

MANUAIS ESCOLARES DE QUÍMICA

Um recurso sub e sobrevalorizado pelos professores

M. ASSUNÇÃO BRIGAS

Esc. Secundária da Sé (Guarda)

ISABEL P. MARTINS

Universidade de Aveiro

1. INTRODUÇÃO

O manual escolar, em Portugal como em muitos pontos do mundo, é o recurso didáctico mais utilizado (Cachapuz, Malaquias, Martins, Thomaz e Vasconcelos, 1989; Nereu, 1990; Gallagher, 1991; Gutiérrez - Vázquez, 1993; Ribeiro, 1994). No caso específico de ciências, a investigação em educação tem demonstrado que o ensino da ciência é predominantemente guiado, organizado e restringido ao que está contido nos manuais escolares (Gallagher, 1991; Gottfried e Kyle, 1992; Eltinge e Roberts, 1993; Dillon, O'Brien, Moje e Stewart, 1994).

Na medida em que o manual escolar¹ é um instrumento de trabalho dirigido ao aluno assume, necessariamente, *funções relativas à aprendizagem*, e as inerentes funções de transmissão de conhecimentos, de desenvolvimento de capacidades, de consolidação de conhecimentos já adquiridos e de avaliação, bem como funções de interligação entre a vida quotidiana e profissional, que incluem funções de ajuda à integração de conceitos, no domínio específico social e cultural. No entanto, é reconhecida a existência de dificuldades na utilização dos manuais escolares, pelos alunos. A descrição de como os alunos utilizam os textos (Wandersee, 1988; Otero e Campanario, 1990; Cachapuz, Malaquias, Martins, Thomaz e Costa, 1991; Brincones e Otero, 1994; Paixão, 1994; Spiegel e Barufaldi, 1994) é uma importante área de investigação. Astolfi (1996) defende que é necessário diagnosticar a natureza dos obstáculos reais que os alunos efectivamente encontram na leitura dos manuais escolares de modo a que essas dificuldades sejam ajustadas e se situem numa zona limítrofe em relação às competências dos alunos em cada momento, para que estes possam aprender através dos manuais.

Na investigação sobre a temática dos manuais predominam os estudos referentes à natureza do manual escolar, que sugerem limitações na sua própria concepção. A preocupação acerca de como os manuais fazem o tratamento conceptual é manifestada por vários autores, e, em particular para diversos temas da área da Química e da Física (Abraham, Grzybowski, Renner e Marek, 1992; Dall'Alba, Walsh, Bowden, Martin, Masters, Ramsden e Stephanou, 1993; Martins, Vasconcelos e Martins, 1993; Stocklmayer e Treagust, 1994; Swarts, Anderson e Swetz, 1994; Cox, 1996). Constata-se que, de um modo geral, os manuais escolares de ciências dão pouca atenção à natureza da ciência, à forma como o conhecimento de ciências é formulado e validado. Os manuais praticamente não abordam a ciência como modo de pensar, revelando-a apenas como corpo de conhecimento e modo de investigar (Chiappetta, Sethna e Fillman, 1993)

destacando-se por vezes, nos capítulos introdutórios e no início dos capítulos, o processo de questionamento (Eltinge e Roberts, 1993). Além disso, raramente fornecem oportunidades aos alunos para desenvolverem os seus problemas, planearem os procedimentos ou adoptarem os métodos de investigação que considerem adequados (Germann, Haskins e Auls, 1996; Tamir e Pilar-Garcia, 1992). Dão pouco espaço à integração nos manuais de temas sociais relacionados com a ciência e tecnologia, ou ainda à utilidade do conhecimento científico na vida diária dos alunos (Chiang-Soong e Yager, 1993).

A dimensão histórica dos manuais escolares actuais parece ser uma réplica da que se encontra nos manuais do início do século XIX que partilhavam a dimensão pessoal da ciência com os alunos, retratando os químicos como seres humanos ligados à actividade cultural, com todos os seus potenciais, nesse tempo, de uma descoberta revolucionária e de inevitáveis controvérsias entre pessoas partidárias de teorias contraditórias ou descobertas espectaculares procurando dar uma imagem mais autêntica da Química como uma disciplina carregada de falhas humanas, inserida num contexto cultural e histórico (Mahaffy, 1995). O ensino da Química, nessa altura, respondia às necessidades pessoais e interesses da população (Jonhstone, 1993). Mas na actualidade, as exigências e expectativas perante a Química são diferentes e não será suficiente para cativar o interesse dos alunos que os manuais e os textos actuais relatam episódios históricos, perspectiva praticamente dominante.

Estes resultados são particularmente importantes e causam apreensão sobre as possíveis implicações negativas no processo de ensino-aprendizagem se tivermos como pressuposto que a maioria dos professores são *dependentes* dos manuais escolares para a orientação do seu ensino. Toma-se necessário valorizar e reforçar a articulação entre a investigação didáctica e a concepção e elaboração de manuais escolares. Alguns investigadores consideram que falta aos autores dos manuais escolares uma reflexão didáctica sobre os saberes das disciplinas que se articule de modo coerente com o que se sabe sobre o modo como os alunos aprendem um novo conteúdo (Cachapuz e Praia, 1996). As preocupações dominantes continuam a ser de natureza comercial, sendo as *mudanças* nos manuais essencialmente cosméticas (Gallagher, 1991; Chiappetta et al., 1993; Mahaffy, 1995; Aran, 1996).

As implicações, na aprendizagem, devidas ao uso do manual escolar pelo professor dizem respeito ao facto de este poder basear no manual o seu próprio ensino (Spiegel e Wright, 1984; Cachapuz et al., 1989; Gallagher, 1991; Eltinge e Robert, 1993; Gutiérrez-Vasquez, 1993; Dillon et al., 1994) e definir a sequência de conteúdos a leccionar (Gottfried e Kyle, 1992), pelo que o manual é considerado como a ponte entre o currículo intencional e o currículo implementado na sala de aula (Dreyfus, 1992).

