

# OBJECTIVOS NA PLANIFICAÇÃO DO ENSINO DA QUÍMICA

Ana Maria Freire  
Cremilde Caldeira Ribeiro  
Margarida Saraiva Neves

**Nota:** Este trabalho não pretende, de forma alguma, esgotar o assunto. Trata-se, apenas, de uma abordagem dos problemas que se prendem com a formulação de objectivos, que poderá constituir uma base de partida para um aprofundar do assunto.

## INTRODUÇÃO

Até há muito tempo o ensino estava estruturado de tal forma que, em geral, os professores limitavam a sua acção à descrição de um conjunto de factos e conceitos, mais ou menos relacionados entre si, sem terem em conta, nem os interesses dos alunos, nem a utilidade que o acumular desses conhecimentos, porventura, viria a ter na vida futura desses alunos.

Actualmente, no início de cada ano lectivo, todos os professores se deparam com um problema:

— Como planear o ensino, de forma a conduzir a uma aprendizagem eficiente?

Neste ponto convém reflectir um pouco sobre o avanço da Ciência e o progresso tecnológico, num Mundo em constante transformação. Assim, deixou de ter significado um ensino de simples apresentação de factos, e a tarefa do professor tornou-se, simultaneamente, mais difícil e mais aliciante, deixando de ser uma máquina puramente repetitiva, para desempenhar um papel humano de orientador de jovens, ajudando-os a reconhecer as potencialidades da Ciência, e a desenvolver maneiras de pensar e de actuar perante situações novas.

Admitindo, pois, que a principal finalidade do ensino é provocar alterações no comportamento dos alunos, torna-se necessário estabelecer os objectivos a atingir, para que se possa verificar se o fim em vista foi ou não alcançado.

Em resumo, pode esquematizar-se o problema do ensino como se pode ver na figura seguinte.

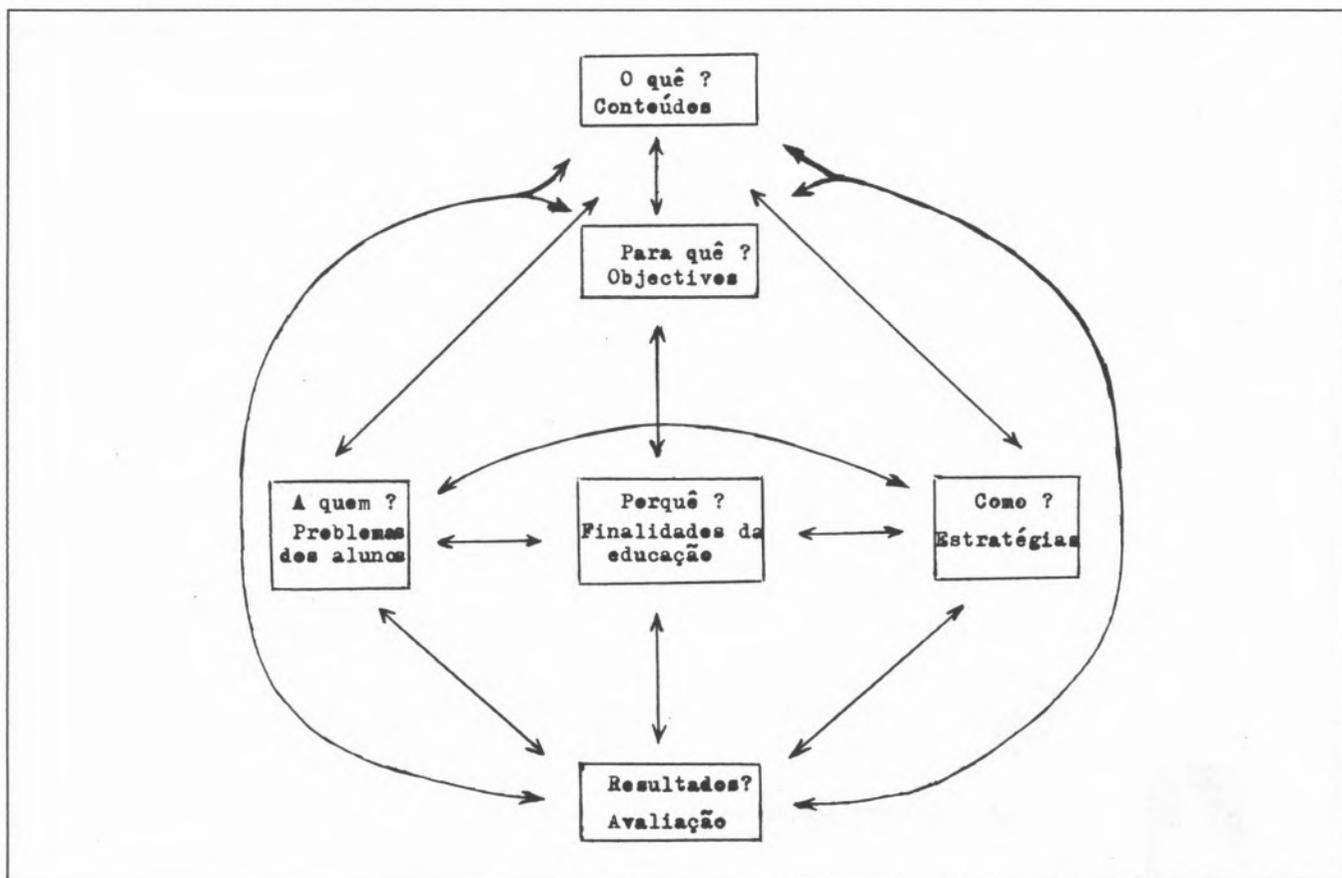


Fig.1 — Dentro desta panorâmica, debruçar-nos-emos somente sobre a questão «Para quê?», que diz respeito ao estabelecimento dos objectivos do Ensino

## DIFERENTES CONCEPÇÕES DA DEFINIÇÃO DE OBJECTIVOS EDUCACIONAIS

Propomo-nos, neste 1.º capítulo, mostrar como diferentes especialistas em educação encaram a definição de objectivos educacionais, desde aqueles que não lhe dão grande relevo até aos que pensam que os objectivos educacionais devem ser definidos em termos comportamentais muito específicos. Sem pretendermos de modo algum fazer uma enumeração exaustiva nem sequer longa dos muitos pedagogos com trabalhos publicados sobre o assunto, é nossa intenção somente deixar-vos uma exposição geral das opiniões mais relevantes neste domínio, escolhendo como amostragem, alguns dos especialistas em educação actualmente mais discutidos e influenciadores das diversas correntes.

No começo da década de 50, Bloom e seus colaboradores, tentaram hierarquizar os objectivos comumente utilizados nas escolas da época. Em resultado do seu trabalho surgiu a Taxionomia de objectivos educacionais em três domínios: Cognitivo, Afectivo e Psicomotor. O grande interesse porém, pela questão dos objectivos educacionais surgiu já na década de 60, quando David Krathwohl publicou o 2.º volume da Taxionomia de Objectivos Educacionais sobre o Domínio Afectivo. É inegável que o aparecimento desse volume veio reforçar o interesse pela taxionomia inicial. No entanto, alguns críticos têm rejeitado o valor das taxionomias de objectivos, porque elas tentam separar em categorias distintas, comportamentos do aluno que, na realidade, são inseparáveis. Esses críticos acentuam que o comportamento humano não é uma função exclusivamente cognitiva, afectiva ou psicomotora, mas uma complexa fusão de todos os três domínios.

David Ausubel e Jerome Bruner são dois psicólogos que entendem que os objectivos devem ser definidos em termos muito gerais. Vejamos o que pensa cada um deles.

