Proposta de um Instrumento para Análise de Manuais Escolares de Física e Química *

António F. Cachapuz [a]
Isabel M.D. Malaquias [a]
Isabel P. Martins [a]
Marília F. Thomaz [a]
Nilza M. Vasconcelos [a]

1. INTRODUÇÃO

O objectivo deste estudo é a elaboração de um instrumento para análise de manuais escolares *, M.E., de Física e de Química, com possibilidade de ser utilizado por professores. Tal objectivo decorre de três constatações.

(i) Os professores de Física e Química (bem como os das outras disciplinas), vêem-se confrontados com a *necessidade* de tomar decisões sobre o M.E. a adoptar. O processo de escolha dos manuais escolares tem sido objecto de alguns diplomas legislativos recentes sendo um dos mais polémicos, o Decreto-Lei n.º 108/86, de 31 de Maio, cuja ratificação foi recusada pela Resolução da Assembleia da República n.º 21/86, de 31 de Julho.
A Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei n.º 46/86, de 14 de Outubro), no seu Artigo 41.º, n.º 2, define os manuais escolares como «recursos educativos privilegiados, a exigirem especial atenção» e no Artigo 44.º, alínea e) diz ser da responsabilidade da administração central, a «garantia da qualidade pedagógica e técnica dos vários meios didácticos, incluindo os manuais escolares».
O Decreto-Lei n.º 57/87, de 31 de Janeiro, fixa o prazo de vigência dos programas curriculares e as normas respeitantes ao processo de apreciação dos manuais escolares. Sobre o último aspecto estabelece este Decreto-Lei que «serão constituídas, no âmbito do Ministério da Educação e Cultura, comissões de apreciação dos manuais escolares, de âmbito nacional, para cada disciplina e para cada nível dos ensinos básico e secundário», as quais escolherão «até três manuais que, pelas suas qualidades científicas e pedagógicas, mereçam tal opção» (Artigo 3.º, n.º 1 e Artigo 4.º, n.º 1). «A aprovação dos manuais escolares para o ano lectivo de 1988-1989 far-se-á em regime experimental, apenas em casos expressamente estabelecidos por despacho ministerial» (Despacho Normativo n.º 23/87, de 31 de Janeiro).
No ano lectivo de 1987-1988, o processo de escolha dos manuais escolares processou-se de acordo com o Despacho 16/EBS/87, de 19 de Fevereiro, o qual estabelece no n.º 1 que, «a adopção dos manuais escolares será efectuada de acordo com critérios de natureza pedagógica-didáctica e científica, tendo em conta os conteúdos, comunicação e métodos».

(ii) *Não existem instrumentos* que permitam dar resposta eficaz a tal tomada de decisão. Com efeito, no que respeita à disciplina de Física e Química, apenas existe publicado um instrumento sucinto que pretende «servir de inspiração aos professores» para a análise de manuais escolares e que deixa ao critério da escola, a interpretação da pontuação a atribuir a cada manual, por cada item em análise (Campos, 1985).

(iii) O M.E. desempenha um *papel relevante* no processo educativo. A corroborar esta afirmação existem diversos estudos publicados sobre a qualidade, o impacto e a importância dos manuais escolares, bem como a realização, sobre o mesmo assunto, de conferências, simpósios e reuniões, em diversos pontos do mundo. Saliente-se o simpósio realizado aquando das celebrações do 1.º centenário da American Chemical Society, em 1976, em Now York, promovido pela Divisão de Educação em Química, subordinada ao tema «The Influence and Impact of Textbooks on Chemical Education». Foi então expressa a ideia de que «o manual escolar continua a ser um dos principais componentes no processo instrucional em Química» (Shakhashiri, 1977). Na literatura a importância dos manuais escolares é referida, por exemplo, por Dent (1976), segundo o qual estes representam uma das cinco variáveis da prática educacional — «professores, alunos, manuais escolares, currícula, escolas». Um outro autor (Bishop, 1961) refere que os manuais escolares se situam entre os principais meios de difusão do conhecimento sobre uma dada matéria. Tal como os equipamentos audio-visuais e os de laboratório, os manuais escolares são, em extensão variável, auxiliares do professor (Newton, 1983).
A importância da problemática dos manuais escolares reflecte-se num substancial número de estudos publicados na literatura e que se podem classificar em dois grandes grupos.

a) Os estudos de análise semântica de textos de índole predominantemente fundamentalista, normalmente com base na psicolinguística e dirigindo-se a questões como sejam o reportório linguístico do aluno ou a estruturação do seu sistema semântico, dos quais os trabalhos de Ehrlich et al (1982) são um bom exemplo.

b) Os estudos de índole essencialmente pragmática, dirigindo-se a questões educacionais mais de ordem prática relacionadas com a utilização que do M.E. podem fazer os professores e/ou os alunos, e onde se situam a elaboração de grelhas de análise (ver, por exemplo, Richaudeau, 1979).
Esta última é a problemática que nos preocupa no presente estudo.