Alguns estudos de investigação referem o modo como os professores usam o manual escolar de ciências (Spiegel e Wright, 1984; Merzyn, Bleichroth e Drager, 1988; Cachapuz et al., 1989; Gottfried e Kyle, 1992; DiGisi e Willett, 1995) e evidenciam o importante papel do manual como fonte de informação e suporte na preparação de actividades de ensino dos professores de ciências. É motivo de preocupação o modo como os manuais escolares poderão ser usados pelos professores e como esse uso pode condicionar o processo de ensino-aprendizagem, atendendo a que:

- tratamento de conceitos em alguns manuais escolares favorece a formação de concepções alternativas, pelo que o professor deve estar consciente das deficiências dos manuais escolares no sentido de clarificar conceitos (Dall'Alba et al., 1993) quando os alunos utilizarem esses manuais e quando basearem neles o seu próprio ensino.

- questionamento do professor, bem como, a informação que ele dispensa ou os materiais que emprega, no contexto de sala de aula, pode influenciar o processo de aprendizagem através dos textos. Os alunos procuram nos textos informação valorizada na sala de aula mais que as ideias principais nele contidas (Alexander e Kulikowich, 1994) e estudam aquilo que pensam que será avaliado (Paixão, 1994).
- ensino centrado no manual escolar promove a memorização de vocabulário e factos, dando pouca ênfase ao entendimento do conhecimento que é apresentado e aplicações do conhecimento científico às experiências dos alunos (Gallagher, 1991; Stinner, 1992, Eltinge e Roberts, 1993). Mais ainda, o manual escolar é utilizado na sala de aula principalmente para a resolução de problemas baseados na recitação algorítmica (Stinner, 1992). Como consequência deste tratamento os alunos e professores podem ficar convencidos da eficiência de memorização de *factos científicos* e da eficácia de aplicação de *fórmulas* na resolução de exercícios, já que a solução correcta pode servir de evidência aos professores do sucesso do seu ensino e da aprendizagem pelos seus alunos, sem se assegurarem que estes entenderam conceptualmente os termos que são capazes de manipular matematicamente nas equações.

Contudo, também é sugerido que o uso do manual escolar pode traduzir-se na melhoria da aprendizagem do aluno se os professores estiverem conscientes (para o que necessitam de formação) do papel que podem desempenhar no sentido de ajudar os seus alunos na construção de conceitos adequados e no desenvolvimento de atitudes e capacidades /competências para estudarem dum modo independente a partir de vários materiais, incluindo os textos (Cachapuz et al., 1991; Meyendorf, 1992; Alexander e Kulikowich, 1994; DiGisi e Willett, 1995; Cachapuz e Praia, 1996; Otero, 1997).

Apesar de não haver estudos conclusivos há indicações de que o manual do aluno pode ter também algumas funções de formação, relativamente ao professor (Cachapuz et al., 1989; Rogiers, 1996), nomeadamente a função de actualização de conhecimentos sobretudo em aplicações tecnológicas.

Também em Portugal, o manual é um recurso muito utilizado (Cachapuz et al., 1989) e uma análise preliminar de alguns estudos sobre manuais escolares de ciências (Martins et al., 1993; Vaz e Valente, 1995; Campos, 1996) leva-nos a crer que a situação em Portugal é semelhante à de outros países.

Parece-nos lícito pressupor que o manual escolar assuma uma relevância maior, num processo de implementação da reforma curricular, como a que decorreu em Portugal. Na ausência de programas de formação contínua, que supram as necessidades dos professores, e de publicação de literatura específica de apoio, aos professores (em particular aos mais isolados, em escolas geograficamente afastadas de outras ou de universidades, e no caso de serem o único elemento do grupo de Ciências Físico - Químicas) poderão não restar muitas alternativas além dos manuais escolares.

Dada a existência de novos manuais escolares e novas intenções no ensino de ciências, resultantes da reforma curricular, tem cabimento aprofundar o modo como os professores utilizam o principal recurso didáctico de entre os disponíveis e se o utilizam de modo diferente do que era feito antes.

2. O PROBLEMA EM ESTUDO

Considerando que a actuação do professor relativamente ao manual escolar condiciona a utilização que os alunos farão deste recurso, o que poderá ter repercussões posteriores na aprendizagem a partir dele, pareceu relevante desenvolver um estudo empírico relativamente ao modo como os professores de Química utilizam e exploram o manual escolar no 3º Ciclo do Ensino Básico (3º CEB) com vista a identificar problemas (Brigas, 1997).

A opção pelos níveis de escolaridade do 3º CEB justifica-se por este englobar os primeiros anos de ensino formal da disciplina de Ciências Físico - Químicas (CFQ), tendo em conta a sua importância para prosseguimento de estudos na área de ciências quer pela importância da formação científica de cidadãos para o futuro, como é defendido nos princípios orientadores da reforma educativa. É, nestes anos de iniciação, que se revela, em maior grau, a dependência dos alunos relativamente à orientação do professor.

Este estudo de natureza empírica decorreu em 1996 e tinha como objectivo geral descrever o modo como os professores de Química do 3º CEB utilizam os manuais escolares dos alunos; mais especificamente, propunhamo-nos:

- apurar o que os professores pensam sobre o seu envolvimento no próprio processo de análise e selecção de manuais escolares;
- averiguar o uso que os professores da disciplina de CFQ no 3º CEB fazem do manual escolar de Química, isto é, em que actividades (no planeamento de actividades lectivas, no trabalho de sala de aula com os alunos, na orientação do trabalho dos alunos em casa) recorrem ao manual e a frequência com que o fazem;
- identificar factores que influenciam o uso que o professor faz do manual escolar de Química (por exemplo, a formação académica e profissional do professor);
- averiguar se e como os professores mudaram as suas práticas em relação ao uso do manual escolar de Química no 3º CEB, após a implementação da reforma curricular.

