

Investigações em Aulas de Ciências Físico-Químicas

Mudanças nas Percepções de Alunos do 8º ano relativamente ao Ensino e à Avaliação

Mónica Baptista*

Ana Freire*

Resumo

A sociedade tem sido confrontada com questões controversas de natureza científica e tecnológica. Cabe à escola habilitar os indivíduos para a sua sobrevivência na sociedade. Neste sentido, as Orientações Curriculares do Ensino Básico apontam para experiências de aprendizagem que envolvam os alunos em actividades de investigação, proporcionando-lhes o desenvolvimento de competências. Este estudo incide numa investigação na própria prática das autoras onde os alunos, pertencentes a duas turmas do 8º ano, desenvolvem actividades de investigação. Trata-se de uma investigação qualitativa, que adopta uma orientação interpretativa, e tem como finalidade conhecer as mudanças que ocorrem nas percepções dos alunos quando são implementadas novas experiências de aprendizagem e novas estratégias de avaliação. Uma perspectiva construtivista da aprendizagem suporta este trabalho e considera que o conhecimento é construído pelos indivíduos com base nas interpretações das suas experiências e interações com os outros.

Introdução

Vivemos na escola tempos de mudança, decorrentes da Reorganização Curricular para o Ensino Básico e das Orientações Curriculares para as Ciências Físicas e Naturais, que apelam para novas perspectivas de ensino e de avaliação. Valoriza-se um ensino centrado nos alunos, fundamentado numa perspectiva construtivista que promova a utilização de processos investigativos, a abordagem da Ciência,

* Universidade de Lisboa

Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), um ensino orientado para o desenvolvimento de competências e a avaliação como aprendizagem (Galvão et al, 2002). Contudo, para que a reorganização seja um sucesso torna-se necessário que os professores entendam as finalidades propostas e implementem as experiências de aprendizagem preconizadas. Todavia, esta expectativa dos promotores das Orientações Curriculares (OC) parece ser difícil de atingir, pois nem sempre a interpretação que os docentes fazem delas reflectem as ideias expressas nos documentos oficiais (Viana, 2003; Raposo, 2006; Sousa, 2006).

Nos últimos 50 anos, ocorreram várias reformas curriculares sempre com o intuito de melhorar o ensino e aprendizagem das ciências e de adaptá-los às transformações sociais que o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia vai impondo à sociedade. No entanto, as mudanças curriculares propostas parecem não influenciar o modo como os professores ensinam e aquilo que os alunos aprendem (DeBoer, 1991). É reconhecido que os professores desempenham o papel principal no sucesso de implementação de uma reforma (NRC, 1996). Todavia, para muitos professores a reforma requer um novo modo de pensar a ciência, o seu ensino e a sua aprendizagem (Levitt, 2001). Deste modo, as concepções de ensino dos professores têm sido apontadas como um obstáculo à implementação das inovações sugeridas pelas propostas inovadoras preconizadas nas reformas curriculares. Na realidade, a literatura educacional tem salientando a falta de adesão dos professores às reformas curriculares, bem como a resistência à aceitação de ideias mais inovadoras (Akmal & Miller, 2003; Freire, 1999; Kagan, 1992; Hewson & Hewson, 1989; Pajares, 1992; Tillema, 1998). Todavia, um currículo orientado para o desenvolvimento de competências requer da parte do professor um quebrar com a sua própria rotina e a rotina dos alunos na sala de aula. Leite (2003) refere que "organizar e desenvolver o currículo, orientando-o para o desenvolvimento de competências, pressupõe assumir a responsabilidade de criar situações onde estão presentes as questões pessoais e sociais e em que os alunos e alunas integram e mobilizam as suas experiências" (p. 160), tornando-se evidente que a aprendizagem exige o envolvimento cognitivo de cada um que está

a aprender. Perrenoud (2001) considera que as competências não se ensinam, sendo necessário a criação de condições que potenciem o seu desenvolvimento. Assim, cabe ao professor assumir um novo papel e conceber experiências de aprendizagem que promovam o desenvolvimento de competências que contribuam para a literacia científica (Roldão, 2004).

Estudos recentes mostram que a literacia científica dos jovens portugueses de 15 anos apresenta níveis baixos quando comparados com jovens de outros países da OECD (OECD/PISA, 2005). É, pois, necessário fazer algo para inverter uma situação que pode, no futuro, colocar problemas ao desenvolvimento económico do país (Shwartz, Ben-Zvi & Hofstein, 2006). Neste sentido, as Orientações Curriculares para as Ciências Físicas e Naturais (Galvão et al, 2002) apontam para experiências de aprendizagem que envolvam os alunos em investigações proporcionando-lhes o desenvolvimento de competências de conhecimento, raciocínio, comunicação e atitudes, promovendo a literacia científica.

Vários autores têm sugerido a utilização de investigações nas aulas de ciências (NRC, 1996; Woolnough, 1998). Com efeito, as investigações envolvem um raciocínio complexo e um elevado empenho por parte dos alunos (Trigo-Teixeira, 2003) e podem ser exploradas através de questões mais abertas ou mais fechadas, introduzidas por uma questão ou problema para a qual os alunos desconhecem a solução (Woolnough, 1998). Segundo Ash e Klein (2000), as investigações envolvem processos de exploração dos materiais e do mundo material e exigem curiosidade, interesse e perseverança para compreender e resolver o problema. Segundo estes autores aprende-se colocando questões e fazendo previsões, formulando hipóteses e criando modelos ou teorias. Para promover a literacia científica é necessário proporcionar aos alunos um ambiente de aprendizagem em que eles sejam encorajados a explorar, a testar as suas ideias, a recolher evidências, a interpretar com base nas evidências recolhidas, a tomar decisões e a encontrar uma solução para os problemas que lhes são propostos (Martins, 2003). Todavia, para implementar estas estratégias de ensino e envolver os alunos neste tipo

de tarefas com a finalidade de desenvolver competências e de contribuir para a literacia científica requer que o professor quebre as rotinas associadas a um ensino tradicional e mude para um ensino que privilegia o desenvolvimento de competências, a pesquisa e a avaliação formativa (Cachapuz, Praia & Jorge, 2004). Conceber estratégias de ensino que impliquem que os alunos pensem, pesquisem e seleccionem informação, recolham evidências, organizem os argumentos e apresentem as suas conclusões, exige criatividade e demora algum tempo. É, por isso, necessário persistência da parte do professor, uma vez que é difícil alterar a percepção dos alunos quanto ao seu papel na sala de aula, pois tendem a considerar como lúdicas estas tarefas que envolvem a sua participação activa e um papel mais passivo do professor, como orientador e moderador e não como transmissor de conhecimentos (Oliveira, 2006). Contudo, uma vez quebrada essa rotina e iniciada outra, centrada nos alunos e levando-os a realizar investigações, com predomínio da avaliação como aprendizagem, na modalidade formativa e formadora, os alunos não querem retroceder para o ensino tradicional (Loughran, Berry & Mulhall, 2006).