* Este estudo insere-se no projecto de investigação «O Ensino e a Apredizagem da Física e da Química: análise da situação actual no ensino secundário», subsidiado pelo Instituto Nacional de Investigação Científica, contrato n.º 85/CEX/3, de 27 de Dezembro de 1985

[a] Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro

Refira-se finalmente que, no caso da Física e da Química, uma análise mesmo superficial dos manuais escolares publicados nos últimos 30 anos permite detectar modificações sensíveis. Tais modificações acompanham de perto a evolução havida no ensino das ciências, nomeadamente a partir dos anos 60 com destaque para os «processos da ciência», e na década de 70, a importância dada à interligação Ciência-Tecnologia-Sociedade (Bybee, 1987). Esta evolução relacionada com alterações havidas ao nível dos contextos educacional, social e teórico, veio a traduzir-se em novos objectivos de ensino-aprendizagem das ciências (Fensham, 1980; Orpwood and Souque, 1984; ASE, 1985).

2. FUNDAMENTAÇÃO DO INSTRUMENTO

No essencial, os princípios orientadores subjacentes à construção do instrumento de análise basearam-se em três aspectos fundamentais: **(i)** o modelo de ensino-apredizagem preconizado, **(ii)** a perspectiva perfilhadas sobre a natureza da Ciência e **(iii)** a aplicabilidade desse instrumento na selecção do M.E. mais adequado. Apresentam-se a seguir as principais ideias relativas a esses princípios.

(i) O *modelo de ensino-aprendizagem* preconizado baseia-se numa teoria do conhecimento de raiz construtivista (Kelly, 1955). Segundo esta, por detrás dos juízos e consequente comportamento dum indivíduo, existe uma teoria implícita acerca do conjunto dos acontecimentos no contexto do qual esses juízos são feitos. Assim, nesta filosofia, é central a perspectiva pessoal. Nela se destacam dois aspectos **(1)** o comportamento do homem não é guiado pelos instintos, nem determinado por associação entre estímulo e resposta, **(2)** a aprendizagem significativa só terá lugar se o indivíduo compreender a relevância pessoal da matéria a ser aprendida.

No modelo construtivista do ensino-aprendizagem a construção da realidade é vista, como um processo activo, criativo, racional e emocional, centrado no indivíduo a quem é reconhecido o direito de ter oportunidades que lhes permitam desenvolver-se de modo a poder agir cientificamente na sociedade em que está inserido. Para tal, os conteúdos científicos serão os veículos através dos quais deverão ser desenvolvidas atitudes e capacidades julgadas necessárias para um tal proceder.

Neste modelo uma convicção básica é a de que o aluno é considerado como indivíduo activo e determinado, que está continuamente a construir e a reconstruir os seus conceitos pessoais, por ele usados na aprendizagem em ciência. Outra ideia básica deste modelo é a de que as mentes das crianças, jovens e adultos não se encontram vazias quando formalmente confrontados pela primeira vez com um dado conceito científico. Pelo contrário devido à sua interacção com o mundo que os rodeia construiram já uma «teoria» implícita através da qual explicam e interpretam aquilo que os cerca.

Assim, é preconizado neste modelo de ensino-aprendizagem que o aluno progrida por integração da nova informação num conjunto de ideias prévias ou intuitivas, também designadas por *pré-concepções* (ver, por exemplo, Ausubel, 1968; Clement, 1982) ou por *ciência da criança* (Gilbert, Osborne e Fensham, 1982) em direcção a uma visão mais científica do mundo. Este processo implica que tal mudança conceptual esteja criticamente dependente duma abordagem experimental do ensino. Nela o aluno deverá ter oportunidades variadas para usar o seu próprio conceito em desenvolvimento a fim de investigar e explicar os fenómenos naturais. Devem desenvolver-se esforços no sentido de reconhecer este conhecimento prévio e ajudar-se o aluno a reconstruir os seus conceitos através de experiências apropriadas.