David Ausubel, cuja teoria se pode incluir nas teorias de campo cognitivo, preocupa-se primordialmente com a aprendizagem de matérias escolares no que se refere à aquisição e retenção desses conhecimentos de maneira «significativa», em oposição à matéria sem sentido, decorada ou aprendida de uma maneira mecânica. Na sua teoria pouca referência faz à definição de objectivos educacionais em termos comportamentais. Ausubel defende que os objectivos educacionais devem ser expressos de uma maneira geral e não específica. Para ele, os objectivos educacionais devem basear-se em função da necessidade da aquisição de conhecimentos por parte do aluno, dando toda a ênfase à aprendizagem «significativa» de materiais escolares. Considera ainda que a terminologia comportamental utilizada, contribui mais para obscurecer do que esclarecer sobre a natureza do que se quer ensinar. Refere-se a usos inadequados da Taxionomia de Bloom e portanto, segundo a sua opinião, os objectivos educacionais devem definir-se em termos gerais e descritivos. Para se avaliar a importância que este psicólogo atribui à definição de objectivos, será interessante saber numa sua obra de 700 páginas, somente três delas são dedicadas a este assunto.

Jerome Bruner, cuja teoria de instrução se pode incluir nas teorias de campo cognitivo, não se preocupa, tal como Ausubel, com a definição de objectivos educacionais a nível muito específico, como o fazem outros

autores. Defende que os objectivos são úteis para orientar o aluno relativamente ao desenvolvimento do seu trabalho, mas fala mais em metas, no sentido em que estas devem ser definidas conjuntamente entre o professor e o aluno, a fim de promover o envolvimento deste último. Para Bruner, os objectivos estão mais relacionados com a solução de problemas, com o levantamento de questões pelo aluno e com a aplicação de conhecimentos a novas situações. Para Bruner, um objectivo geral e fundamental é o ensino de estratégias cognitivas que, uma vez adquiridas pelo estudante, o tornam capaz de auto-suficiência intelectual. Conclui-se que este autor não fala em objectivos mais específicos por dois motivos: primeiro, porque, tal como Ausubel, entende que o estabelecimento de objectivos em termos comportamentais levam frequentemente a descrições triviais; segundo, porque o estabelecimento de objectivos num nível específico faz com que o estudante não vá além do referido objectivo. É pois sua opinião que dizendo-se aos alunos exactamente o que eles devem aprender, limitando-os a aprender somente aquilo que os professores querem que eles aprendam. Pensa portanto que se deve deixar os estudantes desenvolver as suas próprias ideias. E recomenda aos professores que arranjem experiências de aprendizagem de modo a verificar determinados objectivos gerais, não sendo desejável que os professores digam aos alunos exactamente o que esperam deles.

Num curso, «Man, Course of Study», no qual participou, Bruner demonstra a importância de estabelecer objectivos educacionais, mas de uma maneira tão geral como a que se pode apreciar na descrição:

- Despertar no indivíduo o respeito e a confiança nos poderes da sua própria mente;
- Proporcionar-lhe um conjunto de modelos, pelos quais se torne mais simples analisar a sua condição de homem e a natureza do mundo social em que vive;
- Sensibilizá-lo para o sentimento de inacabado que a ideia de evolução do homem lhe deve suscitar.

Outro especialista em educação, que não poderemos deixar de citar é M. J. Frazer, Professor na Universidade de East Anglia, Norwich, G. B. Defende ele que todos os cursos de Química a todos os níveis, devem ter enunciados objectivos gerais e que esses devem ser conhecidos, tanto dos professores como dos estudantes, devendo a avaliação basear-se nesses objectivos gerais. Considera, por outro lado, que a definição de objectivos em termos comportamentais poderá, pelo seu aspecto limitativo, ser nociva para o ensino da Química. Eis dois dos seus exemplos de objectivos para o nível que considera adequado ao ensino secundário:

- Conhecimento de que as reacções se processam a velocidades diferentes;
- Compreensão da influência da concentração de um reagente na velocidade de uma reacção.

Outra opinião sobre a definição de objectivos é de Ralph W. Tyler, Director do Centro de Estudos Avançados de Ciências Comportamentais da Universidade de Chicago. Segundo este, ao organizar-se uma lista de objectivos, é desejável que estes sejam formulados de maneira a torná-los úteis na escolha de experiências de aprendizagem e na orientação do ensino. Como o ver-

dadeiro propósito da educação é suscitar modificações significativas no comportamento dos alunos, torna-se pois importante reconhecer que a formulação de objectivos na escola deve ser uma exposição de mudanças a operar-se naqueles.

Nenhum dos especialistas mencionados até aqui fala na definição de objectivos em termos comportamentais. Pensam todos eles que os objectivos devem ser definidos em termos mais gerais.

Há porém muitos outros, igualmente famosos, com opiniões distintas neste domínio. É, por exemplo, o caso de Robert Gagné, psicólogo experimentalista, que se preocupa mais com o processo de aprendizagem do que com o produto dessa mesma aprendizagem. Pensa que existe uma estrutura para a aprendizagem de qualquer tarefa, desde a mais simples à mais complexa e dá muita relevância às habilidades intelectuais (conceitos, regras, etc.), considerando-as fundamentais para um domínio de conhecimentos. É de opinião, portanto, que os objectivos devem ser especificados em termos comportamentais, baseados numa hierarquia de habilidades intelectuais de crescente complexidade, proporcionando diferentes tipos de aprendizagem.

Para ele as chamadas estratégias cognitivas, ainda que possam ser ensinadas, não bastariam para fornecer ao aluno as habilidades básicas do conhecimento. Assim, por exemplo, se para a resolução de um problema de química, o aluno necessita de pôr em prática uma estratégia cognitiva, ele terá, antes disso, de possuir, disponíveis na sua mente, um conjunto de habilidades que devem ser utilizadas. São portanto essas habilidades intelectuais que Gagné enfatiza como objectivos principais da educação.

Para a especificação de objectivos, aponta o mesmo autor algumas razões:

- Indica ao aluno o comportamento final que se pretende atingir com a instrução;
- Ajuda o aluno na sua evolução e na modificação das suas atitudes, de modo a adquirir, em resultado da aprendizagem, o comportamento pretendido pelo professor;
- Possibilita uma adequada avaliação do aluno de acordo com os objectivos propostos.

Sugere ainda Gagné que, a partir dos objectivos finais pretendidos, se faça a escolha de métodos e recursos auxiliares relativamente ao ensino. Esses objectivos deverão conter o tipo de habilidades adquiridas como resultado da aprendizagem e também os conteúdos por meio dos quais a existência dessas habilidades possa ser confirmada.

Skinner, o psicólogo das Teorias Estimulo-Resposta, foi um dos percursores do uso de objectivos em termos comportamentais, os quais considera necessários para a elaboração de qualquer programa. Ele reconhece aos clássicos sistemas de educação, um alto grau de ineficiência na preparação dos alunos em termos de aquisição de conhecimentos e atitudes práticas, que os tornem capazes de, mais tarde, responder eficazmente às solicitações e desafios que se põem à sociedade do nosso tempo. E foi o sentimento desta ineficiência que o levou à formulação das suas teorias e à proposta do seu sistema, em que recomenda que os professores deverão ser tão sistemáticos quanto possível. Skinner não acha que o ensino efectivo e controlado seja um inimigo do pensa-

mento criativo e, pelo contrário, pensa que ele representa um estímulo de trabalho tanto para o aluno como para o professor em atingir os objectivos considerados necessários para um dado nível e em determinada época ou circunstância. E assim, na sua opinião, para que um professor seja eficiente na missão que lhe cabe, deverá descrever muito precisamente, qual o comportamento final do aluno esperado em qualquer situação e grau de aprendizagem. As suas ideias foram testadas sobretudo em Instrução Programada.

Foi no entanto Robert Mager quem melhor aproveitou as ideias de Skinner, aprofundando e desenvolvendo os conceitos iniciais e sistematizando as técnicas e criando métodos de trabalho bem definidos e concretos sobre a definição de Objectivos Educacionais. Não valerá a pena tecer aqui, considerações sobre o assunto, pois as ideias e propostas deste autor serão tratadas detalhadamente em capítulos seguintes.