Com a finalidade de quebrar a sua própria rotina e a rotina dos alunos, o presente estudo envolve uma investigação na própria prática, seguindo-se as sugestões preconizadas pelas Orientações Curriculares e delineando-se estratégias de ensino que visam o desenvolvimento de competências investigativas através da realização de investigações (Sagor, 2005). Uma perspectiva construtivista da aprendizagem suporta este trabalho e considera que o conhecimento é construído pelos indivíduos com base nas interpretações das suas experiências e interacções com os outros (Carlson, Humphrey & Reinhardt, 2003).

Este trabalho constitui uma parte de um outro mais vasto que visa conhecer mudanças nas percepções de alunos do 8º ano, em aulas de Ciências Físico-Químicas quando as rotinas são quebradas e novas experiências de aprendizagem e estratégias de avaliação são usadas. Visa dar resposta às seguintes questões:

§ Que mudanças ocorrem nas percepções dos alunos relativamente às estratégias de ensino quando são implementadas investigações?

§ Que mudanças ocorrem nas percepções dos alunos relativamente ao processo de avaliação usado quando se valoriza a avaliação formativa?

Metodologia

A metodologia usada neste estudo tem as suas raízes na investigação qualitativa (Bogdan & Biklen, 1994), com orientação interpretativa (Erickson, 1986). Uma investigação interpretativa representa uma ferramenta muito importante para examinar o trabalho e o pensamento que os alunos desenvolvem. Essa orientação é construída e não existe apenas uma única interpretação verdadeira, uma vez que existem muitas comunidades interpretativas, cada uma com os seus critérios de avaliação e interpretação (Denzin & Lincoln, 1998). Neste estudo participaram trinta e nove alunos pertencentes a duas turmas do 8º ano de escolaridade do Ensino Básico. As suas idades variavam entre os 13 (18 alunos) e os 16 anos de idade (1 aluno). Eram 20 raparigas e 19 rapazes. A escola situava-se num meio rural estando os seus interesses focados para actividades relacionadas com a agricultura.

Recolha de Dados. Os dados desta investigação foram recolhidos através de: observação naturalista, entrevista em grupo focado e documentos escritos (Patton, 1990). A observação naturalista das aulas leccionadas pela investigadora envolveu dois tipos de registo: as notas de campo e as gravações áudio. A conversação que ocorre durante o processo de investigação é um instrumento fundamental para o desenvolvimento de novas ideias e é uma janela entre o que os alunos pensam e aprendem (Carlson, Humphrey & Reinhardt, 2003). No final do estudo, foi realizada uma entrevista em grupo focado (Fontana & Frey, 1998) para detectar as mudanças que ocorreram nas percepções dos alunos relativamente às estratégias de ensino e de avaliação, quando desenvolveram actividades de investigação sobre o Som. Os participantes constituíram um grupo homogéneo, a quem se pediu que reflectissem sobre as questões colocadas pelo entrevistador. Estes ouviram as respostas dos seus colegas e, em seguida, fizeram comentários adicionais

(Patton, 1990). Salienta-se que as entrevistas realizadas foram gravadas em registo áudio. Os documentos escritos usados neste estudo envolveram dois instrumentos: as fichas explicitando as tarefas a realizarem pelos alunos durante as investigações e o questionário que foi respondido antes e depois da intervenção (**Anexo I**). As fichas das actividades foram distribuídas aos alunos em todas as aulas, onde estes registaram todas as respostas. Trata-se de uma ferramenta essencial para encorajar os alunos a reflectir sobre o seu trabalho e as suas aprendizagens, criando-se oportunidades para que estes construam o seu conhecimento (Carlson, Humphrey & Reinhardt, 2003). Utilizaram-se diferentes fontes de recolha de dados de forma a permitir a triangulação dos dados, reforçando-se a validade e fiabilidade do estudo (Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 1994). Todas as gravações áudio foram transcritas pela investigadora e os registos escritos fotocopiados.

Análise de dados. A recolha e análise de dados não correspondem a fases distintas da investigação. Segundo Bogdan e Biklen (1994), quando se fala em análise de dados, significa interpretar e dar sentido a todo o material de que se dispõe a partir da recolha de dados. Consistente com o paradigma da investigação naturalista, a análise de dados consistiu no estudo repetido dos dados de forma a descobrir padrões, singularidades e temas associados com as questões da investigação. Assim, para identificar as categorias incluídas nas mudanças que ocorrem nas percepções dos alunos relativamente às estratégias de ensino e de avaliação quando são implementadas investigações e se valoriza a avaliação formativa de estudo, codificaram-se e categorizaram-se as afirmações presentes no questionário. Após a aplicação do método do questionamento e da comparação constantes (Strauss & Corbin, 1998) emergiram, para a primeira questão de estudo, as categorias: *actividade investigativa; papel do aluno; papel do professor; relação professor – aluno e dimensão Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)*. Para a segunda questão de estudo surgiram as categorias: *papel do aluno no processo avaliativo; papel do professor na avaliação; objectivo da avaliação e importância da autoavaliação*. As respostas dadas pelos alunos às afirmações presentes no questionário foram alvo

de uma análise estatística elementar. Numa segunda etapa, iniciou-se o processo de codificação e categorização das transcrições das entrevistas em grupo focado. Evidencia-se que todas as afirmações expressas pelos participantes foram incluídas nas categorias criadas, não havendo necessidade de emergir mais nenhuma categoria para incluir os dados provenientes das entrevistas. Num terceiro momento, leram-se os textos produzidos pelos alunos nos documentos escritos sobre as aulas de Ciências Físico-Químicas e passou-se à atribuição de um código que permitiu colocar as afirmações redigidas nas categorias criadas.

Resultados

Os resultados obtidos foram organizados de acordo com as questões de investigação.

Mudança de percepções relativamente às estratégias de ensino.
No que concerne às mudanças nas percepções dos alunos relativamente