Foi esta perspectiva construtivista que decidiu, para a grelha de análise, a selecção de dimensões tais como Adequabilidade da Comunicação, Clareza da Comunicação, Utilização e Apresentação, que irão ser desenvolvidas na secção seguinte.

(ii) A perspectiva adoptada quanto à *natureza da ciência* implica que esta seja considerada não como uma acumulação de conhecimentos mas como um processo dinâmico de interpretação dos fenómenos naturais. Dentro desta perspectiva, é de destacar o carácter provisório do conhecimento e a necessidade de reconstrução do mesmo à luz de novos dados, quer experimentais quer teóricos. À filosofia baconiana, segundo a qual o conhecimento era induzido fundamentalmente a partir da observação, isenta de qualquer subjectividade, contrapõe-se uma filosofia segundo a qual qualquer observação é dependente do quadro de referência conceptual do observador. Neste contexto, uma abordagem histórica do desenvolvimento das ideias científicas, realçando o seu carácter problemático, e a perspectiva dinâmica dos seus princípios, é vista como suporte à filosofia da ciência preconizada anteriormente. Foi com base nesta perspectiva que se decidiu a inclusão na grelha de análise do parâmetro Natureza da Ciência.

Um outro aspecto da natureza da ciência considerado é o da interligação Ciência-Sociedade. A ideia de que a educação científica deve considerar essa relação é aqui perfilhada, como, por exemplo, através do uso da informação científica de uma maneira que seja mais útil ao cidadão na tomada de decisões, na compreensão e na resolução de problemas do dia-a-dia, numa sociedade de índole tecnológica e com relevância para o contexto nacional. É neste sentido aliás, que apontam objectivos recentes para o ensino das ciências (Yager, 1982).

Tal posição sobre o ensino das ciências, em particular da Física e da Química, foram tomados em conta na grelha de análise, nomeadamente nos parâmetros Contexto Histórico, Contexto Socio-Cultural e Contexto Tecnológico.

(iii) No que respeita à sua *aplicabilidade* o instrumento de análise apresentado foi elaborado de modo a poder ser utilizado pelos professores na selecção do M.E. mais adequado, de entre os manuais considerados para selecção. Daí que se tenham omitido aspectos de relevância secundária e destacado outros recentemente identificados como de grande importância no ensino-apredizagem das ciências, nomeadamente, problemas da linguagem em ciência (ASE, 1980; Johnson, 1979; Newton, 1984), e a dificuldade de articulação entre correcção científica e nível de abordagem dos conceitos.

---

* Entende-se por manual escolar um livro destinado a ser utilizado pelo aluno como recurso didáctico, no âmbito da disciplina. Embora tal livro possa também ser usado pelo professor, a lógica da construção do instrumento de análise centrou-se no aluno como seu utilizador.

Tratando-se apesar de tudo de um instrumento detalhado quanto aos aspectos que devem ser tomados em consideração para análise dos manuais escolares de Física e de Química, a avaliação de cada manual será relativamente demorada. Pretendeu-se no entanto torná-la o menos subjectiva possível.

3. APRESENTAÇÃO DO INSTRUMENTO

Nesta secção pretende-se apresentar a metodologia na construção do instrumento (3.1), a escolha da escala de avaliação utilizada (3.2) e fazer uma descrição do instrumento (3.3).

3.1. Metodologia da construção

A metodologia utilizada para a elaboração do instrumento de análise teve por base a consideração de terminados níveis de generalidade, *categorias de análise*, os quais foram sendo hierarquicamente discriminados nos níveis seguintes, *dimensões*, *parâmetros* e *itens*.