O problema da definição de objectivos educacionais deve preocupar todos aqueles que estão envolvidos no processo Ensino-Aprendizagem. Desde as teorias que defendem uma definição de objectivos educacionais em termos muito vagos até aquelas que defendem uma grande especificação em termos comportamentais, há toda uma graduação entre elas. Resta a cada um de nós, professores, com a nossa experiência, bom senso e sensibilidade, adaptar aquilo que resulte em maior benefício para o aluno, na certeza de que tudo o que conseguirmos transmitir-lhes de positivo e duradouro, resultará num ganho para o sistema educacional e numa melhor formação de base dos homens de amanhã.

## TERMINOLOGIA

O primeiro problema que se coloca, prende-se com a variedade de expressões como «fins últimos», «objectivos de estudo», «resultados esperados», «normas de realização», e tantos outros, que se utilizam para qualificar ou substituir o termo «objectivo».

Numa tentativa de unificar a terminologia a utilizar, sugere-se que se considerem os objectivos divididos em quatro categorias:

- ALVOS, que são princípios orientadores da educação, de carácter muito geral, sendo estabelecidos para um dado Sistema de Ensino, pelos detentores do Poder, em cada país.
- METAS, que são fins a atingir, com carácter menos geral do que os anteriores, sendo definidos a nível de estabelecimento de ensino, para cada Curso.
- OBJECTIVOS GERAIS, que são definidos de uma forma bastante concreta, em relação a cada ano escolar, ou a cada disciplina, mas em termos suficientemente gerais para englobar um conjunto de comportamentos, sendo posteriormente definidos por uma série de objectivos comportamentais específicos.
- OBJECTIVOS COMPORTAMENTAIS ESPECÍFICOS, que são as finalidades a atingir numa dada Unidade Didáctica, isto é, um conjunto de lições versando sobre um tema específico do

conteúdo programático. São formulados em termos comportamentais, descrevendo os comportamentos observáveis nos alunos, quando estes tiverem atingido o objectivo geral.

Considera-se **termo comportamental** um verbo de acção que indica especifica e claramente o comportamento observável.

(Ex. indica, interpreta, constrói, etc.)

**Nota:** Os termos Alvos, Metas e Objectivos Gerais são designados em inglês por Aims, Goals e Objectives, respectivamente.

## FORMULAÇÃO DE OBJECTIVOS

Os programas actuais apresentam, em geral, os objectivos definidos de uma forma muito vaga e sem uma sequência lógica, cabendo aos professores defini-los mais pormenorizadamente, pelo que se sugerem algumas regras para a sua formulação:

1. Os objectivos devem ser expressos em função de atributos mensuráveis, ou seja, descrevendo os comportamentos que os alunos devem apresentar no final do nível de instrução em causa. Portanto, o enunciado do objectivo deve iniciar-se por um **verbo** que traduza um comportamento esperado no aluno.  
Os verbos escolhidos devem ser claros, evitando-se a utilização de termos ambíguos, como por exemplo «saber».
2. Os objectivos devem ser expressos em termos de **produto** e não de processo.
3. Os objectivos devem **centrar-se** no comportamento esperado no **aluno**, e não na actividade do professor.
4. Cada objectivo deve ser **unitário**, referindo-se cada um apenas a um tipo de resultado de aprendizagem.
5. Para que o desenvolvimento do aluno seja harmonioso é preciso atender simultaneamente aos três domínios: cognitivo, afectivo e psicomotor. Assim, devem formular-se objectivos incluindo os **vários domínios** de aprendizagem, sempre que possível.
6. Os objectivos devem ser expressos com um nível de **especificidade** conveniente. Não devem ser nem demasiado específicos, originando uma lista demasiado longa que se perde em detalhes sem importância, nem muito gerais, pois seria difícil saber se efectivamente tinham sido atingidos.
7. Os objectivos específicos devem estar de acordo com o objectivo geral a que se referem.
8. Devem rever-se os objectivos gerais sempre que necessário, procedendo-se à sua alteração quando os resultados da avaliação o aconselhem.

No Quadro I estão formulados objectivos, evidenciando algumas das regras indicadas, permitindo a sua melhor compreensão.

QUADRO I

Menos correctamente	Mais correctamente
Saber a Lei de Lavoisier	— Enunciar a Lei de Lavoisier; — Aplicar a Lei de Lavoisier na resolução de problemas
Adquirir conhecimentos de princípios básicos	— Aplicar princípios básicos a novas situações
Ensinar as normas gerais de segurança para trabalhar no Laboratório	— Manusear correctamente o material no Laboratório
Enunciar a Lei de Proust e aplicá-la	— Enunciar a Lei de Proust; — Aplicar a Lei de Proust na resolução de problemas
Princípio de Le Châtelier	— Enunciar o princípio de Le Châtelier; — Indicar o efeito da alteração da concentração de um dos intervenientes num equilíbrio químico, nesse mesmo equilíbrio

Ao formular os objectivos referentes a cada unidade, o professor deve ter em conta, ainda, um determinado número de factores (10), de entre os quais se destacam:

- as características da classe (personalidade dos alunos, conhecimentos adquiridos anteriormente, e possível heterogeneidade da turma);
- o tempo e o material disponíveis.

Os objectivos devem ser estabelecidos de forma a incluir situações de teste, relevantes para o assunto em estudo. É aconselhável estabelecer-se uma base para delimitar até que ponto se pretende que a execução seja perfeita, ou seja, o critério mínimo aceitável.

Os resultados da aprendizagem podem situar-se ou no Nível Mínimo de Consecução, ou no Nível de Desenvolvimento.

No Nível Mínimo estão incluídos os resultados da aprendizagem indispensáveis ou essenciais para o progresso de todos os alunos. São, em geral, muito específicos, e requerem respostas simples e independentes. A avaliação é feita por meio de testes que exigem respostas idênticas às que foram aprendidas na aula.

Os padrões de consecução mínima são facilmente especificados, mas são, habitualmente, estabelecidos de uma maneira arbitrária, por cada professor, tendo em conta a dificuldade do conteúdo, as condições de aprendizagem e a natureza do grupo de alunos.

Ao nível do desenvolvimento correspondem os resultados de aprendizagem que permitem uma variação do grau de aquisição consoante as possibilidades e interesses de cada indivíduo, permitindo uma certa flexibilidade.

O professor deve encorajar cada aluno a progredir o mais possível, dentro das suas capacidades.

A avaliação dos resultados de aprendizagem correspondentes a este nível baseia-se em testes que vão além do que foi directamente ensinado, apresentando novas situações e novos dados, permitindo analisar até que ponto o aluno pode ir, pois a finalidade do ensino do nível de desenvolvimento é a consecução máxima de cada objectivo.

Como o processo educativo vai muito além do ensino escolar, o professor deve, ainda, ponderar até que ponto será útil definir objectivos que corresponderão a modificações no comportamento do aluno que só serão verdadeiramente detectáveis muito tempo após a conclusão do curso.

Nos últimos anos, em vários estabelecimentos de ensino, de diversos países, têm sido levados a cabo estudos com base em questionários dirigidos aos alunos, com o fim de formular objectivos mais de acordo com os interesses e necessidades dos alunos a que se destinam.

Entre vários trabalhos destacam-se os de J.J. Thomson e J.F. Duncan, e de M.J. Frazer, C.R. Palmer e R.J. Sleet.

Para facilitar a formulação de objectivos, Bloom, Krathwohl e Harrow, elaboraram um conjunto de categorias gerais e específicas que incluem todos os possíveis objectivos alcançados no ensino, e que se encontra esquematizado em Apêndice, o qual foi retirado do Boletim Informativo n.º 4, editado pelo MEC em Outubro de 1980.

## VANTAGENS E INCOVENIENTES DE SE FORMULAREM OBJECTIVOS

### 1 — VANTAGENS

A definição de objectivos contribui positivamente para o processo de ensino, pois permite ao professor reflectir sobre o que vai ensinar e para quê, dando-lhe uma orientação que facilita a selecção de materiais e a escolha do método a utilizar.

Se os objectivos forem bem definidos, impedem que o professor se afaste dos fins a atingir, isto é dos aspectos principais do conteúdo, evitando perder-se em aspectos de menos importância.