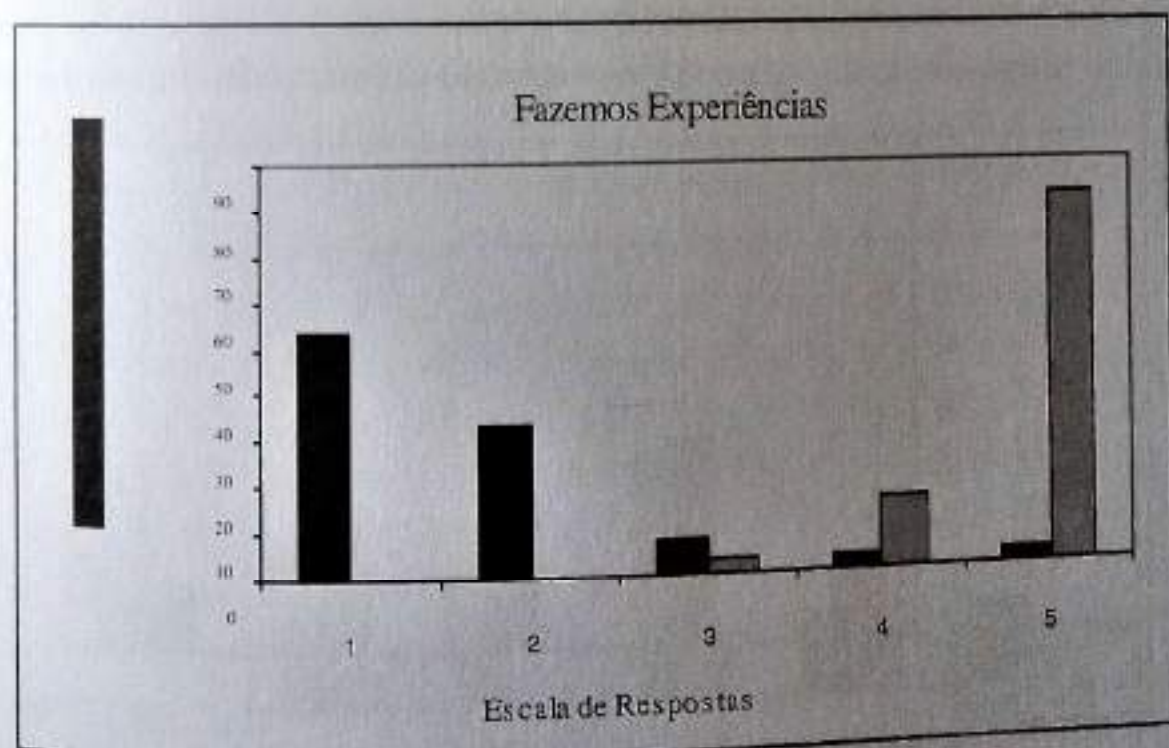


Figura 1. Distribuição, em percentagem, das posições dos alunos manifestadas no pré-teste e pós-teste sobre a realização de experiências

às estratégias de ensino quando são implementadas investigações, para cada uma das categorias citadas, analisou-se a percentagem de respostas dadas pelos alunos aos dois questionários (pré-teste e pós-teste). Relativamente à categoria actividade investigativa compararam-se os resultados do pré-teste e pós-teste relativamente aos itens: *fazemos experiências, trabalhamos em grupo, discutimos em grupo as actividades que realizamos, a professora dita apontamentos, a professora expõe a matéria e nós ouvimos, construímos aparelhos/instrumentos e elaboramos cartazes*. A título de exemplo, apresenta-se a Figura 1 que corresponde à afirmação: *fazemos experiências*. Esta figura revelou que mais de metade dos alunos (54%), no pré-teste, assinalaram o 1 da escala de respostas, observando-se que cerca de 87% dos alunos referiram que não fazem experiências. Em contrapartida, no pós-teste, cerca de 82% dos alunos marcaram o 5 da escala de respostas.

As respostas que os alunos deram nos questionários são corroboradas pelos resultados obtidos nas entrevistas em grupo focado.

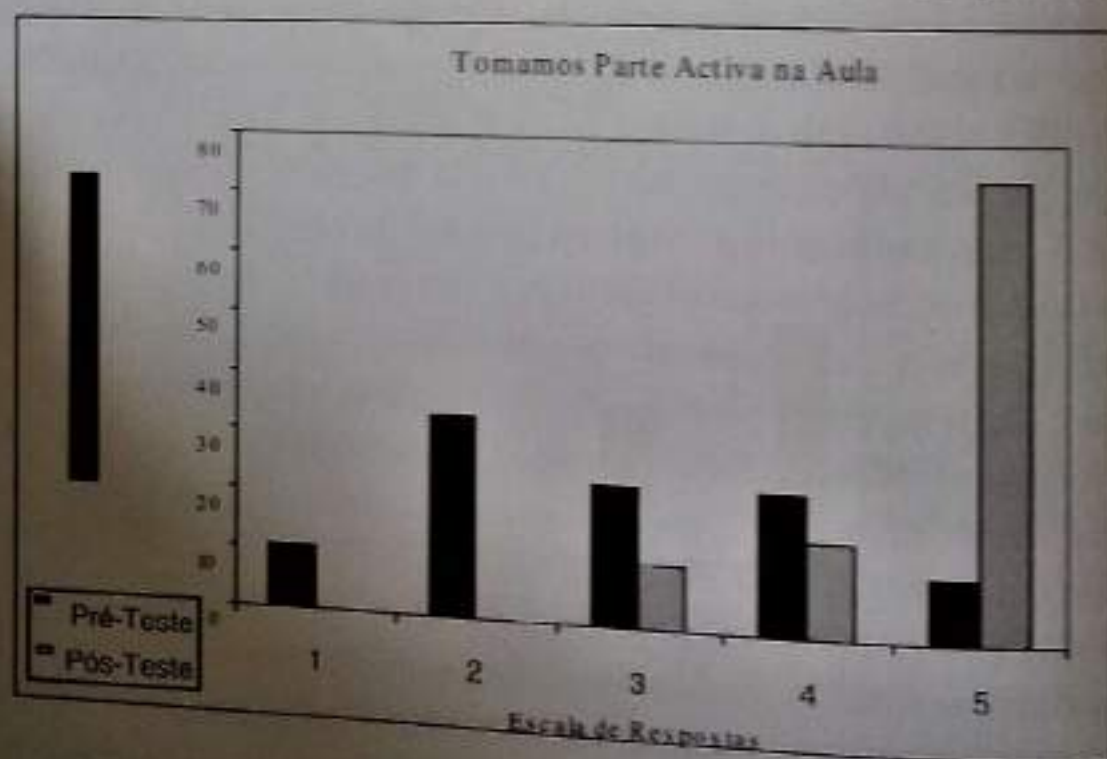


Figura 2. Distribuição, em percentagem, das posições dos alunos manifestadas no pré-teste e pós-teste sobre o papel destes na aula

A₁ – Fizemos experiências.

A₂ – Às vezes os professores expõem a matéria, mas com as experiências nós percebemos melhor.

A₃ – E assim conseguimos desenvolver novas capacidades.

Comparadas as respostas dadas pelos alunos, pode-se referir que todas parecem evidenciar que os alunos gostam mais de aprender a matéria quando as estratégias de ensino são centradas neles.

Na categoria papel do aluno foram analisados os itens: *tomamos parte activa na aula, decidimos em grupo as questões que orientam as nossas investigações e temos autonomia para pesquisar assuntos ao nosso gosto*. Apresenta-se a análise dos resultados referentes à afirmação: *tomamos parte activa na aula* (Figura 2). A Figura 2 mostrou que, no pré-teste, apenas cerca de 10% dos alunos concordaram totalmente com a afirmação *tomamos parte activa na aula*. Contrariamente, no pós-teste, a maioria das respostas dadas pelos alunos (74%) revelou que estes concordaram totalmente com a afirmação.