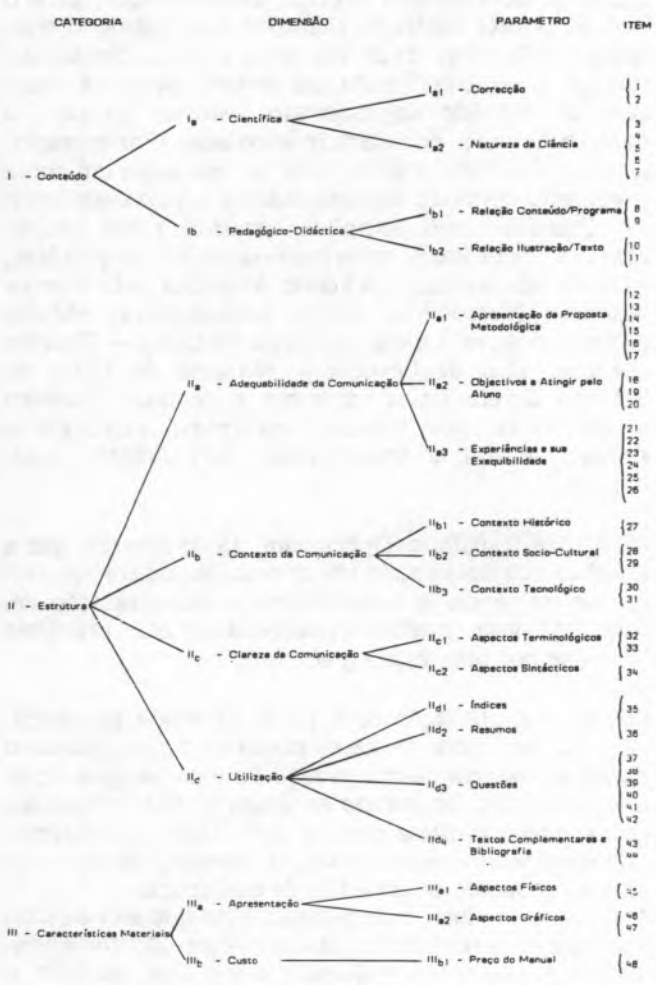

FIGURA 1
Níveis de análise

Consideram-se primeiramente três categorias as quais agrupam os aspectos mais gerais que podem ser avaliados num M.E.: o seu *conteúdo*, a sua *estrutura* e as suas *características materiais*.
Definem-se a seguir estas categorias.

CATEGORIAS DE ANÁLISE

I — CONTEÚDO: a informação de índole científica e pedagógico-didáctica existente no M.E.

II — ESTRUTURA: os aspectos metodológicos da transmissão do conteúdo

III — CARACTERÍSTICAS MATERIAIS: os aspectos relativos à apresentação e ao custo do M.E.

Cada uma destas categorias engloba diferentes *dimensões de análise*, supostas com idênticos níveis de generalidade. Assim, considerou-se que a categoria *CONTEÚDO* podia ser analisada segundo duas dimensões: a *Científica* e a *Pedagógica-Didáctica*, que a seguir se definem.

I_a — *Científica*: aspectos relacionados com a informação científica: factos/leis/teorias/convenções

I_b — *Pedagógico-Didáctica*: toda a informação que visa integrar o conteúdo científico no contexto educativo

Na categoria *ESTRUTURA* consideram-se quatro dimensões de análise: II_a — *Adequabilidade da Comunicação*, II_b — *Contexto da Comunicação*, II_c — *Clareza da Comunicação*,e II_d — *Utilização*, definidas como se segue:

II_a — *Adequabilidade da Comunicação*: a articulação da comunicação com o fim a que se destina

II_b — *Contexto da Comunicação*: o contexto (histórico, socio-cultural e tecnológico) utilizado para a apresentação do conteúdo

II_c — *Clareza da Comunicação*: os aspectos terminológicos e sintácticos utilizados na comunicação

II_d — *Utilização*: os aspectos relativos à existência de questões, de índices, de resumos ou sínteses, por unidade, de textos complementares e de bibliografia

Na categoria *CARACTERÍSTICAS MATERIAIS* consideraram-se duas dimensões: III_a — *Apresentação*, e III_b — *Custo*, assim definidas:

III_a — *Apresentação*: os aspectos relacionados com as características físicas e gráficas

III_b — *Custo*: o preço de capa

Cada uma destas dimensões de análise pode englobar, por sua vez, diversos parâmetros de análise assim definidos.