3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Tendo como ponto de partida o problema definido para o estudo escolhemos como tipo de instrumento de recolha de dados um questionário escrito enviado por correio, considerando que possibilitaria envolver um grande número de professores, ainda que dispersos numa área geográfica extensa e que permitiria que respondessem quando fosse conveniente, sem interferir com o trabalho destes.

O questionário foi construído de acordo com os objectivos formulados, foi validado por um grupo de peritos e sujeito a um estudo prévio (estudo piloto), de modo a assegurar a adequação à amostra.

A selecção da amostra teve como principal critério a acessibilidade e disponibilidade dos professores de Ciências Físico-Químicas (200 professores, sendo 10 envolvidos no estudo piloto e 190 no estudo principal) que leccionam ou leccionaram a disciplina no 8º e/ou 9º anos de escolaridade em Portugal.

Responderam por escrito ao questionário concebido para o efeito 82 professores, dos quais 48% com idade compreendida entre 31 a 40 anos, 74% eram professores do quadro de nomeação definitiva, 78% tinham formação académica de licenciatura ou superior (figura 1) e

50% possuíam experiência de leccionação deste nível de estudos antes e após a reforma educativa.

Desenvolveu-se um método de organização dos dados recorrendo à construção de uma base de dados no computador, e posterior análise, necessárias à verificação da extensão das hipóteses no grupo de inquiridos.

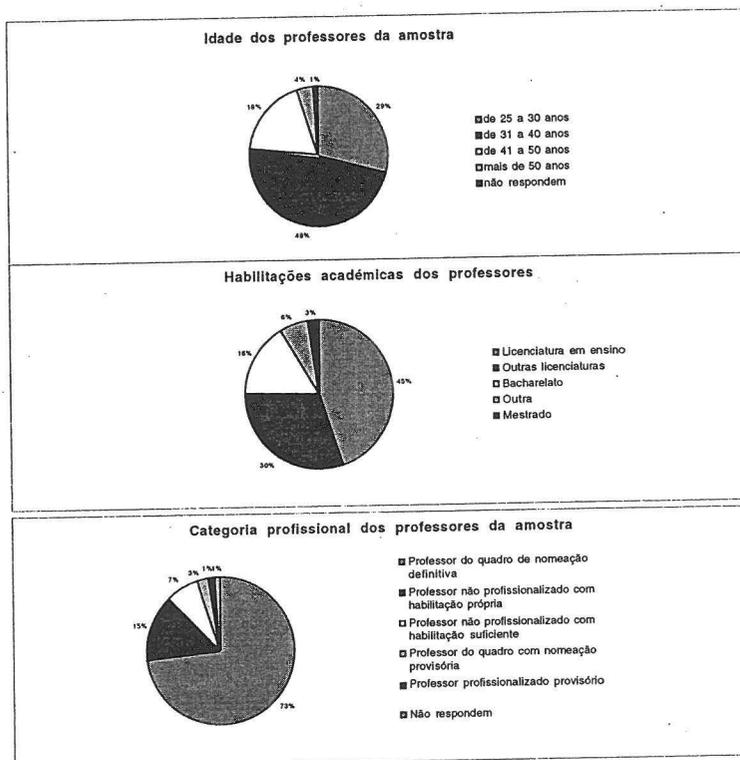


Figura 1 - Caracterização da amostra

Figura 1 - Caracterização da amostra

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos permitem problematizar, ainda que para uma área disciplinar específica, contextos de utilização de recursos didácticos.

4.1. OS MANUAIS ESCOLARES DE QUÍMICA DO 3º CEB

Na amostra considerada, a maioria dos professores participou na análise de manuais escolares e, concordou com a escolha efectuada pelo respectivo grupo disciplinar, embora não se considerem sentir satisfeitos com o processo de selecção em grupo, adoptado para esse fim.

Relativamente aos professores da amostra que não participaram na análise e selecção dos manuais escolares, as principais razões justificativas foram não pertencer à escola na altura da selecção ou não estar incluído na equipa de trabalho para esse fim.

A maioria dos professores que leccionava o 3º CEB não tinha sido envolvida na selecção dos manuais adoptados para esses níveis de escolaridade, na escola em que actualmente se encontrava a leccionar, o que reflecte a mobilidade dos professores, apesar de serem PQND.

4.2. OS MANUAIS ESCOLARES DE QUÍMICA DO 3º CEB NO PLANEAMENTO E PREPARAÇÃO DE ACTIVIDADES LECTIVAS

A maioria dos professores indica recorrer frequentemente aos manuais escolares de Química, na preparação das aulas, em quase todas as actividades apresentadas (figura 2).

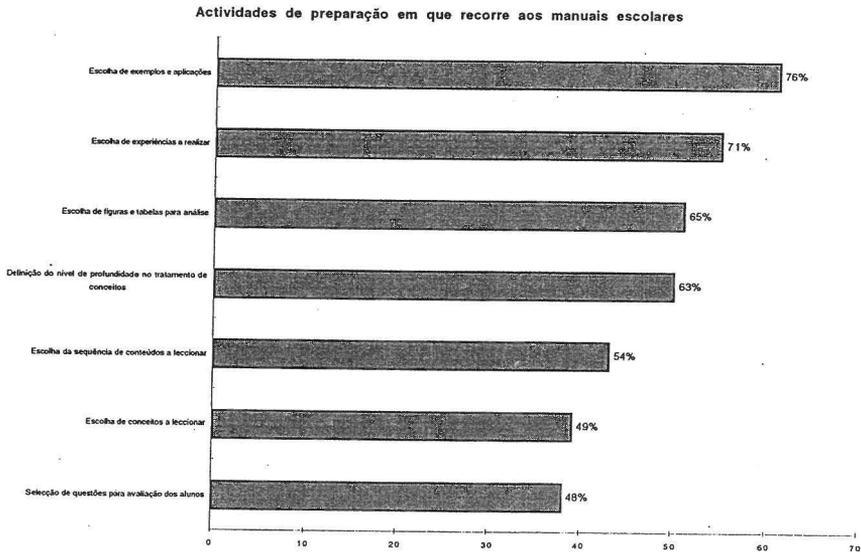


Figura 2 - Actividades de preparação de aulas em que os professores recorrem aos manuais escolares de Química

A maioria dos professores utiliza com frequência o manual escolar para organização e escolha do que ensina: na escolha de exemplos e aplicações (76%), na escolha das experiências a realizar (71%), na definição do nível de profundidade no tratamento de conceitos (63%) e na escolha da sequência de conteúdos a leccionar (54%). Em menor número são os professores que indicam recorrer frequentemente ao manual escolar para escolha dos conceitos a leccionar (49%).