A mudança no papel do aluno, de passivo para activo, também foi evidenciada pelos alunos nos documentos escritos: “Esta actividade, como as outras que realizámos, dão-nos sempre algo de novo e que coisas

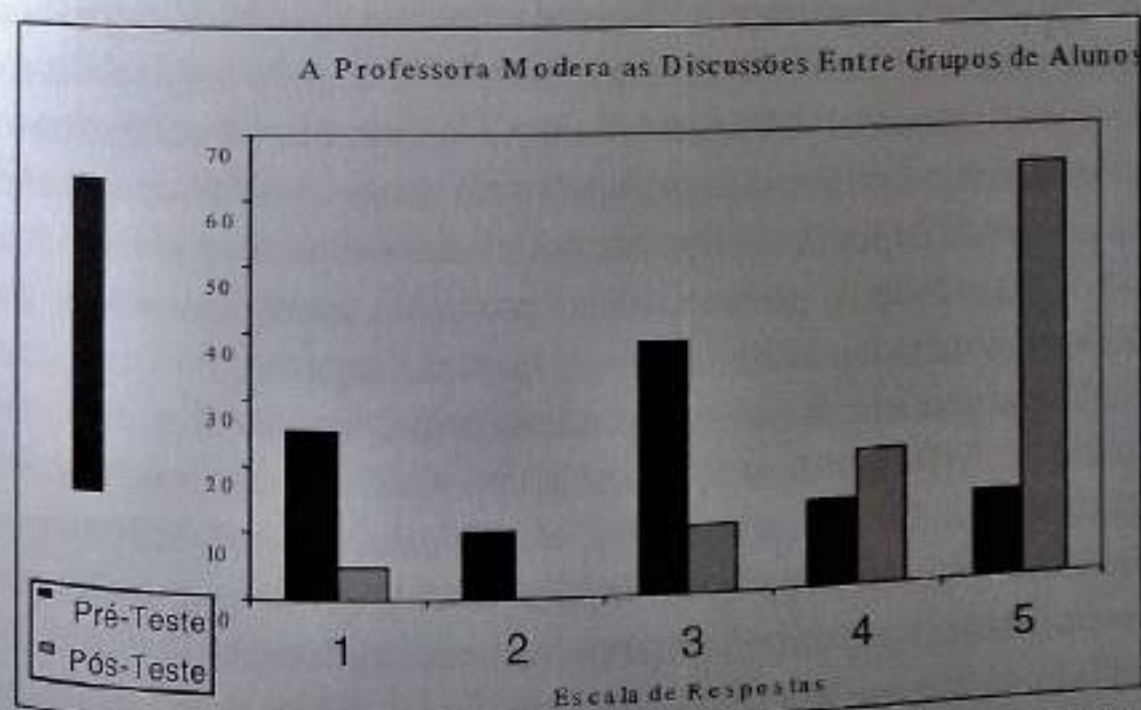


Figura 3. Distribuição, em percentagem, das posições dos alunos manifestadas no pré-teste e pós-teste sobre as discussões em grupo

que parecem insignificantes podem ter grande importância. Estas actividades permitiram sermos nós a fazer e a descobrir a grande importância do Som. Serviu para repararmos mais à nossa volta e vermos como o Som nos persegue e porquê.”

Relativamente à categoria papel do professor foram analisados os dados recolhidos para as seguintes afirmações presentes nos questionários: *a professora realiza experiências para nós vermos, a professora modera as discussões entre grupos de alunos, a professora incentiva a pesquisa de informação e a professora apoia-nos durante a realização das actividades*. A título de exemplo, apresentam-se os resultados obtidos para a afirmação: *a professora modera as discussões entre grupos de alunos* (Figura 3). A Figura 3 revelou que, no pré-teste, apenas cerca de 12% dos alunos concordaram totalmente com a afirmação. No pós-teste, cerca de 64% dos alunos concordaram totalmente com a afirmação. Com efeito, a professora, no decorrer das investigações, teve um papel mais passivo na sala de aula cabendo-lhe o papel de facilitadora das aprendizagens, de orientadora e de recurso para os seus alunos.

O papel do professor como orientador está presente nas afirmações proferidas por um aluno na entrevista em grupo focado: “Na 1ª experiência nós pusemos tudo junto, depois a professora disse para na planificação separarmos o material do procedimento. Nós a partir daí começámos a separar. Quando tínhamos dúvidas, chamávamos a professora para ver os resultados da experiência e nos orientar”. Deste modo, pode-se referir que, no 2º período, o professor foi entendido como orientador dos trabalhos dos alunos e incentivador das aprendizagens.

No que concerne à categoria relação professor-aluno evidencia-se que esta relação foi boa desde o início do ano. Os resultados relativamente às afirmações dos questionários: *a relação entre os alunos e a professora é boa e temos possibilidades de dialogar com a professora*, vêm confirmar o que anteriormente foi referido. Estes resultados são corroborados pelas entrevistas em grupo focado. Um grupo de alunos refere que:

A₁₂ – A nossa relação com a professora é boa, sempre foi.

A₁₆ – Este período as actividades motivaram mais, mas a professora é igual.

A₁₅ – A professora foi tão boa professora no 1º como no 2º período. As afirmações proferidas pelos alunos vêm confirmar que do 1º para o 2º período não existiram grandes diferenças na relação professor-aluno. Refira-se que, desde o início do ano, se procurou dialogar sempre com os alunos nas diferentes propostas de trabalho feitas e se manteve uma relação honesta, alicerçada no diálogo, respeito mútuo, tolerância e interajuda.

Em relação à categoria CTSA foram analisadas e interpretadas as seguintes afirmações presentes nos questionários: *aprendemos a relacionar as matérias com questões do dia-a-dia, a professora incentiva a ligação escola/meio, tomamos consciência do impacto social da ciência e tecnologia, fazemos actividades ao ar livre e debatemos questões sobre o bem-estar da sociedade*. Por exemplo, no que concerne à afirmação: *aprendemos a relacionar as matérias com questões do dia-a-dia* (Figura 4), verificaram-se diferenças nos resultados do pré-teste para o pós-teste. No pré-teste, a menor percentagem de respostas recaiu no número 5 da escala de respostas (3%) e a maior percentagem de respostas no número 3 da escala de respostas (33%). No pós-teste, cerca de 43% dos alunos referiram que concordavam totalmente com a afirmação. Deste modo, pode-se afirmar que a análise e interpretação dos dados dos questionários parecem sugerir alterações nas percepções dos alunos relativamente à dimensão CTSA.

Mudança de percepções relativamente à avaliação. No que concerne à segunda questão de estudo, mudanças que ocorrem nas percepções dos alunos relativamente ao processo de avaliação usado quando se valoriza a avaliação formativa, para a categoria papel do aluno no processo avaliativo foi analisado o item: *damos a nossa opinião durante o processo de avaliação*. A Figura 5 evidencia como houve mudança na percepção destes alunos relativamente a este item.