Parâmetros de análise para a dimensão *Científica*

I_{a1} — *Correcção*: concordância do conteúdo científico com o conhecimento divulgado pela comunidade científica segundo o modelo explicativo adoptado

I_{a2} — *Natureza da Ciência*: processo de construção do conhecimento científico

Parâmetros de análise para a dimensão *Pedagógico-Didáctica*

I_{b1} — *Relação Conteúdo/Programa*: concordância entre o conteúdo científico do M.E. e o programa em vigor

I_{b2} — *Relação Ilustração/Texto*: características da ilustração usada de modo a clarificar a informação

Parâmetros de análise para a dimensão *Adequabilidade da Comunicação*

II_{a1} — *Apresentação da Proposta Metodológica*: natureza da abordagem do programa

II_{a2} — *Objectivos a Atingir pelo Aluno*: explicitação dos objectivos a atingir pelo aluno

II_{a3} — *Experiência e sua Exequibilidade*: adequação entre as experiências propostas e as condições materiais existentes (materiais de uso corrente, equipamentos alternativos e segurança)

Parâmetros de análise para a dimensão *Contexto da Comunicação*

II_{b1} — *Contexto Histórico*: informação relativa à história da Ciência e da Tecnologia

II_{b2} — *Contexto Socio-Cultural*: informação relativa ao impacto socio-cultural da Ciência (F/Q) e Tecnologia incluindo aspectos éticos das suas aplicações

II_{b3} — *Contexto Tecnológico*: informação sobre processos e produtos da tecnologia com destaque para o contexto nacional

Parâmetros de análise para a dimensão *Clareza da Comunicação*

II_{c1} — *Aspectos Terminológicos*: existência de palavras com diversos significados, termos e símbolos novos

II_{c2} — *Aspectos Sintácticos*: tipo de construção gramatical, nomeadamente uso de frases pouco extensas e não utilização de dupla negativa

Parâmetros de análise para a dimensão *Utilização*

II_{d1} — *Índices*: existência de índice geral e índice de assuntos

II_{d2} — *Resumos*: existência de resumos sintetizando as ideias principais

II_{d3} — *Questões*: existência de questões de diferentes tipos e graus de dificuldade

II_{d4} — *Textos Complementares e Bibliografia*: existência de textos e/ou de referências para leituras complementares

Parâmetros de análise para a dimensão *Apresentação*

III_{a1} — *Aspectos Físicos*: apresentação de resistência, maneabilidade e dimensões adequadas ao uso frequente

III_{a2} — *Aspectos Gráficos*: qualidade da reprodução, da ilustração e texto

Parâmetros de análise para a dimensão *Custo*

III_{b1} — *Preço do Manual*: preço de capa

Finalmente consideraram-se em cada parâmetro, diversos níveis operacionais de análise, *os itens*. Os itens foram definidos de modo a evidenciar os aspectos considerados positivos (por exemplo, item 2 — «O M.E. esclarece sobre o uso incorrecto de expressões de utilização corrente») relativamente a cada um dos quais se poderá analisar o M.E.

3.2. Escala de avaliação

A escala de avaliação utilizada no instrumento de análise é uma escala de frequência de 6 graus.
Os critérios em que se baseou a sua escolha foram os seguintes.

(i) Optou-se por uma escala de frequência que, apresentando menos problemas de subjectividade, permite indirectamente uma avaliação qualitativa dos manuais escolares. Assim, na escala utilizada, os três primeiros graus, *nunca*, *quase nunca* e *algumas vezes*, reflectem uma apreciação negativa do M.E. relativamente a item em análise, e os três últimos, *bastantes vezes*, *quase sempre* e *sempre*, reflectem uma apreciação positiva.
Saliente-se que o grau *sempre*, (e consequentemente todos os outros) não traduz necessariamente a mesma medição, isto é, não representa o mesmo número de vezes para todos os itens. Por exemplo, para que o item 1 — «A informação é correcta do ponto de vista científico, incluindo apresentação de resultados, unidades, exemplos e analogias usadas» — seja classificado no grau 6 — *sempre* — o M.E. não deverá apresentar qualquer incorrecção científica, enquanto que, para o item 27 — «O conteúdo científico é apresentado sempre que relevante, tendo em conta a sua evolução histórica» — ser classificado em *sempre*, deverá a inserção do conteúdo no momento histórico ser feita o número de vezes considerado adequado. Por exemplo, no caso da Química do 8.º ano deverá ter-se em conta o contexto histórico a propósito dos tópicos seguintes: «A Química como disciplina científica e sua relação com as "práticas" anteriores (por ex. alquímia)»; «Teoria corpuscular»; «Teoria atómica»; «Elementos químicos (descoberta, nome, simbologia)»; «Massa atómica relativa e massa molecular relativa — Padrões usados»; «Lei de Lavoisier». No caso da Física do 9.º ano deverá ter-se em conta o contexto histórico a propósito dos tópicos seguintes: «Energia e Força»; «Calor e temperatura»; «Fenómenos luminosos».