Mais de metade dos professores (65%) usa frequentemente o manual escolar para escolha de figuras e tabelas para analisar.

Quase metade dos professores (48%) usa frequentemente o manual escolar para seleccionar questões de avaliação dos alunos.

Na preparação de actividades lectivas menos de metade dos professores assinalaram o recurso aos manuais escolares para recolha de nova informação (figura 3).

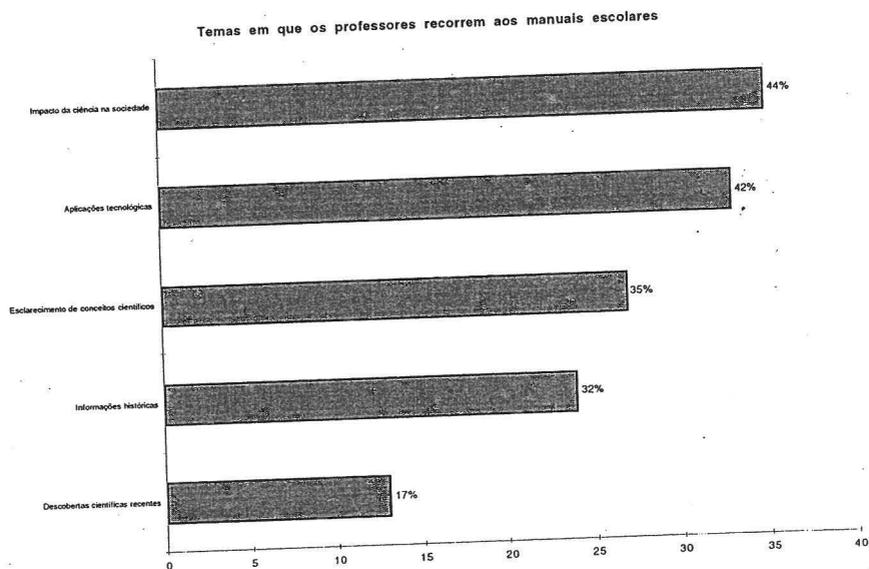


Figura 3 - Temas em que os professores recorrem aos manuais escolares de Química para recolha de nova informação

Segundo estes professores o tratamento dos temas indicados é insuficiente e aparecem erros científicos. Para ultrapassar esta dificuldade, alguns professores indicam recorrer a revistas e livros científicos, a meios audio-visuais e visitas de estudo.

Mas, quando são questionados directamente sobre como procuram superar as dificuldades que surgem na utilização do manual escolar, a maioria dos professores (88%) indicou que recorre frequentemente a outros manuais escolares para ultrapassar dificuldades que surgiam na utilização do manual escolar de Química adoptado, sendo mesmo para 35% da amostra uma via para esclarecimento de conceitos científicos. A discussão com colegas de grupo e a consulta de textos científicos mais avançados foram também utilizados, frequentemente, por mais de metade dos professores (65% e 60%, respectivamente).

Nas alterações que o professor faz às propostas de trabalho do manual escolar da sua preferência, verificou-se que mais de metade dos professores assinala que faria frequentemente alterações. Significa isto que os professores não estão satisfeitos com os manuais? Ou será porque as escolhas dos professores, ainda que conscientes, não significam que eles estejam de acordo com toda a orientação do manual?

Em particular, nas alterações que introduziriam no manual escolar, mais de metade dos professores (58%) indica preparação de debates, o que talvez sugira a preocupação dos professores com o enquadramento da ciência na sociedade e aplicações tecnológicas. É curioso notar que há maior preocupação sobre a preparação de estratégias de ensino para testar e consolidar a construção do conhecimento conceptual (49%) do que sobre a definição de estratégias para identificar ideias prévias dos alunos (44%).

Entre as razões apontadas pelos professores para recorrerem aos manuais escolares de Química do ensino básico para a preparação de actividades lectivas, destacam-se a adequação científica dos conteúdos para o nível de ensino (65%) e a concordância com a ordenação dos temas segundo o programa (42%), que reflectem uma preocupação com a leccionação de conteúdos e a *prisão* ao programa. Esta relação entre o programa e a sequência de conteúdos pode resultar perigosa, se o professor confundir “...*estes dois planos, transformando manual e programa numa coisa única.... É fácil encontrar professores que não possuem ou até desconhecem o programa da sua disciplina, trazendo pelo contrário na sua pasta o manual adoptado na escola...*” (Roque, 1995). Esta poderá ser, eventualmente, uma explicação para a dificuldade que muitos professores sentem em *cumprir os programas* (Gallagher, 1991; Roque, 1995; Soares, 1995). Não é possível deixar de considerar que, provavelmente, existirá uma relação entre a experiência e o grau de dependência do professor em relação ao manual escolar, como é sugerido por um professor (P21) que lecciona pela primeira vez “... *o manual escolar é-me bastante útil para tomar conhecimento e acompanhar devidamente o programa da disciplina. Parto do princípio, eventualmente discutível, de que o manual escolar está de acordo com os programas e que tem a matéria minimamente necessária para os cumprir*”.