A partir da análise da figura anterior, pode-se referir que, pelos dados recolhidos no pré-teste, a maioria dos alunos considerou que teve um papel passivo no seu processo de avaliação. Após a realização do

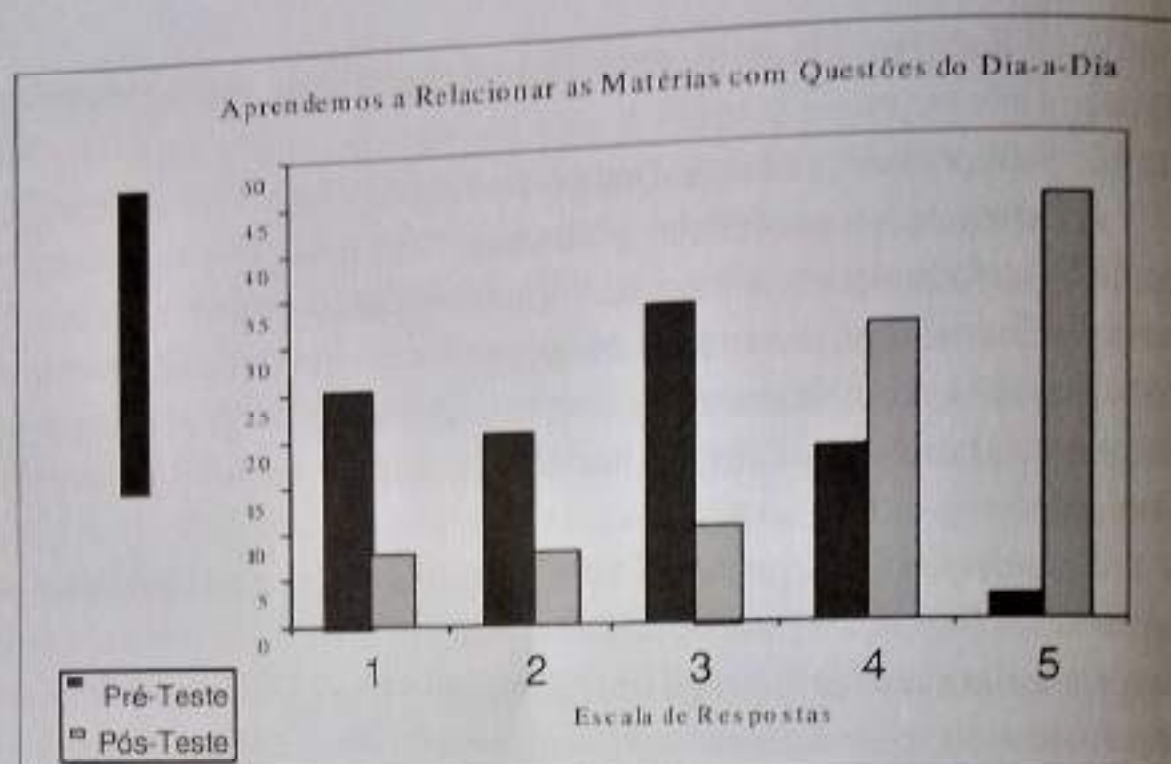


Figura 4. Distribuição, em percentagem, das posições dos alunos manifestadas no pré-teste e pós-teste sobre o relacionamento das matérias com questões do dia-a-dia

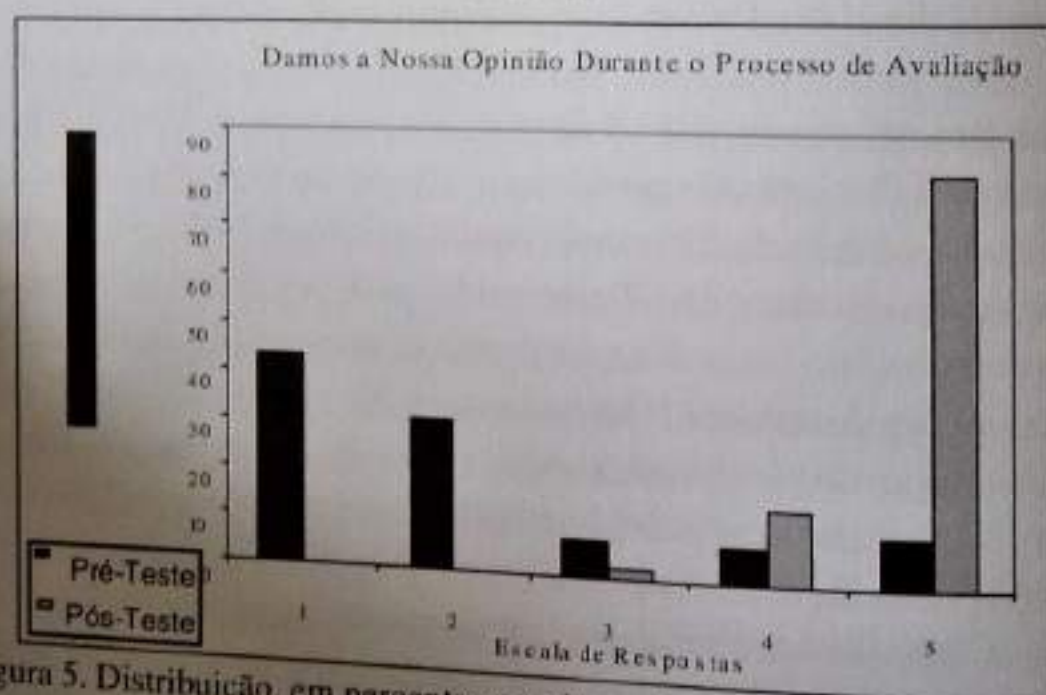


Figura 5. Distribuição, em percentagem, das posições dos alunos manifestadas no pré-teste e pós-teste sobre o processo de avaliação

estudo, verificou-se uma posição contrária à referida. Cerca de 82% dos alunos consideraram que tiveram um papel activo na sua avaliação, dando a sua opinião enquanto esta decorre.

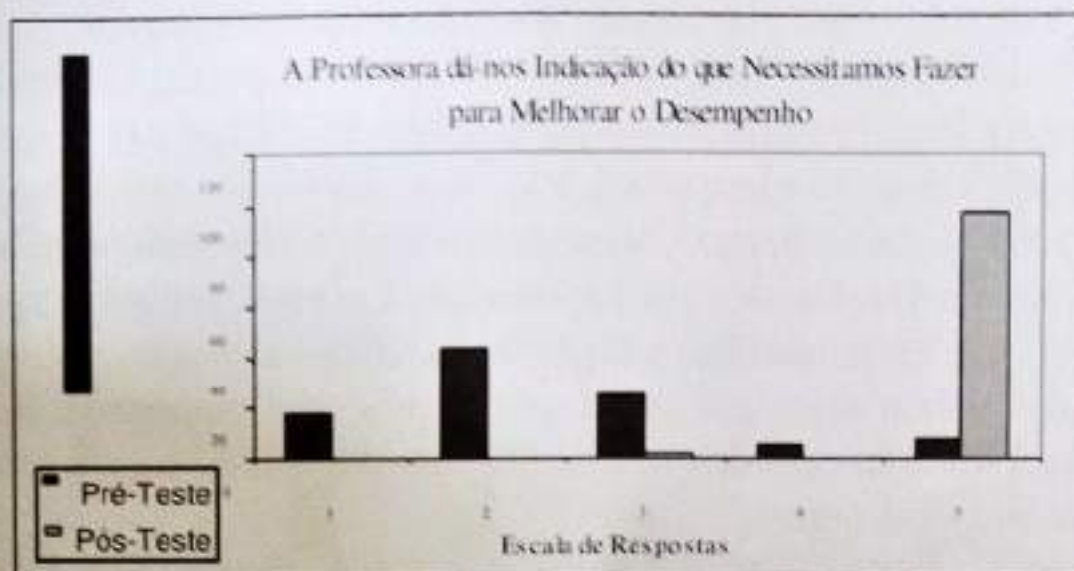


Figura 6. Distribuição, em percentagem, das posições dos alunos manifestadas no pré-teste e pós-teste sobre o contributo das indicações dadas pela professora para a melhoria do desempenho