(ii) Vários trabalhos (Oppenheim, 1979) sugerem que a existência de uma escala ímpar pode introduzir um factor de influência que condiciona a sua utilização em torno do grau médio. Para eliminar este problema optou-se por uma escala par.

(iii) Com a utilização de 6 graus na escala pretendeu-se abranger todos os casos possíveis contemplando o *nunca* a ausência da observação do item; *sempre* desde que o item seja observado ao longo de todo o manual; *quase nunca* e *quase sempre* significando a existência de excepções correspondentes. Os restantes graus representam situações intermédias de consecução.
Nos casos dos itens cuja resposta é do tipo sim ou não, usar-se-á o grau *nunca* quando o item não for observado e o grau *sempre* quando o for. Por exemplo, o item 18 — «O M.E. explicita *objectivos gerais* que o aluno deverá atingir ao longo do processo ensino-aprendizagem da disciplina».

3.3. Descrição do instrumento

Apresenta-se a seguir o instrumento na forma de grelha de análise.

GRELHA DE ANÁLISE DE MANUAIS ESCOLARES DE FÍSICA E DE QUÍMICA

Indicam-se a seguir aleatoriamente, para cada parâmetro de análise, os itens discriminados para avaliação. Utilizando a escala indicada, assinale a avaliação que faz de cada item.
Manual:

ITEM	CATEGORIA/PARÂMETRO	Nunca	Quase Nunca	Algumas Vezes	Bastantes Vezes	Quase Sempre	Sempre
	I - CONTEÚDO						
	I_{a1} - Correcção						
1	A informação é correcta do ponto de vista científico, incluindo apresentação de resultados, unidades, exemplos e analogias usadas						
2	O M.E. esclarece sobre o uso incorrecto de expressões de utilização corrente						
	I_{a2} - Natureza da Ciência						
3	A diferença entre realidade e modelo explicativo, facto e teoria, é estabelecida de forma inequívoca						
4	É explícito que as situações-problema apresentadas não são senão aproximações da realidade						
5	As interpretações apresentadas são referidas em termos da sua validade temporal						
6	Dão-se exemplos de problemas não resolvidos em investigação ou que necessitem de ser investigados						
7	As experiências referidas no M.E. são precedidas de justificação do porquê da sua realização						
	I_{b1} - Relação Conteúdo - Programa						
8	O tratamento de conceitos não incluídos no programa, ao longo do texto e em textos complementares, é relevante para a compreensão						
9	A extensão e a profundidade da informação posta no tratamento dos conceitos é equilibrada tendo em conta o programa no seu todo						
	I_{b2} - Relação Ilustração - Texto						
10	A ilustração está incluída próxima do local onde é referida e é claramente referenciada						
11	Os aspectos referenciados no texto que pretendem ser destacados através da ilustração são inequivocamente ressaltados nesta						
	II - ESTRUTURA						
	II_{a1} - Apresentação da Proposta Metodológica						
12	A abordagem é feita de modo a que primeiro é discutida a ideia e só depois é introduzido o nome						
13	A abordagem dos conceitos é feita, desde que viável, com suporte experimental						
14	A apresentação dos conceitos está articulada com conceitos pré-requisitos						
15	As estratégias utilizadas promovem o desenvolvimento de capacidades científicas tais como observação, formulação de hipóteses, planeamento de experiências, análise crítica de resultados						
16	As estratégias utilizadas promovem o desenvolvimento de atitudes científicas tais como honestidade intelectual, tolerância, abertura à mudança						
17	A apresentação dos conceitos tem em conta ideias intuitivas dos alunos, identificadas em trabalhos de investigação educacional e/ou em práticas dos professores						