4.3. OS MANUAIS ESCOLARES DE QUÍMICA DO 3º CEB NA SALA DE AULA

Verificámos que 91% dos professores indicou usar o manual escolar do aluno no decurso da aula.

Na sala de aula a maioria dos professores indicou usar o manual escolar frequentemente para resolução de exercícios (82%), para consulta de tabelas e gráficos (72%), consulta de guias de trabalho experimental (63%) e para análise de fotografias e desenhos (62%) (figura 4).

Aproximadamente metade dos professores indicou recorrer frequentemente ao manual escolar na sala de aula, para correcção de trabalhos de casa (47%) e trabalhos de grupo (44%).

Verifica-se, ainda, que são poucos os professores que usam o manual escolar para clarificação de conceitos (29%) e para leitura e análise de textos (24%). No entanto, 35% dos professores indica usar frequentemente o manual escolar na sala de aula para uma melhoria na interpretação de textos pelos alunos.

Atendendo a que este estudo se refere a anos de iniciação da disciplina de Ciências Físico-Químicas e talvez os únicos (se os alunos optarem por prosseguir estudos noutras áreas), será importante, se se pretende formar cidadãos cientificamente literados (Norris e Phillips, 1994; Glynn e Muth, 1994), o desenvolvimento de capacidades metacognitivas na compreensão de textos técnicos e científicos. Estas capacidades serão essenciais para o futuro, quer no desempenho de cidadania quer no exercício de funções profissionais, para acompanhar o desenvolvimento dos seus campos científicos (Koch e Eckstein, 1991 e 1995). O presente estudo

salienta que a leitura de textos possivelmente não estará a ser muito incentivada. Há também referências na literatura que apesar de os professores valorizarem a leitura como estratégia para promoverem a aprendizagem de ciências, referem dificuldades em incorporar o ensino da leitura em aulas de ciências, principalmente devido às exigências do conteúdo e do currículo, a que a maioria dos professores atribui a prioridade de ensino (Yore, 1991; DiGisi e Willett, 1995).

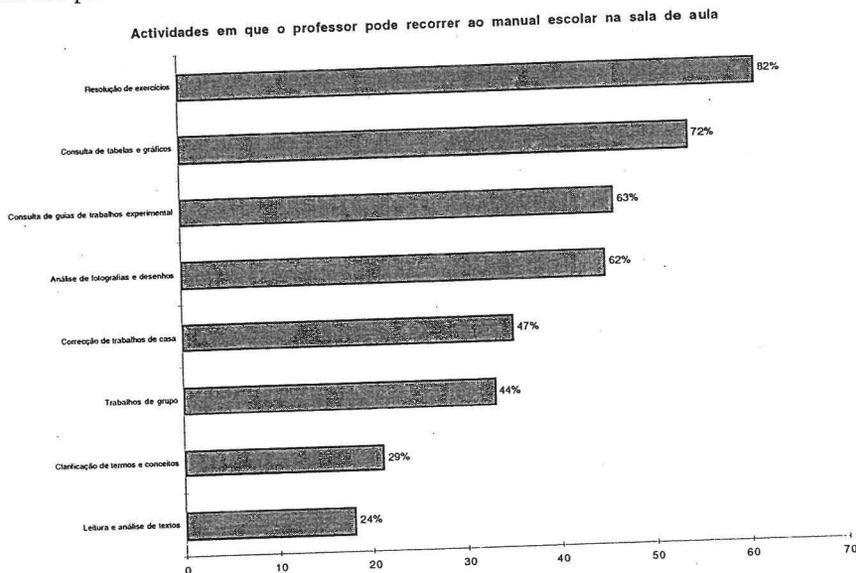


Figura 4 - Actividades da sala de aula em que os professores recorrem aos manuais escolares de Química

Embora o trabalho laboratorial tenha passado a ocupar um papel mais destacado nos novos programas de Química, para os ensinos básico e secundário, os professores enfrentam algumas dificuldades na realização deste propósito, nomeadamente espaços limitados, falta de equipamentos, material e reagentes e, algumas vezes, falta de condições adequadas de segurança. A razão indicada pela maioria dos professores para recorrer ao manual frequentemente, na sala de aula, é a insuficiência de equipamento e material e/ou dificuldade de acesso ao laboratório (58%). A seguir, surgem motivos que sugerem preocupações com a leccionação de conteúdos, como a viabilização do comprimento do programa da disciplina (41%) e melhor gestão de tempo na sala de aula (40%).

4.4. OS MANUAIS ESCOLARES DE QUÍMICA DO 3.º CEB NA ORIENTAÇÃO DO TRABALHO DE CASA DO ALUNO

Pretendíamos saber se e como o professor procura criar e/ou desenvolver nos alunos modos independentes de aprendizagem a partir do manual escolar e verificámos que 96% dos professores indicam fazer orientação do trabalho do aluno em casa, com base no manual escolar.

Nessa orientação, parece haver preocupações de dois tipos: os professores indicam que frequentemente recorrem ao manual escolar, quer para reforçar o conteúdo da aula quer para complementar (figura 5).