Além disso, se os objectivos forem convenientemente formulados, o professor fica com uma perspectiva de todas as capacidades a desenvolver, pondo em destaque a complementaridade dos três domínios cognitivo, afectivo e psicomotor, e respectiva contribuição para uma compreensão mais profunda do Mundo.

O estabelecimento de objectivos permite, ainda, ensinar em função de uma larga gama de níveis, sem descurar os níveis mais baixos (memorização, por exemplo) ou os mais elevados (aplicação, por exemplo).

Por outro lado, a existência de objectivos bem definidos fornece critérios de controlo, permitindo uma melhor construção de testes e outros instrumentos de avaliação.

O estabelecimento de objectivos dá a conhecer a outras pessoas (aos pais dos alunos, em especial) quais as intenções do ensino. Eventualmente, outras pessoas poderão ministrar o ensino com os mesmos fins, desde que os objectivos estejam expressos de uma forma clara e precisa.

O conhecimento dos objectivos tem especial interesse para os alunos pois, sabendo que atitudes são relevantes para o seu progresso, podem, mais conscientemente, progredir no sentido de as adquirir, conseguindo, assim, melhores resultados.

### 2 — INCONVENIENTES

Muitos erros se podem cometer, resultantes ou de uma má interpretação, ou de objectivos mal definidos.

Os objectivos devem ser definidos rigorosamente para que se saiba com clareza o que é pretendido, mas isso leva a que se tornem pouco flexíveis, o que limita, em certa medida, a criatividade. Além disso, restringe o campo de acção no que respeita à necessidade de uma nova formulação, perante as diversas características dos alunos. Por outro lado, o processo de avaliação corre o risco de se tornar demasiado apartado.

Um outro aspecto negativo, é o facto de uma lista de objectivos restringir o estudo de certos alunos, os quais se limitam a estudar o referente aos objectivos expressos.

Como é muito difícil formular os objectivos mais gerais em termos comportamentais, apenas se avalia se os objectivos mais específicos foram atingidos, e nunca se chega a avaliar se os primeiros foram ou não alcançados.

Por outro lado, sendo mais fácil estabelecer objectivos para os níveis mais baixos (memorização, por exemplo), as aptidões de nível mais elevado não figuram por vezes nas listas de objectivos. Além disso, como a formação de uma personalidade envolve transformações, torna-se, por vezes, difícil exprimi-las em termos comportamentais, especialmente as que se relacionam com o domínio afectivo.

Assim, sendo mais fácil formular ou avaliar alguns objectivos do que outros, a sua não formulação ou não avaliação, dará ao aluno a falsa indicação de que não são importantes.

## PLANIFICAÇÃO DE UMA UNIDADE DIDÁCTICA

Seguidamente, a título de exemplo, figuram as planificações de uma Unidade Didáctica, cobrindo aproximadamente o mesmo conteúdo, para o 8.º Ano de Escolaridade, e para o 11.º Ano.

## UNIDADE DIDÁCTICA: REACÇÕES QUÍMICAS

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	OBJECTIVOS COGNITIVOS	ESTRATÉGIAS	MATERIAL	N.º AULAS (prev/dadas)
UNIDADE DIDÁCTICA Reacções Químicas 1 — Lei de Lavoisier	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Indicar como se conhece que se processou uma reacção química.</li> <li>— Indicar esquematicamente, por palavras, uma reacção química.</li> <li>— Indicar, numa reacção química, quais são:               <ul style="list-style-type: none"> <li>— os reagentes;</li> <li>— os produtos de reacção.</li> </ul> </li> <li>— Verificar a Lei de Lavoisier.</li> <li>— Enunciar a Lei de Lavoisier.</li> </ul>	Realização das experiências que constam da Ficha de trabalho. Projeção de uma transparência, seguida de discussão.	Ficha de trabalho (Lei de Lavoisier) e respectivo material. Transparência c/ esquemas químicos.	2
2 — Velocidade de uma reacção 2.1 — Factores que influenciam a velocidade de uma reacção	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Prever os factores que influenciam a velocidade de uma reacção química.</li> <li>— Identificar os factores que podem alterar a velocidade de uma reacção química:               <ul style="list-style-type: none"> <li>— estado de divisão dos reagentes;</li> <li>— concentração dos reagentes;</li> <li>— temperatura;</li> <li>— catalizadores;</li> <li>— natureza dos reagentes;</li> </ul> </li> <li>— Indicar as influências desses factores no valor da velocidade de uma reacção química.</li> <li>— Indicar o significado do termo catalizador;</li> <li>— Definir velocidade de uma reacção química.</li> </ul>	Distribuição do Texto de Apoio. Realização das experiências que constam da Ficha de trabalho.	Texto de Apoio. Ficha de trabalho (factores que influenciam a velocidade de uma reacção), e respectivo material.	3/4

## 11.º ANO

## UNIDADE DIDÁCTICA: CINÉTICA QUÍMICA

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	OBJECTIVOS COGNITIVOS	ESTRATÉGIAS	MATERIAL	N.º AULAS (prev/dadas)
UNIDADE DIDÁCTICA Cinética química Velocidade de reacção e equilíbrio químico. 1 — Velocidade de uma reacção.	<p><b>Objectivos Gerais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Compreender os factores que afectam a velocidade de uma reacção química e a relação quantitativa desses factores com o equilíbrio químico.</li> </ul>	Projeção de transparências	Transparências N.ºs 1 e 2.	1 2

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	OBJECTIVOS COGNITIVOS	ESTRATÉGIAS	MATERIAL	N.º AULAS (prev./dadas)
<p>UNIDADE DIDÁCTICA Cinética química</p> <p>1.1 — Carácter reversível das reacções químicas.</p> <p>2 — Factores que influenciam a velocidade das reacções.</p> <p>2.1 — Natureza dos reagentes.</p> <p>2.2 — Efeito da concentração.</p>	<p><b>Objectivos específicos:</b></p> <p>1 — Definir velocidade de uma reacção.</p> <p>2 — Definir reacção reversível.</p> <p>3 — Indicar os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.</p> <p>4 — Interpretar o efeito da natureza dos reagentes na velocidade de uma reacção.</p> <p>5 — Interpretar com base na teoria das colisões, o efeito da concentração na velocidade de uma reacção.</p>	<p>Realização da experiência que consta da ficha de experiências.</p> <p>Realização de experiências.</p> <p>Realização da experiência que consta da ficha de experiências. Ficha n.º 2.</p>	<p>Ficha n.º 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 1 erlenmeyer</li> <li>— tubo abdutor</li> <li>— tina endropneumática</li> <li>— tubo graduado de recolha de gás</li> <li>— suporte</li> <li>— placa de vidro</li> <li>— celha</li> <li>— cronómetro</li> <li>— termómetro</li> <li>— água oxigenada</li> <li>— dióxido de manganês</li> <li>— permanganato de potássio</li> <li>— solução de ião ferroso</li> <li>— solução contendo ião oxalato</li> </ul> <p>Ficha n.º 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— ácido clorídrico IM</li> <li>— cronómetro</li> <li>— fita de magnésio</li> <li>— 3 erlenmeyers</li> <li>— proveta graduada</li> </ul> <p>Ficha n.º 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— solução de glicose</li> <li>— licor de Fehling</li> <li>— 1 copo de precipitados</li> </ul> <p>— Transparências n.ºs 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10.</p> <p>Ficha n.º 4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 1 erlenmeyer de 250 ml</li> <li>— tubo</li> <li>— seringa de recolha de gases</li> <li>— suporte</li> <li>— calcário</li> <li>— ácido clorídrico IM</li> <li>— parafina</li> </ul>	<p>1</p> <p>2</p>
<p>3 — Efeito da temperatura.</p>	<p>6 — Interpretar o efeito da temperatura na velocidade de uma reacção.</p> <p>7 — Identificar a energia de activação com a energia mínima necessária para que a reacção se dê.</p> <p>8 — Identificar o calor da reacção como a diferença entre a energia potencial dos produtos e a energia potencial dos reagentes.</p> <p>9 — Indicar com base nos valores do calor de uma reacção, se uma reacção é: 9.1 — endotérmica; 9.2 — exotérmica.</p>	<p>Realização da experiência que consta da ficha n.º 3.</p> <p>Utilização de transparências.</p>		
<p>4 — Efeito da superfície do contacto.</p>	<p>10 — Interpretar o efeito da superfície de contacto na velocidade de reacção.</p>	<p>Realização da experiência que consta da ficha n.º 4.</p>		