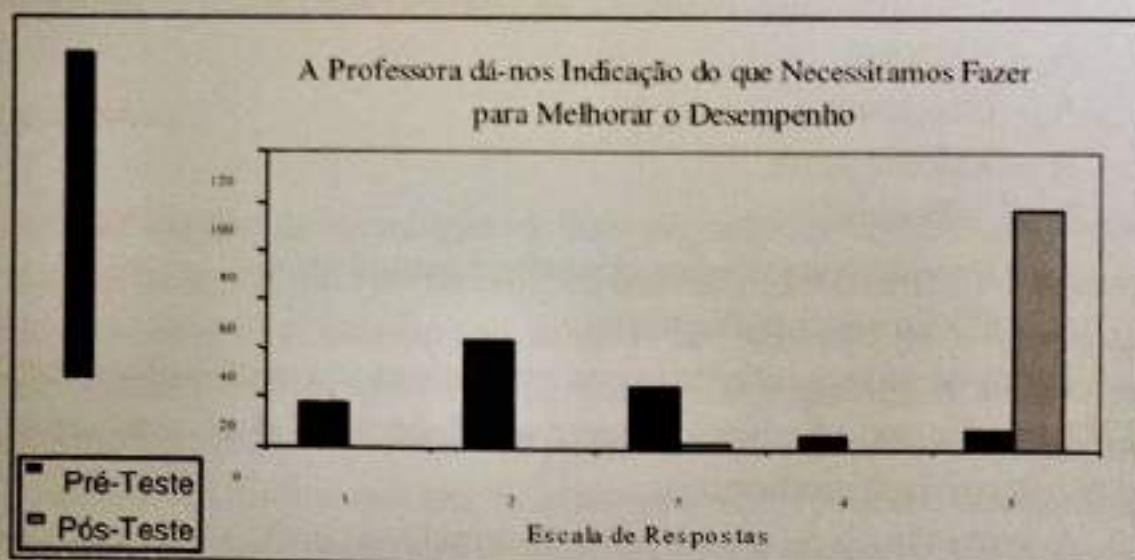


Figura 7. Distribuição, em percentagem, das posições dos alunos manifestadas no pré-teste e pós-teste sobre avaliação pelo que memorizam

Na categoria *papel do professor na avaliação* foi analisada a afirmação: *a professora dá-nos indicação do que necessitamos fazer para melhorar o desempenho*. A Figura 6 evidencia mudanças no modo de perceber a avaliação. Constatou-se que, no pré-teste, apenas 8% dos alunos concordaram totalmente com a afirmação e que, no pós-

teste, 97% dos alunos assinalaram que concordaram totalmente.

Relativamente à categoria objectivo de avaliação foi analisada a afirmação: *somos avaliados pelo que memorizamos* (Figura 7). A Figura 7 põe em relevo mudanças nas escolhas efectuadas pelos alunos. Constatou-se que o número 5 da escala de respostas foi o mais assinalado pelos alunos no pré-teste (51%) e o número 1, o mais marcado no pós-teste (74%). Estes resultados sugerem que houve alteração na forma como os alunos vêem a avaliação. Os alunos perceberam que a avaliação é muito mais do que a certificação das aprendizagens é uma forma de aprendizagem.

As escolhas efectuadas pelos alunos nos questionários foram corroboradas na entrevista em grupo focado. Quando se questionaram os alunos sobre o que acharam da sua avaliação final no 2º período, estes demonstraram sentimentos bastante positivos, como é confirmado pelo diálogo que a seguir se apresenta.

Prof. – O que é que acharam da vossa avaliação no 2º período?

A₁ – Bacana.

A₃ – Excelente.

A₁ – Valeu a pena.

Prof. – Porquê?

A₂ – Porque somos nós a descobrir a matéria.

A₁ – E não só. E pelas notas ...

Todos os alunos referiram que preferiram o processo de avaliação do 2º período, onde é contemplado o seu desempenho, as suas ideias, o seu esforço, o que melhoraram.

A importância da auto-avaliação constituiu outra alteração que os alunos perceberam, como evidencia a Figura 8.

Antes da realização do estudo, apenas 15% dos alunos concordavam totalmente que a sua auto-avaliação era muito importante. Contrariamente, após a realização do estudo, cerca de 90% dos alunos concordavam totalmente quanto à importância da sua auto-avaliação. De uma maneira geral, verificou-se que os alunos, ao conhecerem claramente os objectivos da sua aprendizagem, conseguiram auto-avaliar-se de uma forma eficaz.

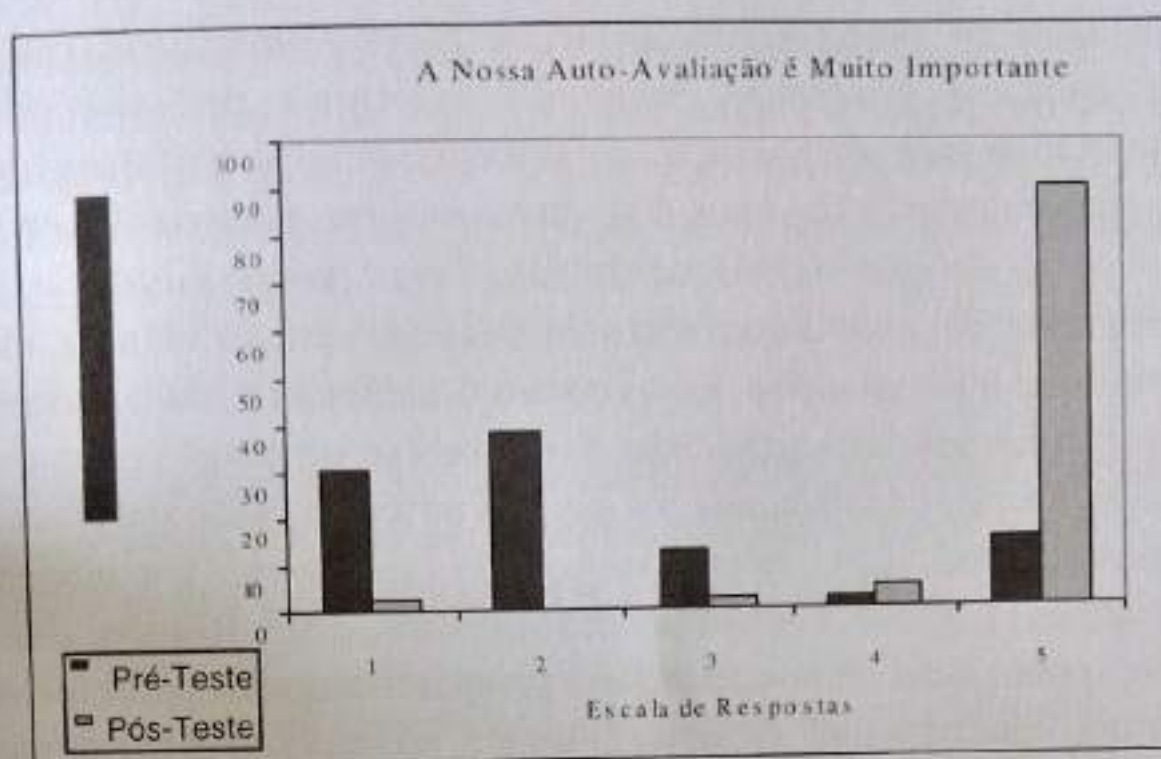


Figura 8. Distribuição, em percentagem, das posições dos alunos manifestadas no pré-teste e pós-teste sobre a auto-avaliação