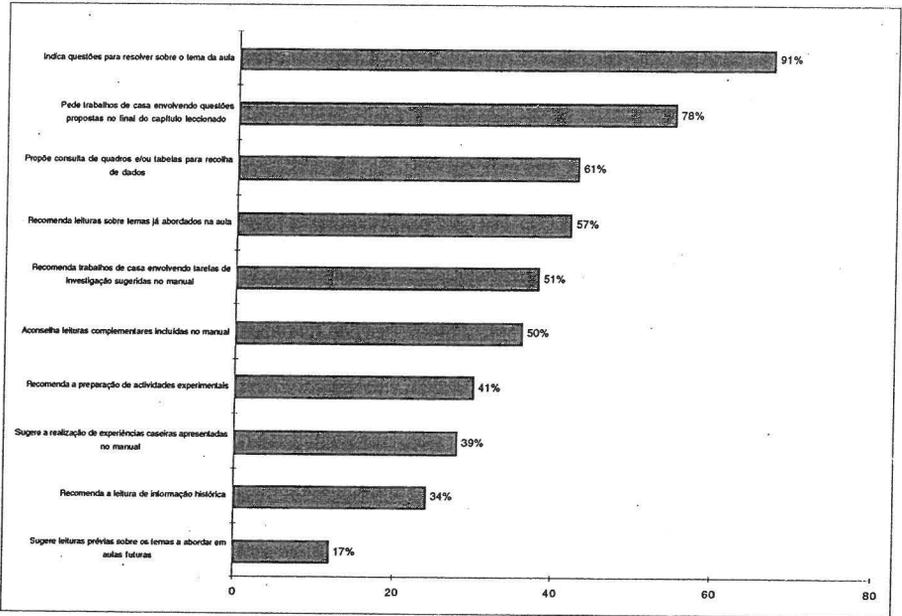


Figura 5 - Orientação do trabalho do aluno em casa com base no manual escolar de Química

Relativamente ao reforço de conteúdo, a maioria dos professores indica fazê-lo frequentemente, através da indicação de resolução de questões sobre o tema da aula (91%) e questões propostas no final do capítulo leccionado (78%) e recomendação de leituras sobre temas já abordados na aula (57%).

A maioria dos professores indica complementar, frequentemente, o conteúdo da aula, através da proposta de consulta de quadros e/ou tabelas para recolha de dados (61%), recomendação de trabalhos de casa, envolvendo tarefas de investigação sugeridas no manual (51%) e indicação de leituras complementares incluídas no manual (50%).

Menos de metade dos professores recomenda, frequentemente, o uso do manual escolar para a preparação de actividades experimentais (41%), a realização de experiências caseiras apresentadas no manual (39%) e a leitura de informação histórica (34%).

Muito poucos professores referem, frequentemente, sugerir leituras prévias sobre temas a abordar em aulas futuras (17%).

É de salientar ainda que a maioria dos professores assinala que as características do manual mais importantes para a aprendizagem do aluno são a inclusão de questões propostas (80%) e questões resolvidas (56%).

Menos importantes na aprendizagem, foram considerados aspectos que, em princípio, motivam os alunos do ensino básico (questões envolvendo pesquisa de dados/informação;

sugestões de experiências caseiras; discussão de temas actuais na perspectiva CTS), e aspectos que poderiam facilitar a aprendizagem individual do aluno (objectivos no início do capítulo).

Quando os professores são questionados sobre a intenção de orientação indicada por eles, apontam a promoção de hábitos de trabalho, responsabilização, consolidação de conhecimentos e incentivo ao gosto pelo estudo da disciplina. Mas não especificam como fomentam o trabalho individual do aluno, embora considere que este é um aspecto que os preocupa e que é importante para a aprendizagem dos alunos.

Relativamente ao modo como os alunos do ensino secundário estudam a partir de textos e/ou manuais escolares, Paixão (1994) verificou que a maioria dos alunos que inquiriu refere que não recebeu dos seus professores sugestões sobre métodos de estudar Química por manuais escolares. Alguns alunos indicam que lhes foi recomendado resolver muitos exercícios, estudar diariamente, compreender em vez de decorar e fazer sublinhados/resumos/esquemas.

O presente estudo refere-se ao ensino básico, e há indicações, na literatura, de que, em níveis de escolaridade mais baixos, os professores fornecem mais sugestões aos alunos (DiGisi e Willett, 1995). No entanto, pelas respostas dadas pelos professores da amostra do nosso estudo, não parece que ensinem os seus alunos a estudar Química pelo manual escolar. Surgem, apenas, alguns indícios da sua preocupação em facilitar a aprendizagem, essencialmente, de aquisição de conteúdo e resolução de exercícios em vez do desenvolvimento de estratégias cognitivas ou metacognitivas de estudo, aspecto que tem vindo a ser relevado por diversos autores (Paixão, 1994; Puntanbekar, 1995; Otero, 1997).

Parece-nos também haver evidência, nos resultados deste estudo, de que são desvalorizados aspectos que dariam contexto aos conteúdos apresentados pelos professores; por exemplo, relativamente a experiências caseiras, 43 professores assinalam-nas como importantes na aprendizagem, 46 professores apontam-nas como preferidas pelos alunos, mas apenas 28 professores as sugerem, frequentemente, como orientação do trabalho de casa do aluno.

4.5. UTILIZAÇÃO DO MANUAL ESCOLAR DE QUÍMICA DO ENSINO BÁSICO E A REFORMA EDUCATIVA

Há indicadores de que os professores recorrem mais aos manuais no âmbito da reforma curricular do que antes, diversificando mais as actividades em que procuram envolver o aluno com o manual escolar. Alguns professores indicam haver mudanças na utilização do manual escolar de Química, parecendo que a tendência é evoluir no sentido de uma maior ligação dos conteúdos à vida quotidiana e valorizar a componente experimental da disciplina (difícil de realizar, como já foi referido anteriormente em 4.3). Sugerem ainda que nos últimos anos os manuais escolares actuais evoluíram no sentido de permitir abordagens diferentes na leccionação de conteúdos, mas, mostram-se, por vezes, preocupados com erros científicos.

Não se fizeram análises de manuais escolares, nem o estudo nos permite relacionar a opinião dos professores com algum manual em particular. Considerando os manuais existentes no mercado (14 para 8º ano e 12 para o 9º ano), pode dizer-se que parece haver propostas bastantes diferentes e, contudo, as respostas dos professores não são indicadoras da consciência de tais diferenças. Talvez dois dos inquiridos tenham consciência de tais diferenças ao afirmar “os manuais escolares actualmente complementam-se” e “dada a diversidade de manuais no mercado, é útil ao professor consultá-los e compará-los”.