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	OBJECTIVOS COGNITIVOS	ESTRATÉGIAS	MATERIAL	N.º AULAS (prev./dadas)
2.5 — Efeito dos catalizadores.	11 — Interpretar o efeito dos catalizadores na velocidade de uma reacção.	Realização das experiências que constam da ficha n.º 5. Utilização de transparências.	Ficha n.º 5 — tubos de ensaio — água oxigenada — dióxido de manganês — óxido de cobre II  Transparências n.ºs 11, 12 e 13.	(prev./dadas)
3 — Mecanismo das reacções.	12 — Explicar o mecanismo das reacções: 12.1 — indicando o passo determinante da velocidade de uma reacção. 12.2 — indicando a ordem de uma reacção química tendo como base a sua lei das velocidades. 12.3 — indicando o factor que defende a constante da velocidade de uma reacção.			
4 — Equilíbrio químico.	13 — Reconhecer em que condições um sistema químico se encontra em equilíbrio.	Utilização de transparências.	Transparência n.º 14.	
4.1 — A lei do equilíbrio químico: — constante de equilíbrio de reacção.	14 — Identificar o equilíbrio químico como um equilíbrio dinâmico.	Realização experimental das experiências que constam da ficha n.º 6.	Ficha n.º 6 *Exp. I — tubos de ensaio — vareta — goblet — bico de Bunsen — conta-gotas — cloreto de sódio ou de potássio — nitrato ou acetato de chumbo — água destilada	1 1
4.2 — Factores que determinam o equilíbrio químico. 4.2.1 — Efeito da concentração.	15 — Estabelecer a lei do equilíbrio químico com base nas velocidades das reacções opostas. 16 — Determinar o valor da constante de equilíbrio de uma reacção com base nos valores das: 16.1 — Concentrações dos produtos e reagentes. 16.2 — Pressões parciais dos produtos e reagentes.			
4.2.2 — Efeito da temperatura.	17 — Interpretar o efeito da concentração no equilíbrio químico.	Discussão dos resultados das experiências.	*Exp. II — balão de 100 ml — tubos de ensaio — pipeta — proveta — sol. de cloreto de ferro III 1M — sol. de cloreto de potássio — água destilada	1 1
4.3 — Princípio de Le Châtelier.	18 — Interpretar o efeito da temperatura no equilíbrio químico. 19 — Enunciar o princípio de Châtelier e o equilíbrio químico.		*Exp. III — 3 goblets — proveta — tubos de ensaio — termómetro — sol. de tiocianato de ferro III — gelo	1 1

## APÊNDICE

### UTILIZAÇÃO DA TAXINOMIA DE OBJECTIVOS EDUCACIONAIS

A taxinomia de objectivos educacionais é um dos guias mais úteis na identificação e definição de objectivos de ensino.

Consiste num conjunto de categorias gerais e específicas que inclui todos os possíveis resultados de aprendizagem a esperar do ensino. O sistema de classificação de objectivos foi desenvolvido por psicologistas, professores e peritos em testes para ser utilizado no desenvolvimento de currículos, no ensino e em testes. Porque o sistema é baseado na suposição de que os resultados de aprendizagem podem ser mais correctamente descritos em termos de mudanças de comportamento do aluno, é especialmente útil aos professores que tenham de enunciar os seus objectivos de ensino em termos de comportamento.

A taxinomia, segundo Bloom, está dividida em três partes: (1) domínio cognitivo, (2) domínio afectivo e (3) domínio psicomotor. O domínio cognitivo inclui os objectivos que dão relevo aos resultados intelectuais, como sejam: conhecimento, compreensão e aptidões do pensamento. O domínio afectivo inclui os objectivos que realçam sentimentos e emoções, como: interesses, atitudes, apreciação e métodos de ajustamento. O domínio psicomotor inclui os objectivos que dão primazia às aptidões motoras, como caligrafia, dactilografia, natação e trabalho com máquinas.

### OS DOMÍNIOS COGNITIVO, AFECTIVO E PSICOMOTOR

Nas páginas seguintes há descrições breves de cada uma das categorias maiores, bem como exemplos de objectivos e termos de comportamento explicativos (para estabelecer resultados específicos de aprendizagem) para cada uma dessas categorias. Esses exemplos podem ajudar a tornar claro o significado de cada categoria e sugerem tipos de resultados de aprendizagem a considerar quando se identificam objectivos de ensino.

Note-se que as categorias para classificação de objectivos, em cada domínio de taxinomia, foram dispostas por ordem hierárquica, dos resultados de comportamento mais simples para os mais complexos. Por exemplo, no domínio cognitivo, começa com simples resultados de conhecimento e continua através dos níveis cada vez mais complexos da compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. Pressupõe-se que cada categoria inclui os comportamentos dos níveis mais baixos.

Assim a compreensão inclui o comportamento do nível do conhecimento, a aplicação inclui ambos os níveis (do conhecimento e da compreensão), etc. O domínio afectivo e o psicomotor seguem um modelo hierárquico semelhante.

Os objectivos gerais de ensino apresentados nos quadros não são exaustivos, como é evidente, e pretende-se que sirvam unicamente de guias.

Podem proporcionar um esclarecimento adicional das categorias da taxinomia e podem estimulá-lo a si a pensar numa série mais larga de objectivos para a sua área particular de ensino.

Os termos dos comportamentos ilustrativos para estabelecer resultados específicos de aprendizagem também ajudam a tornar claras as categorias da taxinomia. Note-se, contudo, que foi incluída em cada categoria apenas uma amostra dos termos mais apropriados (pertinentes). Deve fixar-se que o mesmo termo de comportamento pode ser usado apropriadamente em vários níveis. O termo IDENTIFICA, por exemplo, é apropriado em cada um dos seguintes casos:

**Conhecimento:** Identifica a definição correcta de um termo.

**Compreensão:** Identifica exemplos do princípio.

**Aplicação:** Identifica a utilização correcta da gramática.

**Análise:** Identifica partes de uma frase.

Apesar desta considerável sobreposição no uso de termos de comportamento, há alguns termos que são mais directamente adequados e apropriados a uma categoria da taxinomia do que a outra.

O domínio psicomotor diz respeito às aptidões motoras. Embora este domínio inclua alguns resultados de aprendizagem que são comuns a muitas matérias (escrever, falar, aptidões laborais), tem maior ênfase em matérias comerciais, economia doméstica, educação industrial, educação física, arte e música. As aptidões de realização têm um importante papel nos objectivos de ensino nestas áreas.

Os objectivos de ensino tipicamente do domínio psicomotor incluem concomitantemente elementos cognitivos e afectivos, mas a demonstração de uma aptidão motora é a característica dominante da resposta do aluno. Esta sobreposição de comportamentos dos diferentes domínios, não é, evidentemente, limitada às aptidões de realização. Resultados de aprendizagem da área cognitiva têm alguns elementos afectivos e resultados na área afectiva têm alguns componentes cognitivos. Os três domínios da taxinomia fornecem um sistema de classificação útil, mas representam simplesmente ênfases particulares no estabelecimento de objectivos e não divisões mutuamente estanques.