ITEM	CATEGORIA/PARÂMETRO	Nunca	Quase Nunca	Algumas Vezes	Bastantes Vezes	Quase Sempre	Sempre
	II_{a2} - Objectivos a Atingir pelo Aluno						
18	O M.E. explicita **objectivos gerais** que o aluno deverá atingir ao longo do processo ensino-aprendizagem da disciplina						
19	O M.E. explicita **objectivos específicos** em termos de conteúdo e em termos de atitudes e capacidades científicas, a desenvolver através do conteúdo, que o aluno deverá atingir após o tratamento de cada tema						
20	Os objectivos específicos estão articulados com os objectivos gerais						
	II_{a3} - Experiências e sua Exequibilidade						
21	O M.E. aproveita situações da vida corrente como ponto de partida para experiências a realizar na sala de aula						
22	O M.E. sugere experiências que o aluno poderá realizar em casa, individualmente e/ou com outros colegas						
23	Para o mesmo conceito o M.E. apresenta, experiências em alternativa						
24	O M.E. dá sugestões para a improvisação de dispositivos experimentais alternativos						
25	O M.E. apresenta também experiências não dirigidas						
26	As experiências que envolvem riscos de segurança (manipulação, toxicidade) estão devidamente assinaladas com todos os cuidados a ter						
	II_{b1} - Contexto Histórico						
27	O conteúdo científico é apresentado, sempre que relevante, tendo em conta a sua evolução histórica						
	II_{b2} - Contexto Socio-Cultural						
28	O M.E. não descrimina profissões, actividades e atitudes em função do sexo						
29	O M.E. aborda o impacto social (vantagens e desvantagens nos aspectos éticos e económicos) da aplicação das descobertas científicas						
	II_{b3} - Contexto Tecnológico						
30	O M.E. apresenta exemplos actuais de aplicações tecnológicas						
31	A apresentação das aplicações tecnológicas é feita, desde que aplicável, utilizando exemplos nacionais						
	II_{c1} - Aspectos Terminológicos						
32	O uso dos termos utilizados não levanta ambiguidade						
33	O M.E. explicita claramente a leitura de linguagem simbólica usada pela primeira vez						
	II_{c2} - Aspectos Sintácticos						
34	O discurso literário é suposto ser adequado ao nível etário dos alunos a que o M.E. se destina, por ex., simples sem ser infantilizante						
	II_{d1} - Índices						
35	O M.E. apresenta índices (geral e assuntos) organizados de modo a que o aluno possa localizar qualquer tema						

ITEM	CATEGORIA/PARÂMETRO	Nunca	Quase Nunca	Algumas Vezes	Bastantes Vezes	Quase Sempre	Sempre
	II_{d2} - Resumos						
36	O M.E. apresenta resumos, sintetizando as ideias principais (sem apresentar definições)						
	II_{d3} - Questões						
37	O M.E. apresenta questões que promovem a aprendizagem de símbolos e convenções						
	II_{d3} - Questões						
38	O M.E. apresenta questões para avaliação de capacidades científicas						
39	O M.E. apresenta questões que visam gerar conflito conceptual tendo em conta presumíveis ideias intuitivas dos alunos						
40	O M.E. propõe a realização de mini-projectos, de ordem documental e/ou experimental						
41	O M.E. apresenta questões para auto-avaliação						
42	O M.E. apresenta problemas numéricos resolvidos para ilustração de conceitos						
	II_{d4} - Textos Complementares e Bibliografia						
43	As leituras complementares são devidamente assinaladas no texto						
44	O M.E. apresenta referências bibliográficas						
	III - CARACTERÍSTICAS MATERIAIS						
	III_{a1} - Aspectos Físicos						
45	O M.E. apresenta resistência e dimensões apropriadas ao seu uso						
	III_{a2} - Aspectos Gráficos						
46	O M.E. apresenta caracteres tipográficos (tipo, tamanho e cor de letra) e espaçamentos que facilitam a leitura						
47	O M.E. apresenta ilustrações bem reproduzidas						
	III_{b1} - Preço do Manual						
48	O M.E. tem um preço próximo do valor médio do preço (actualizado) dos outros M.Es. alternativos						

4. METODOLOGIA DA UTILIZAÇÃO DO INSTRUMENTO

A grelha ou instrumento de análise apresentado pode ser usado pelos professores com dois fins distintos:

(i) para avaliação e consequente opção entre dois ou mais manuais escolares alternativos;

(ii) para um melhor conhecimento de um instrumento de trabalho, o M.E., independentemente de se ter ou não que optar entre vários, o que poderá implicar uma maior eficácia pedagógica na sua utilização.