Várias críticas surgem a nível da sua concepção e elaboração, nomeadamente as de que os avanços recentes no domínio da investigação em didáctica não têm sido transpostos para os manuais escolares (Cachapuz e Praia, 1996). Falta, sobretudo, uma reflexão didáctica sobre os saberes das disciplinas, capaz de se articular, de modo coerente, com o que se sabe sobre o modo como os alunos aprendem um dado conteúdo (Cachapuz e Praia, 1996; Izquierdo e Rivera, 1997).

5. CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES EDUCACIONAIS

Os resultados obtidos permitem-nos ressaltar a necessidade de aprofundar conhecimento através de novos estudos nomeadamente:

- fundamentar políticas de concepção e produção de manuais escolares;
- conceber, desenvolver e avaliar estratégias de formação de professores que lhes permitam a exploração eficaz dos manuais disponíveis;
- investigar modos de integrar no currículo a orientação dos alunos para a compreensão de textos escritos científicos;
- avaliar a qualidade dos manuais comercializados;
- identificar princípios e processos utilizados na concepção de manuais escolares, envolvendo autores, com vista a poder legitimar (ou não) propostas de exploração dos mesmos.

Os problemas sobre a temática dos manuais são múltiplos e complexos exigindo a intervenção articulada, com medidas suportadas por uma base investigativa, ao nível dos alunos, professores e autores. E é plausível admitir que os recursos didácticos, manuais escolares e outros, continuem a desempenhar um papel relevante na organização do ensino e constituam um meio privilegiado de promover a aprendizagem.

NOTAS

- ¹ Entendemos por manual escolar, o que é definido pela legislação existente em Portugal: o manual escolar é o “*instrumento de trabalho, impresso, estruturado e dirigido ao aluno, que visa contribuir para o desenvolvimento de capacidades, para a mudança de atitudes e para a aquisição de conhecimentos propostos no programa em vigor, apresentando a informação básica correspondente às rubricas programáticas, podendo ainda conter elementos para o desenvolvimento de actividades de aplicação e avaliação da aprendizagem efectuada*” (Decreto - Lei 369/90, de 26 de Novembro).

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ABRAHAM, M. R.; GRZYBOWSKI, E. B.; RENNER, J. W.; MAREK, E. A. (1992) - “Understandings and Misunderstandings of Eighth Graders of Five Chemistry Concepts Found in Textbooks”, *Journal of Research in Science Teaching*, **29** (2): 105-120
- ALEXANDER, P. A.; KULIKOWICH, J. M. (1994) - “Learning from Physics Text: A Synthesis of Recent Research”, *Journal of Research in Science Teaching*, **31** (9): 895-911

- ARAN, A. P. (1996) - Materiales curriculares-Cómo elaborarlos, seleccionarlos e usarlos, Barcelona, Editorial Graó, de Serveis Pedagògics
- ASTOLFI, J. P. (1996) - "A leitura dos manuais escolares, entre competências requeridas e aprendizagens contínuas", Comunicação Oral na 1ª Conferência Nacional Sobre Manuais Escolares, Lisboa (31 de Maio)
- BRIGAS, M. A. F. (1997) - "Os manuais escolares de Química no Ensino Básico - Opiniões dos Professores sobre a sua utilização", Tese de Mestrado não publicada, Universidade de Aveiro
- BRINCONES, I.; OTERO, J. (1994) - "Students' Conceptions of the Top-Level Structure of Physics Text", *Science Education*, 78 (2): 171-183
- CACHAPUZ, A. F.; MALAQUIAS, I.; MARTINS, I.; THOMAZ, M.; COSTA, N. (1991) - "How chemistry textbooks are used by Secondary School Students", 11th ICCE, 25-30 Aug, York, Poster 4.60
- CACHAPUZ, A. F.; MALAQUIAS, I.; MARTINS, I.; THOMAZ, M.; VASCONCELOS, N. (1989) - O ensino-aprendizagem da física e química: Resultados globais de um questionário a professores, Universidade de Aveiro.
- CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F. (1996) - "Manuais escolares: que papéis para a escola do sec. XXI", Comunicação Oral na 1ª Conferência Nacional Sobre Manuais Escolares, Lisboa (31 de Maio)
- CAMPOS, C. A. (1996) - "Imagens de ciências veiculadas por manuais de Química do Ensino Secundário - Implicações na Formação de professores de Física e Química", Tese de Mestrado não publicada, Universidade de Aveiro
- CHIANG-SOONG, B.; YAGER, R. E. (1993) - "The inclusion of STS material in the most frequently used secondary science textbooks in the U.S.", *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (4): 339-349
- CHIAPPETA, E. L.; SETHNA, G. H.; FILLMAN, D. A. (1993) - "Do Middle School Life Science Textbooks provide a Balance of Scientific Literacy Themes?", *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (7): 787-797
- COX, R. A. (1996) - "Is it naive to expect school science to be accurate?", *School Science Review*, 78 (282): 23-31
- DALL'ALBA, G.; WALSH, E.; BOWDEN, J.; MARTIN, E.; MASTERS, G.; RAMSDEN, P.; STEPHANOU, A. (1993) - "Textbook Treatments and Students' Understanding of Acceleration", *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (7):621-635
- DIGISI, L. L.; WILLETT, J. B. (1995) - "What High School Biology Teachers Say about Their Textbook Use : A Descriptive Study", *Journal of Research in Science Teaching*, 32 (2): 123-142
- DILLON, D. R.; O'BRIEN, D. G.; MOJE, E. B.; STEWART, R. A. (1994) - "Literacy Learning in Secondary School Science Classrooms: A Cross-Case Analysis of Three Qualitative Studies", *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (4): 345-362
- DREYFUS, A. (1992) - "Content analysis of school textbooks: the case of a technology - oriented curriculum", *International Journal Science Education*, 14 (1): 3-12
- ELTINGE, E. M.; ROBERTS, C. W. (1993) - "Linguistic Content Analysis: A Method to Measure Science as Inquiry in Textbooks", *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (1): 65-83
- GALLAGHER, J. J. (1991) - "Prospective and Practicing Secondary School Science Teachers' Knowledge and Beliefs about the Philosophy of Science", *Science Education*, 75 (1): 121-133
- GERMANN, P. J.; HASKINS, S.; AULS, S. (1996) - "Analysis of Nine High School Biology Laboratory Manuals: Promoting Scientific Inquiry", *Journal of Research in Science Teaching*, 33 (5): 475-499
- GLYNN, S. M.; MUTH, K. D. (1994) - "Reading and Writing to Learn Science: Achieving Scientific Literacy", *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (9): 1057-1073
- GOTTFRIED, S. S.; KYLE, W. C. Jr (1992) - "Textbook Use and the Biology Education Desired State", *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (1): 35-49
- GUTIÉRREZ-VÁZQUEZ, J. M. (1993) - "O Livro de Texto: Alguns critérios para a sua elaboração e avaliação", *Aprender*, nº 15: 51-55