**TAXINOMIA DOS OBJECTIVOS  
 EDUCACIONAIS DOMÍNIO COGNITIVO  
 (BLOOM, 1956)**

DESCRICHÃO DAS CATEGORIAS PRINCIPAIS NO DOMÍNIO COGNITIVO	EXEMPLOS DE OBJECTIVOS GERAIS DE ENSINO	EXEMPLOS DE TERMOS DE COMPORTAMENTO PARA ESTABELECEER RESULTADOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAGEM
<p>CONHECIMENTO (memorização) — É um relembrar do material previamente aprendido. Isto exige o recurso a uma vasta gama de material, desde factos específicos até teorias completas, mas tudo o que exige é trazer ao espírito a informação apropriada. O conhecimento (memorização) é o mais baixo nível dos resultados de aprendizagem no domínio cognitivo.</p>	<p>Conhece termos comuns; conhece factos específicos, conhece métodos e procedimentos; conhece conceitos básicos; conhece princípios.</p>	<p>Define, descreve, identifica, enumera, classifica, sublinha, reproduz, selecciona, enuncia.</p>
<p>COMPREENSÃO — Compreensão é a capacidade de entender o significado do material aprendido. Isto pode manifestar-se quer fazendo corresponder material de um campo ao de outro (Palavras para números), quer interpretando material (explicando ou resumindo), quer prevendo ocorrências futuras (prevendo consequências ou efeitos).                      Estes resultados de aprendizagem vão um passo além em relação à simples memorização do material e representa o mais baixo nível de compreensão.</p>	<p>Compreende factos e princípios; interpreta materiais verbais; interpreta cartas e gráficos; transfere material verbal para fórmulas matemáticas; calcula futuras consequências implícitas nos dados; justifica métodos e procedimentos.</p>	<p>Converte, justifica, distingue, calcula, explica, infere, parafraseia, prediz, reescreve, sumariza.                      Faz extrapolações, generaliza, exemplifica.</p>
<p>APLICAÇÃO — A aplicação diz respeito à capacidade de utilizar o material aprendido em situações novas e concretas. Isto pode incluir a aplicação de regras, métodos, princípios, conceitos, leis e teorias. Os resultados de aprendizagem nesta área, requerem um nível de compreensão mais elevado do que o referido na categoria compreensão.</p>	<p>Aplica conceitos e princípios a novas situações; aplica leis e teorias a situações práticas; resolve problemas de matemática; constrói cartas e gráficos; demonstra utilização de um método ou procedimento.</p>	<p>Modifica, calcula, demonstra, manipula, modifica, prediz, prepara, produz, relaciona, mostra, resolve, utiliza, descobre.</p>
<p>ANÁLISE — A análise refere-se à capacidade de desagregar o material nas suas partes componentes, para que a sua estrutura organizativa possa ser compreendida. Isto pode incluir a identificação dos componentes, a análise das relações entre estes, e o reconhecimento dos princípios organizacionais implícitos. Os resultados de aprendizagem, neste caso, representam um nível intelectual mais elevado do que os dois anteriores, porque requerem uma compreensão quer do conteúdo quer da forma estrutural do material.</p>	<p>Reconhece, suposições não enunciadas; reconhece erros lógicos no raciocínio; distingue entre factos e inferências; avalia a relevância dos dados; analisa a estrutura organizativa do trabalho (arte, música, escrita).</p>	<p>Decompõe, faz diagramas, diferencia, discrimina, distingue, identifica, ilustra, infere, esboça, relaciona, separa e subdivide, sublinha, relata.</p>
<p>SÍNTESE — A síntese é a capacidade de reunir os componentes, de modo que se forme um novo conjunto. Isto pode envolver a produção de uma única comunicação (tema ou discurso), um plano de operações (proposta de investigação), ou um conjunto de relações abstractas (esquema para classificar a informação). Os resultados de aprendizagem, nesta área, impelem a comportamentos criativos, com maior realce na formulação de novos padrões ou estruturas.</p>	<p>Escreve um tema bem organizado; faz um discurso bem estruturado; escreve uma pequena história original (ou poema, ou música); propõe um plano para uma experiência; integra conhecimentos de áreas diferentes num plano para resolver um problema; formula um novo esquema para classificar objectos (acontecimentos ou ideias).</p>	<p>Categoriza, combina, compila, compõe, cria, inventa, planeia, interpreta, generaliza, modifica, reconstrói, relaciona, reorganiza, revê, reescreve, sumariza, diz, escreve, organiza, planifica.</p>
<p>AVALIAÇÃO — A avaliação está ligada à capacidade de julgar o valor do material (exposição, novela, poema, relatório) para uma determinada finalidade. Os juízos têm de ser baseados em critérios definidos. Estes podem ser internos (organização) ou externos (relevância para a finalidade), e o aluno pode determinar os critérios, ou estes podem ser-lhe dados. Os resultados de aprendizagem, nesta área, são os mais elevados na hierarquia cognitiva, porque contêm elementos de todas as outras categorias e, além disso, juízos de valor consciente baseados em critérios claramente definidos.</p>	<p>Julga da coexistência lógica do material escrito; julga da adequação das conclusões aos dados respectivos; julga do valor de um trabalho (arte, música, escrito) pela utilização de critérios internos; julga do valor de um trabalho (arte, música, escrito) pela utilização de padrões externos de excelência.</p>	<p>Avalia, compara, conclui, constata, critica, descreve, discrimina, explica, justifica, interpreta, relaciona, sumariza, confirma.</p>

**PRINCIPAIS CATEGORIAS NO DOMÍNIO AFECTIVO DA TAXINOMIA DE OBJECTIVOS EDUCACIONAIS (KRATHWOHL, 1974)**
**EXEMPLOS DE OBJECTIVOS GERAIS DE ENSINO E DE TERMOS DE COMPORTAMENTO PARA O DOMÍNIO AFECTIVO DA TAXINOMIA**