Para uma boa utilização da grelha é necessário ter em conta os seguintes aspectos:

(i) estudar bem a grelha, o seu conteúdo (ver 3.2) e a lógica da sua construção (ver 3.1) antes de procurar aplicá-la;

(ii) ler/conhecer bem, na totalidade o M.E. que se pretende avaliar;

(iii) familiarizar-se com o uso da escala de avaliação. Para isso sugere-se a seguinte metodologia. Seleccionar uma unidade do manual escolar para análise. Começar por fazer, para cada item, um reconhecimento global. Fazer em seguida uma apreciação na escala quantitativa, de 6 graus (ter em atenção que a maior parte dos itens só poderá ser avaliada tendo em conta o livro no seu todo, isto é, não são observáveis em parte do M.E.);

(iv) se possível comparar a pontuação atribuída com a de outro(s) avaliador(es), a fim de aferir critérios de fidelidade. Em caso de divergência entre os resultados será conveniente discutir as razões que estiveram na base da classificação atribuída por cada um;

(v) a qualidade de M.Es. alternativos, poderá, caso necessário, ser traduzida quantitativamente, de acordo com a seguinte correspondência: «nunca» — 0 pontos; «quase nunca» — 1 ponto; ...; «sempre» — 5 pontos;

(vi) poder-se-ão comparar M.Es. alternativos relativamente a cada parâmetro somando as pontuações obtidas em cada uma dos itens correspondentes.

5. REFERÊNCIAS

ASE, 1980. *Language in Science*, ASE Study Series n.° 1, Hatfield

ASE, 1985. *Planning for Science in the Curriculum*, ASE Occasionel papers, Hatfield

Ausubel, D.P., 1968. *Educational Psychology: A cognitive view*, New York, Hotl, Rinehart and Winston

Bishop, G.D., 1961. *Physics Teaching in England from early times up to 1850*, PRM Publications, 105

Bybee, R.W., 1987. «Science Education and the Science-Techonolgy--Society (S-T-S) Theme», *Science Education*, **71**, 667-683

Campos, C.A.C., 1985. «A escolha de um manual escolar», *Boletim*, Sociedade Portuguesa de Química, **19**, 24-26

Gilbert, J.K., Osborne, R.J., Fensham, P.J., 1982. «Children's Science and ist Consequences for Teaching», *Science Education*, **66**, 623-633

Clement, J., 1982. «Students' Preconceptions in Introductory Mechanics», *American Journal of Physics*, **50**, 66-71

Dent, K. (ed.), 1976. *Victoria Education*, London, History of Education Society, 34

Ehrlich, S., Passerault, J.M., Personnier, G., 1982. Levels of functionning in semantic memory and levels of comprehension of texts. In A. Flammer e W. Kintsch (eds.), *Tutorials on text processing*, Amsterdan, North-Holland Publishing Company

Fensham, P.J., 1980. «A Research base for new objectives of sciences teaching», *Research in Science Education*, **10**, 23-33

Herron, J.D., 1984. «Using Research in Chemical Education to Improve my Teaching», *J. Chem, Educ.*, **61**, 850-854

Johnson, R.K., 1979, «Readability», *S.S.R.*, **60**, 562-568

Kelly, G.A., 1955. *The Psychology of Personal Construct*, New York, Norton

Kneller, G.F., 1980. *A Ciência como actividade humana*, Rio de Janeiro, Zahar Editions, S. Paulo, Editora da Universidade de S. Paulo

Newton, D.P., 1983. «The sixth-form physics textbook 1070-1980», *Physics Education*, **18**, 192-198

Newton, D.P., 1984. «Science textbooks and readability measures — a caveat», *S.S.R.*, **66**, 368-371

Orpwood, G.W.F., and Souque, J.P., 1984. *Science Education in Canadian Schools, Volume I, Introduction and Curriculum Analyses*, Science Council of Canada, Background Study, 52

Oppenheim, A.N., 1979. *Questionnaire Design and Attitude Measurement*, London, Heinemann

Richaudeau, F., 1979. *Conception et production des manuels scolaires/guide pratique*, Paris, Unesco

Shakhashiri, B.Z., 1977. «The influence and Impact of Textbooks on Chemical Education», *J. Chem. Educ.*, **54**, 266-272

Yager, R.E., 1982. «Factors involved with qualitative syntheses: a new focus for research in science education», *Journal of Research in Science Teaching*, **19**, 337-350