Conclusões

Este estudo mostrou que as investigações e a avaliação como aprendizagem, segundo as orientações expressas no Currículo Nacional, podem ser desenvolvidas durante as aulas de Ciências Físico-Químicas, aumentando o interesse e motivação dos participantes. A análise dos dados referentes ao pós-teste e pré-teste, assim como dos argumentos referidos pelos alunos nas entrevistas em grupo focado e documentos escritos, mostraram mudanças relacionadas com as estratégias de ensino e com a avaliação. Os alunos mostraram ter gostado mais de aprender a matéria quando as estratégias de ensino são centradas neles. Contrariamente, as estratégias centradas no professor, como expor a matéria e ditar apontamentos, levam à distração do aluno e não facilitam a aprendizagem. As alterações detectadas colocam os alunos no centro das suas aprendizagens, deixando para trás o ensino tradicional e promovendo um ensino centrado nestes, onde aprendem fazendo e aprendem a mobilizar os conhecimentos científicos nas diferentes situações

vivenciadas, tal como preconizam as Orientações Curriculares (Galvão et al., 2002). As mudanças detectadas colocam o professor como facilitador da aprendizagem, diminuindo a ênfase no professor como transmissor de conhecimentos. Este passou a fornecer uma retroação a curto prazo do que os alunos deviam fazer para melhorar o seu desempenho, de modo a que os obstáculos pudessem ser identificados, discutidos e ultrapassados. Essa retroação constante, dada ao longo do desenvolvimento das actividades, desempenhou um papel fundamental na evolução das aprendizagens dos alunos e na regulação do seu processo de ensino/aprendizagem, tal como tem vindo a ser sugerido por diferentes educadores (Carlson, Humphrey & Reinhardt, 2003; Roldão, 2004). Parece, pois, poder-se concluir que a perspectiva que os participantes no estudo detinham da Física e da Química, no início do estudo, estava associada às características das tarefas que realizavam nas aulas. Foi possível perceber pelas entrevistas em grupo focado que este estudo alterou a forma como os alunos vêem a disciplina de Ciências Físico-Químicas e a avaliação. As investigações conduziram a um aumento da predisposição dos alunos para aprender Física e Química. A Física deixou de estar associada à memorização de fórmulas, cálculos e a um conjunto de leis, passando a ser vista como uma ciência divertida que os alunos gostam de aprender. Durante o ensino do Sem através de investigações, os alunos fizeram a sua auto-avaliação passando a percepcioná-la como um meio de eles próprios obterem dados sobre o seu trabalho, permitindo-lhes melhorar de actividade para actividade. A sua realização em diferentes momentos permitiu-lhes reflectir e ter consciência das suas dificuldades e sucessos. Este tipo de estratégia permitiu que os alunos desenvolvessem competências de conhecimento, raciocínio, atitudes e comunicação, como o Currículo Nacional recomenda. A aprendizagem de Ciência envolve a utilização de um vocabulário técnico e especializado (Shwartz, Ben Zvi & Holstein, 2006). Assim, aprender Ciência implica desenvolver nos alunos competências linguísticas, como ler, escrever e comunicar e contribuir para a literacia científica (Martins, 2003). Os sentimentos manifestados pelos participantes acerca do seu processo de aprendizagem levam-nos a concluir que só desta forma é que conseguimos

um ensino das Ciências para todos e um combate ao "analfabetismo" em Ciências. Ficam, no entanto, as questões: quais os resultados deste estudo se fossem outros os alunos? E se o contexto fosse diferente? Que resultados encontraríamos se o estudo se realizasse nos subúrbios de uma grande cidade?

RÉSUMÉ

Recherches dans des leçons de Sciences Physique et Chimique. Changements dans les perceptions des élèves de 8^e année relativement à l'enseignement et à l'évaluation

La société a été confrontée à des questions controversées de nature scientifique et technologique. L'école prépare les individus pour leur survivance dans la société. Les Orientations du Curriculum de l'Enseignement Élémentaire visent des expériences d'apprentissage qui intègrent les élèves dans des activités de recherche, leur facilitant le développement de compétences. Cette étude est une investigation de la pratique même des auteurs où les élèves, appartenant à deux classes de 8^e année, mettent en pratique des activités de recherche. C'est une recherche qualitative qui adopte une orientation interprétative et a comme but de connaître les changements qui surviennent dans les perceptions des élèves quand nouvelles expériences d'apprentissage et nouvelles stratégies d'évaluation sont implémentées. Une perspective constructiviste de l'apprentissage soutient ce travail et considère que les connaissances sont construites par les individus ayant pour base les interprétations de leurs expériences et interactions avec les autres.

ABSTRACT

Inquiries in physics and chemistry classes. Changes in 8th grade pupils' perceptions in relation to teaching and to assessment

Society has been confronted with controversial questions of scientific and technological nature. School is responsible for habilitating individuals to survive in society. Thus, the Middle School Curricular Orientations point

out learning experiences that engage pupils in inquiry activities, allowing competences' development. This study is based in a research on the own author's practice, where pupils from two 8th grade classes develop inquiry activities. The research reported is qualitative, adopting an interpretative orientation, and it has the purpose to know the changes occurring in pupils' perceptions when new learning experiences and assessment strategies are implemented. A constructivist perspective of learning supports this work, and considers that knowledge is constructed by individuals based on the interpretations of their experiences and interactions with each other.