DESCRIÇÃO DAS CATEGORIAS PRINCIPAIS DO DOMÍNIO AFECTIVO	EXEMPLOS DE OBJECTIVOS GERAIS DE ENSINO	EXEMPLOS DE TERMOS DE COMPORTAMENTO PARA ESTABELECEM RESULTADOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAGEM
<p><b>CAPACIDADE DE RECEPÇÃO</b> — Diz respeito à prontidão com que o aluno recebe determinados fenómenos ou estímulos (actividades na aula, compêndios, música, etc.). Do ponto de vista de aprendizagem, esta categoria está relacionada com captar, manter e dirigir a atenção do aluno. Os resultados da aprendizagem nesta área vão desde a simples percepção de que uma coisa existe até à atenção selectiva por parte do aluno. A receptividade representa o nível mais baixo dos resultados de aprendizagem do domínio afectivo.</p>	<p>Executa atentamente; reconhece a importância da aprendizagem; é sensível às necessidades humanas e aos problemas sociais; aceita as diferenças de raça e de cultura; acompanha de perto as actividades escolares.</p>	<p>Pergunta, escolhe, descreve, segue, dá, mantém, identifica, localiza, nomeia, indica, selecciona, responde, utiliza.</p>
<p><b>CAPACIDADE DE RESPOSTA</b> — Diz respeito à participação activa por parte do aluno. A este nível, o aluno não só acompanha determinado fenómeno, mas também reage a ele de algum modo. Os resultados de aprendizagem, nesta área, devem dar ênfase à aquiescência para responder (lê o material indicado), à prontidão para responder (voluntariamente lê para além do que lhe foi indicado) e à satisfação em responder (lê por prazer).</p>	<p>Completa os trabalhos indicados para casa; obedece às regras da escola; participa nas discussões da aula; completa o trabalho de laboratório; oferece-se para determinadas tarefas; mostra interesse no assunto; gosta de ajudar os outros.</p>	<p>Responde, ajuda, concorda, obedece, acolhe, discute, assiste, enumera, realiza, pratica, apresenta, lê, recita, relata, selecciona, diz, escreve.</p>
<p>Os níveis mais altos desta categoria incluem os objectivos educacionais que são vulgarmente classificados como «interesses», isto é, aqueles que dão ênfase a determinadas actividades que o aluno procura e nas quais sente prazer.</p>		
<p><b>CAPACIDADE DE VALORIZAÇÃO</b> — Diz respeito ao mérito ou valor com que o aluno se liga a um determinado assunto, fenómeno ou comportamento. Esta capacidade escalonase desde a mais simples aceitação de um valor (deseja melhorar as capacidades de grupo) até ao nível mais complexo de envolvimento (assume responsabilidade do trabalho efectivo do grupo). Esta categoria é baseada na interiorização de um conjunto de valores específicos, mas aponta para aqueles valores que são expressos no comportamento aberto do aluno. Os resultados de aprendizagem nesta área dizem respeito aos comportamentos que são suficientemente consistentes e estáveis para tornarem o valor claramente identificável. Os objectivos educacionais que são vulgarmente classificados como «atitudes» e «apreciação» dizem respeito a esta categoria.</p>	<p>Demonstra acreditar no progresso democrático; aprecia boa literatura (arte, ou música); aprecia o papel da ciência (ou de outros assuntos na vida quotidiana; mostra interesse pelo bem-estar dos outros; demonstra atitudes necessárias à resolução de problemas; demonstra envolvimento no progresso social.</p>	<p>Completa, descreve, diferencia, explica, segue, cria, inicia, junta, convida, justifica, propõe, lê, relata, selecciona, reparte, estuda, trabalha.</p>
<p><b>CAPACIDADE DE ORGANIZAÇÃO</b> — Diz respeito à capacidade para juntar diferentes valores, resolver conflitos entre eles e começar a construir um sistema de valores próprio. Assim, a ênfase está na comparação, relação e sistematização de valores. Os resultados de aprendizagem podem estar relacionados com a conceptualização dum valor (ex: reconhece a responsabilidade de cada indivíduo na melhoria das relações humanas) ou com a organização dum sistema de valores (desenvolve um plano vocacional que satisfaça a sua necessidade, tanto do ponto de vista da sua segurança económica como de um verdadeiro serviço social). Os objectivos educacionais relacionados com o desenvolvimento duma filosofia de vida cabem nesta categoria.</p>	<p>Reconhece necessidade de, em democracia, haver um equilíbrio entre liberdade e responsabilidade; reconhece a importância do planeamento sistemático, na resolução de problemas; responsabiliza-se pelo próprio comportamento; compreende e aceita as suas próprias capacidades e limitações; elabora um plano de vida de harmonia com as suas capacidades, interesses e convicções.</p>	<p>Adere, altera, arranja, combina, compara, completa, defende, explica, generaliza, identifica, integra, modifica, ordena, organiza, prepara, refere, sintetiza.</p>
<p><b>CAPACIDADE DE CARACTERIZAÇÃO POR UM VALOR OU POR UM CONJUNTO DE VALORES</b> — A este nível do domínio afectivo, o indivíduo tem já um sistema de valores que tem controlado o seu comportamento por tempo suficientemente longo para que se possa dizer que ele desenvolveu um «estilo de vida» próprio. Assim, o comportamento é penetrante, consistente e previsível. Os resultados de aprendizagem a este nível cobrem uma grande gama de actividades, mas a maior ênfase reside no facto de que o comportamento é típico ou característico do aluno. Os objectivos educacionais que dizem respeito aos padrões gerais de adaptação dos alunos (pessoais, sociais, emocionais) cabem neste nível do domínio afectivo.</p>	<p>Mostra segurança no seu conhecimento; demonstra auto-confiança ao trabalhar independentemente; coopera em actividades de grupo; utiliza formas objectivas na resolução de problemas; demonstra actividade, pontualidade e auto-disciplina; mantém bons hábitos de saúde.</p>	<p>Actua, discrimina, mostra, influencia, escuta, modifica; realiza, pratica, propõe, qualifica, pergunta, revê, é útil, resolve, utiliza, verifica.</p>

## CLASSIFICAÇÃO DOS OBJECTIVOS EDUCACIONAIS NO DOMÍNIO PSICOMOTOR (1)

### Descrição das categorias maiores no domínio psicomotor

#### 1. Percepção

- Este primeiro nível refere-se à utilização dos órgãos dos sentidos para obter impulsos que orientem toda a actividade motora. Esta categoria abrange desde a estimulação sensorial (consciência de um estímulo) através da escolha dos impulsos (seleccionando os impulsos mais relevantes) até à tradução (relacionando a percepção dos impulsos dados com a acção).

#### 2. Preparação

- Refere-se à atitude de estar preparado para executar um determinado tipo de acção. Esta categoria inclui a preparação mental (disposição mental para actuar), a preparação física (disposição física para actuar), e a preparação emocional (vontade de actuar).

A percepção dos impulsos constitui um importante pré-requisito para este nível.

#### 3. Resposta Guiada

- A resposta guiada está relacionada com as fases elementares da aprendizagem de uma técnica complexa. Inclui a imitação (repetição de um acto demonstrado pelo professor) e a tentativa de execução e erro (identificação da resposta apropriada através de um sistema de resposta múltipla). A execução correcta será definida pelo professor ou por um conjunto adequado de critérios.

#### 4. Mecanismo

- Refere-se às execuções em que as respostas aprendidas se tornaram habituais e os movi-

mentos são realizados com um determinado grau de confiança e proficiência. Os resultados da aprendizagem a este nível estão relacionados com a execução de técnicas de diversos tipos mas os padrões de movimento são menos complexos que os do nível seguinte.

#### 5. Resposta Complexa Livre

- Está relacionada com a execução hábil de actos motores que implicam padrões de movimento complexos. A este nível considera-se a execução correcta quando a acção é rápida, precisa e realizada com um dispêndio mínimo de energia. Esta categoria implica uma realização sem hesitações e uma execução automática (os movimentos são efectuados com a vontade e bom controlo muscular).

A este nível os resultados da aprendizagem incluem alta coordenação das actividades motoras.

#### 6. Adaptação

- Está relacionada com capacidades tão bem desenvolvidas que o indivíduo pode fazer alterações nos padrões de movimento conforme as necessidades, para encontrar a melhor solução.

#### 7. Criatividade

- Diz respeito à criação de novos padrões de movimento para se ajustar a uma situação particular ou a um problema específico. Os resultados da aprendizagem a este nível dão relevo à criatividade baseada em capacidades altamente desenvolvidas.

(1) In Gronlund, Norman E., *Stating Objectives for Classroom Instructions*, 2.ª ed. pág. 32.

### DOMÍNIO PSICOMOTOR Exemplos de objectivos gerais e termos comportamentais para o domínio psicomotor. (1)

EXEMPLOS DE OBJECTIVOS GERAIS DE ENSINO	EXEMPLOS DE TERMOS COMPORTAMENTAIS PARA EXPRESSAR RESULTADOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAGEM.
Reconhece deficiências de funcionamento numa máquina pelo som produzido. Associa o paladar da comida com os temperos. Associa uma música a um determinado passo de dança.	Escolhe, descreve, detecta, diferencia, distingue, identifica, isola, relaciona, selecciona, separa.
Demonstra a posição correcta do corpo para bater uma bola. Mostra desejo de escrever à máquina com eficiência.	Começa, evidencia, explica, move, actua, reage, responde, mostra, inicia, age voluntariamente.
Executa o movimento de uma tacada de golfe como lhe foi ensinado. Aplica uma ligadura como lhe foi exemplificado. Encontra o melhor método de preparar uma refeição.	Monta, constrói, calibra, fabrica, mostra, diseca, aperta, repara, mói, aquece, manipula, mede, conserta, mistura, organiza, esquematiza, trabalha.
Escreve bem e de forma legível. Monta equipamento de laboratório. Trabalha com um projector de slides. Executa um passo de dança simples.	A lista utilizada para a Resposta Guiada.
Manipula com destreza uma serra mecânica. Demonstra a posição correcta para nadar. Mostra destreza na condução de um automóvel. Toca violino com destreza. Repara equipamento eléctrico com rapidez e eficiência.	A lista utilizada para a Resposta Guiada.
Num jogo de ténis, ajusta-se ao jogo do adversário. Modifica a braçada de acordo com as condições aquáticas.	Adapta, altera, muda, reorganiza, revê, varia.
Cria um passo de dança. Cria uma composição musical. Cria um novo modelo de vestuário.	Arranja, combina, compõe, constrói, cria, concebe, dá origem a.

(1) In Gronlund, Norman E., *Stating Objectives for Classroom Instruction*, 2.ª ed. pág. 33.

