departamento de Física da Universidade de Coimbra.

- Oliveira, C. F. P. (2010c). *Relatório de estágio de mestrado em ensino da Física e Química*. Coimbra: Departamentos de Física e Química da Universidade de Coimbra.
- Polanyi, M. (1958). *Personal knowledge*. Chicago: University of Chicago Press.
- Quintanilha, A. (1921). *Educação de hoje - educação de amanhã*. Coimbra: Dissertação para o Exame de Estado da Escola Normal Superior de Coimbra.
- Raposo, N. V. (1995). *Estudos de psicopedagogia*. Coimbra: Coimbra Editora.
- Seixas, J., Brogueira, P. & Pimenta, M. (s. d.). *Propostas para uma mudança estrutural no ensino do primeiro ciclo no IST*. Lisboa: Instituto Superior Técnico.
- Valentim, J. P. (1997). *Escola, igualdade e diferenças*. Porto: Campos das Letras.

Résumé

Le point de départ de ces deux projets de recherche sur l'enseignement des sciences a été une curiosité a propos du classement des écoles présenté en 2009 par le Ministère de l'Éducation, où les trois écoles de la *Companhia de Jesus* ont atteint de très différents résultats. Cherchant les raisons de telles différences entre de similaires établissements, nous avons cherché un possible lien avec leur environnement géographique et culturel. Ensuite nous avons mis l'accent sur l'enseignement, en analysant les méthodologies pratiques de démonstration et expériences "*main à la pâte*" et étendu la recherche à quatre écoles de l'enseignement public, également avec différentes localisations géographiques. Les résultats suggèrent l'enseignant et les stratégies d'enseignement jouent un rôle essentiel dans la minimisation des facteurs qui nuisent l'apprentissage des élèves.

Mots-clé: Enseignement des sciences, réussite scolaire, localisation géographique, démonstrations, expériences "*main à la pâte*".

Abstract

The starting point of these two research projects on science education was a curiosity about the schools ranking published in 2009 by the Ministry of Education, where the three schools of the *Companhia de Jesus* obtained different results. Searching for the reasons for such disparate results in similar institutions, we seek for a possible relation with their geographical and cultural contexts. Then we followed up this issue, focusing on the teaching strategies, namely demonstrations and "*hands-on*" experiments and extending the research to four public schools also from different geographical locations. The results suggest that teachers and teaching strategies play a vital role in the minimization of the factors that undermine students' learning.

Key-words: Science education, success, geographical location, demonstrations, "*hands-on*" experiments.