Referências bibliográficas

- Akmal, T. & Miller, D. (2003). Overcoming resistance to change: A case study of revision and renewal in a US secondary education teacher preparation program. *Teaching and Teacher Education*, 19, 409-420.
- Ash, D., & Klein, C. (2000). Inquiry in the informal learning environment. In L. Minstrell, & E. van Zee (Eds.), *Inquiry into Inquiry Learning and Teaching in Science* (pp. 216-240). Washington, CA: Corwin Press.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora (Trabalho original em inglês publicado em 1991).
- Cachapuz, A., Praia, L., & Jerpe, M. (2004). Da educação em ciências às orientações para o ensino das ciências: Um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*, 10, 363-381.
- Carlson, L., Humphrey, G., & Reinhardt, K. (2003). *Weaving science inquiry and continuous assessment*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- DeBor, G. E. (1991). *A history of ideas in science education: implications for practice*. New York: Teachers College Press.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1998). Introduction: entering the field of qualitative research. In N. Denzin, & Y. Lincoln (Eds.), *Strategies of qualitative inquiry* (pp. 1-34). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Erickson, F. (1996). Qualitative methods in research on teaching. In M. C. Wittuch (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 119-158). New York, NY: Macmillan.
- Fontana, A., & Frey, J. (1998). Interviewing: the art of Science. In N. Denzin, & Y. Lincoln (Eds.), *Collecting and interpreting qualitative materials* (pp. 43-75). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

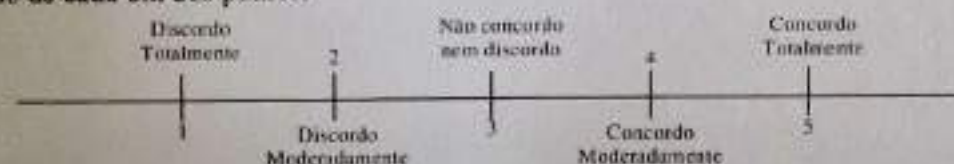
- Freire, A. M. (1999). *Aprender a ensinar nos estágios pedagógicos: estudo sobre mudanças nas concepções de ensino e na prática instrucional de estagiários de Física e Química*. Tese de doutoramento não publicada. Universidade de Lisboa, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Lisboa.
- Galvão, C. (Coord.), Neves, A., Freire, A. M., Lopes, A. M., Santos, M. C., Vilela, M. C., Oliveira, M. T. & Pereira, M. (2002). *Ciências Físicas e Naturais. Orientações Curriculares para o 3º ciclo do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Hewson, P. W., & Hewson, M. (1989). Analysis and use of a task for identifying conceptions of teaching science. *Journal of Educations for Teaching*, 15 (3), 191-209.
- Kagan, D. (1992). Professional growth among preservice and beginning teachers. *Review of Education Research*, 62(2), 129-169.
- Leite, C. (2003). *Para uma escola curricularmente inteligente*. Porto: Edições Asa.
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G., & Boutin, G. (1994). *Investigação qualitativa: fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget (Trabalho original publicado em inglês em 1990).
- Levitt, K. (2001). An analysis of elementary teachers' beliefs regarding the teaching and learning of science. *Science Education*, 86(1), 1-22.
- Loughran, J., Berry, A., & Mulhall, P. (2006). *Understanding and developing science teachers. Pedagogical content knowledge*. Monash University, Clayton, Austrália: Sense Publishers.
- Martins, M. I. (2003). *Literacia científica e contributos do ensino formal para a compreensão pública da ciência*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- NRC (National Research Council) (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academic Press.
- Oliveira, M. (2006). *Ensinar e Aprender Ciências Naturais, Avaliando: a perspectiva dos alunos*. Tese de mestrado não publicada. Departamento de Educação, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) (2005). *Assessment of scientific literacy in OECD/PISA project*. Disponível em: <http://www.pisa.oecd.org/> Acesso em 30 de Novembro de 2006.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods* (2ª ed.). Newbury Park, CA: Sage.
- Perrenoud, P. (2001). *Porquê construir competências a partir da escola? Desenvolvimento da autonomia e luta contra as desigualdades*. Porto:

Edições ASA.

- Raposo, P. (2006). *Concepções sobre avaliação das aprendizagens. Um estudo com professores de Física e Química*. Tese de mestrado não publicada. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Roldão, M. C. (2004). *Gestão do Currículo e avaliação de competências: as questões dos professores* (2ª ed.). Lisboa: Editorial Presença.
- Sagor, R. (2005). *The action research guidebook*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Shwartz, Y., Ben-Zvi, R. & Hofstein, A. (2006). The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high-school students. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(4), 203-225.
- Sousa, E. (2006). *Condicionantes de aprendizagem no 10º ano de escolaridade na disciplina de ciências físico-químicas: o ponto de vista dos professores*. Tese de mestrado não publicada. Departamento de Pedagogia e Educação, Universidade de Évora, Évora.
- Strauss, A., & Corbin, J., (1998). *Basic of qualitative research. Techniques and procedures for developing grounded theory* (2ª ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Tillema, H. H. (1998). Stability and change in student teachers' beliefs about teaching. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 4(2), 217-228.
- Trigo-Teixeira, H. M. M. (2003). *Trabalho laboratorial de natureza investigativa. Perspectivas de alunos sobre a sua utilização em aulas de Física no ensino secundário*. Tese de mestrado não publicada. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Viana, M. P. (2003). *Perspectivas de professores relativamente ao ensino da Física e da Química preconizado pelas orientações curriculares para as Ciências Físicas e Naturais*. Tese de mestrado não publicada. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Woolnough, B. (1998). Authentic Science in schools, to develop personal knowledge. In J. Wellington. *Practical work in school science: Which way now?* (pp.109-125). London: Routledge.

Anexo I

Este questionário contém itens que se referem a situações de ensino/aprendizagem que podem ocorrer nas aulas de Ciências Físico/Químicas. Por favor, indica o teu grau de concordância ou discordância, relativamente a cada uma das afirmações que se seguem, marcando com um círculo o número mais apropriado. Considera a escala de 1 a 5 e atende ao significado de cada um dos pontos.



Nas aulas de Ciências Físico-Químicas:

1	Somos avaliados pelo que memorizamos	1	2	3	4	5
2	A nossa auto-avaliação é muito importante	1	2	3	4	5
3	Damos a nossa opinião durante o processo de avaliação	1	2	3	4	5
4	A professora dá-nos indicação do que necessitamos fazer para melhorar	1	2	3	4	5
5	Fazemos experiências	1	2	3	4	5
6	Trabalhamos em grupo	1	2	3	4	5
7	Discutimos em grupo as actividades que realizamos	1	2	3	4	5
8	A professora dita apontamentos	1	2	3	4	5
9	A professora expõe a matéria e nós ouvimos	1	2	3	4	5
10	Construímos aparelhos/instrumentos	1	2	3	4	5
11	Elaboramos cartazes	1	2	3	4	5
12	Tomamos parte activa na aula	1	2	3	4	5
13	Decidimos em grupo as questões que orientam as nossas investigações	1	2	3	4	5
14	Temos autonomia para pesquisar assuntos ao nosso gosto	1	2	3	4	5
15	A professora realiza experiências para nós vermos	1	2	3	4	5
16	A professora modera as discussões entre grupos de alunos	1	2	3	4	5
17	A professora incentiva a pesquisa de informação	1	2	3	4	5
18	A professora apoia-nos durante a realização das actividades	1	2	3	4	5
19	A relação entre a professora e os alunos é boa	1	2	3	4	5
20	Temos possibilidade de dialogar com a professora	1	2	3	4	5
21	Aprendemos a relacionar as matérias com questões do dia-a-dia	1	2	3	4	5
22	A professora incentiva a ligação escola/meio	1	2	3	4	5
23	Tomamos consciência do impacto social da ciência e tecnologia	1	2	3	4	5
24	Fazemos actividades ao ar livre	1	2	3	4	5
25	Debatemos questões sobre o bem-estar da sociedade	1	2	3	4	5