**TAXINOMIA DO DOMÍNIO PSICOMOTOR:  
NÍVEIS DE CLASSIFICAÇÃO  
E SUBCATEGORIAS(1)**

TAXINOMIA		DEFINIÇÕES	ACTIVIDADE COMPORTAMENTAL
CONTINUUM	NÍVEIS		
1.1 Segmentais 1.2 Intersegmentais 1.3 Suprasegmentais	1 — Movimentos Reflexos	Ações involuntárias como resposta a certos estímulos.	Flexão, extensão, ajustamentos do corpo.
2.1 Locomotor 2.2 Não-Locomotor 2.3 de Manipulação	2 — Movimentos Básicos Fundamentais	Requer o nível 1. Padrões de movimento inerentes, formados pela combinação de movimentos reflexos e indispensáveis à realização de movimentos aperfeiçoados complexos.	2.1 Andar, correr, saltar, escorregar, trepar. 2.2 Empurrar, puxar, parar, esticar-se, inclinar-se, torcer-se.
3.1 Discriminação quinestésica	3 — Capacidades Perceptuais	Requer os níveis 1 e 2. Interpretação de estímulos de modalidades diversas, que fornecem dados para o aluno se ajustar ao ambiente.	Os resultados das capacidades perceptuais são observáveis em todo o movimento com finalidade. Exemplos:  Auditivo — seguir as instruções verbais.  Visual — seguir o movimento de uma bola.  Quinestésico — fazer ajustamentos corporais para manter o equilíbrio.  Táctil — determinar a textura através do toque.  de Coordenação — saltar à corda, apanhar.
4.1 Resistência  4.2 Flexibilidade  4.3 Agilidade	4 — Capacidades Físicas	Características funcionais de vigor orgânico essenciais para o desenvolvimento de movimentos aperfeiçoados mais elevados.	4.1 Todas as actividades que requerem esforço por um longo período de tempo. Ex: correr à distância. 4.2 Todas as actividades que requerem esforço muscular. Ex: levantar pesos, lutar. 4.3 Todas as actividades que requerem uma larga gama de movimentos de cintura. Ex.: tocar os dedos dos pés, exercícios de ballet. 4.4 Todas as actividades que requerem movimentos rápidos e precisos. Ex.: atirar a bola.
5.1 Capacidade de adaptação simples. 5.2 Capacidade de adaptação composta 5.3 Capacidade de adaptação complexa	5 — Movimentos Aperfeiçoados	Grau de eficiência quando as tarefas de aperfeiçoar movimentos complexos são baseadas em padrões de movimento inerentes.	Todas as capacidades aperfeiçoadas baseadas em padrões de movimento inerentes locomotor e de manipulação de nível 2. Estas actividades são óbvias em desportos, recreio, dança e área das belas-artses.
6.1 Movimentos expressivos 6.2 — Movimentos Interpretativos	6 — Comunicação Não-Discursiva	Comunicação através de movimentos corporais que vão desde as expressões faciais às coreografias mais sofisticadas.	«Posturas» corporais, gestos, expressões faciais, toda a capacidade de movimento de dança executada eficientemente.

(1) in Harrow, Anita J., A. *Taxonomy of the Psychomotor Domain*, 1977 — 2.ª ed.

Em resumo, a taxinomia fornece um esquema de três domínios (cognitivo, afectivo e psicomotor) para classificar os objectivos educacionais.

Cada domínio está dividido em séries de categorias que estão ordenadas por ordem hierárquica do simples para o complexo. Uma análise destas categorias, dos objectivos exemplificativos e dos termos de comportamento que as acompanham pode ajudar a:

- (1) Identificar objectivos para as unidades de ensino
- (2) Estabelecer objectivos no nível de generalidade apropriado.
- (3) Definir objectivos nos termos comportamentais mais relevantes.
- (4) Comunicar com outras pessoas acerca da natureza e nível dos resultados de aprendizagem incluídos numa lista de objectivos.

Por mais útil que a taxinomia possa ser, não nos devemos tornar escravos do sistema. A taxinomia é apenas uma guia e nada mais que isso.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Mager, Robert F. «Atitudes favoráveis ao ensino», Editora Globo, Porto Alegre (1976).
2. Araújo e Oliveira, J. Batista «Tecnologia Educacional — Teorias da Instrução», Editora Vozes Lda, Petrópolis (1978).
3. Biehler, Robert F. «Psychology applied to Teaching», 3.ª Edição Houghton Mifflin Company, Boston (1978).
4. Tyler, Ralph W. «Princípios básicos de currículo e ensino», 3.ª Edição, Editora Globo, Porto Alegre (1978).
5. Bigge, Morris L. «Teorias da aprendizagem para professores», S. Paulo, EPU, Editora da Universidade de S. Paulo (1977).
6. Gagné, Robert «Como se realiza a aprendizagem», Rio de Janeiro Ao livro Técnico (1971).
7. Ausubel, David P. «Education Psychology — a cognitive view» Holt, Rinehart and Winston, Inc, New York (1968).
8. Gagné, Robert «Essentials of Learning for instruction», The Dryden Press, Hinsdale Illinois (1975).
9. BSCS — Biological Science — an ecological approach, 3.ª edição USA (1974).
10. «Tendences nouvelles de l'enseignement de la chimie», Les Presses de l'Unesco, Vol. IV, Pág. 46/57 Paris (1975).
11. Sund, Robert B., Picard, Anthony J. «objectivos comportamentais e medidas de avaliação», EPU (1978).
12. Landsheere, Viviane e Landsheere, Gilbert «Definir os Objectivos em Educação», Moraes Editora (1975).
13. Bloom, Benjamin S., Engelhart, Max D., Furst, Edward J., Hill, Walker H., Krathwohl «Taxinomia de Objectivos Educacionais» Vol. I — Domínio Cognitivo, Editora Globo (1977).
14. Gronlund, Norman E. «Measurement and Evaluation in Teaching» Macmillan Company, New York (1967).
15. Gronlund, Normans E. «Stating behavioral objectives for classroom instruction» Macmillan Company, New York (1970).
16. Vandevelde, L., Vander Elst, P. «Os objectivos em Educação — será possível defini-los com precisão?» Livraria Almedina, Coimbra (1979).
17. Popham, W. James «The use of Instructional Objectives — a personal perspective», Fearon Publishers/Lear Sieler Inc., California, USA (1972).
18. Harrow, A. J. «Para um método de classificação dos comportamentos psicomotores» (1972).
19. Baker, Eva L., Popham, W. James «Como ampliar as dimensões dos objectivos de ensino», Editora Globo.
20. Baker, Eva L., Popham, W. James «Como estabelecer metas de ensino».
21. Mager, Robert F. «Prepering Instructional Objectives».
22. Vargas, Julie «Formular Objectivos Comportamentais úteis».
23. Catela, M. Emilia, Vasconcelos, M. Luísa «Guia de Avaliação do rendimento escolar», Didáctica Editora.
24. O Professor/separata «Planeamento e avaliação do processo de ensino-aprendizagem», Editorial Caminho.
25. Folhas elaboradas por um grupo de professores do Liceu D. Leonor (Lisboa) e do Liceu Alexandre Herculano (Porto) — Grupo de Trabalho para o ensino da Biologia (GTEB), (1978).
26. Vallejo, Pedro M. «Manual de Avaliação escolar», Livraria Almedina, Coimbra (1979).
27. Lunnetta, V. N., Thomaz M. F., «avaliação da aprendizagem — desenvolvimento intelectual e conceptual». Centro integrado de formação de professores, Universidade de Aveiro (1979).
28. Boletim Informativo de Formação em Exercício, n.º 4, editado pelo MEC em Outubro de 1980.
29. «Étude des programmes europeens», Conseil de l'Europe, Vol. n.º n.º 4 — Chimie (1972).
30. Thurber, W., Collette, A. «Teaching Science in Today's Secondary School», Boston.

**espectrofotometro  
duplo-feixe UV-VIS**

**PERKIN-ELMER  
Lambda 3**



REPRESENTADO POR:

**instrumentos de laboratório e científicos lda**  
LISBOA PORTO PONTA DELGADA