- IZQUIERDO, M., RIVERA, L. (1997) - "La estructura y la comprensión de los textos de ciencias", *Alambique - Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 11: 24-33
- JOHNSTONE, A. H. (1993) - "The Development of Chemistry Teaching", *Journal of Chemical Education*, 70 (9): 701-705
- KOCH, A.; ECKSTEIN, S. (1991) - "Improvement of reading comprehension of physics texts by students' question formulation", *International Journal Science Education*, 13 (4): 473-485
- KOCH, A.; ECKSTEIN, S. (1995) - "Skills Needed for Reading Comprehension of Physics Texts and Their Relation to Problem-Solving Ability", *Journal of Research in Science Teaching*, 32 (6): 613-628
- MAHAFFY, P. G. (1995) - "Breathing Life into Chemists - Resuscitating Chemistry with insights from 19th Century Textbooks", *Journal of Chemical Education*, 72 (9): 767-773
- MARTINS, I. P.; VASCONCELOS, J. M. e MARTINS, I. S. (1993) - "Os Manuais Escolares de Química e a Formação de Conceitos", *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra (IV Congreso-Didáctica de la Física e de la Química), 257
- MERZYN, G.; BLEICHROTH, W.; DRAGER, P. (1988) - "Physics Teachers and Physics Textbooks" in Schmidt, H., *Empirical Research in Science and Mathematics Education*, ICASE, 156-165
- MEYENDORF, G. (1992) - "Students' Abilities in working with Chemistry Textbooks" in Schmidt, H. I. (Ed.), *Empirical Research in Chemistry and Physics Education*, ICASE: 75-87
- NEREU, J. F. (1990) - "Manuais Escolares: uma reflexão necessária", *O professor*, nº 1, (3ª Série): 19-22
- NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. (1994) - "Interpreting Pragmatic Meaning When Reading Popular Reports of Science", *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (9): 947-967
- OTERO, J. (1997) - "El conocimiento de la falta de conocimiento de un texto científico", *Alambique - Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 11: 15-22
- OTERO, J. C.; CAMPANARIO, J. M. (1990) - "Comprehension Evaluation and Regulation in Learning From Science Texts", *Journal of Research in Science Teaching*, 27 (5): 447-460
- PAIXÃO, M. S. (1994) - "Estudo dos alunos por textos de Química: caracterização e contributos para a formação de professores", Tese de Mestrado não publicada, Universidade de Aveiro
- PUNTAMBEKAR, S. (1995) - "Helping students learn «how to learn» from texts: towards an ITS for developing metacognition", *Instructional Science*, 23: 163-182
- RIBEIRO, M. (1994) - "Manual de instruções para livros escolares", *Noticias da Educação*, nº 13, ano 2 (15 de Setembro), 10-11
- ROGIERS, X. (1996) - "O manual, instrumento de desenvolvimento de competências", Comunicação oral na 1ª Conferência Nacional sobre Manuais Escolares, Lisboa (31 de Maio)
- ROQUE, H. (1995) - "Currículo, programas e manuais escolares ... um sobrevoo pela história recente", *Rumos*, nº 6: 12-13
- SOARES, F. (1995) - "Os manuais escolares e o dilema entre a autonomia profissional e a necessidade de instrumentos facilitadores do ensino-aprendizagem", *Rumos*, nº 6: 14
- SPIEGEL, D. L.; WRIGHT, J. D. (1984) - "Biology teachers' preferences in textbook characteristics", *Journal of Reading*, 27 (7): 624-628
- SPIEGEL, G. F. Jr; BARUFALDI, J. P. (1994) - "The Effects of a combination of Text Structure Awareness and Graphic Postorganizers on Recall and Retention of Science Knowledge", *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (9): 913-932
- STINNER, A. (1992) - "Science Textbooks and Science Teaching: From Logic to Evidence", *Science Education*, 76 (1): 1-16
- STOCKLMAYER, S. M.; TREAGUST, D. F. (1994) - "A Historical Analysis of Electric Currents in Textbooks: A Century of Influence on Physics Education on Physics Education", *Science & Education*, 3: 131-154
- SWARTS, F. A.; ANDERSON, O. R.; SWETZ, F. J. (1994) - "Evolution in Secondary School Biology Textbooks of the PRC, the USA, and the Latter Stages of the USSR", *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (5): 475-505

- TAMIR, P.; PILAR-GARCIA, M. (1992) - "Characteristics of laboratory exercises included in science textbooks in Catalonia (Spain)", *International Journal Science Education*, **14** (14): 381-392
- VAZ, M. E; VALENTE, M. O. (1995) - "Atmosfera CTS nos currículos e manuais", *Noesis*, n° 34: 22-27
- WANDERSEE, J. H. (1988) - "Ways Students Read Texts", *Journal of Research in Science Teaching*, **25** (1): 69-84
- YORE, L. D. (1991) - "Secondary Science Teachers' and Beliefs about Science Reading and Science Textbooks", *Journal of Research in Science Teaching*, **28** (1): 55-72