

Parecer da SPF sobre o programa e metas curriculares de Física e Química A para os 10º e 11º anos de escolaridade e sobre as metas curriculares para o programa de Física do 12º ano de escolaridade

No programa agora revisto, e em discussão pública, dos 10º e 11º anos de escolaridade da disciplina de Física e Química A, houve um trabalho bem conseguido de reorganização dos temas, bem notório na componente de Física, de modo a que o corpo de conhecimentos seja adquirido por uma ordem lógica e com uma maior coerência do que no programa atualmente em vigor. Os temas são apresentados agora de forma mais direta, e mais simples, e não subordinando necessariamente a Física às suas aplicações, como na metodologia Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), bem patente no programa atualmente em vigor. Mantêm-se, naturalmente, referências no programa a aplicações da Física relevantes para a Sociedade, mas com a ênfase correta. Houve também uma pequena reorganização dos trabalhos práticos, para os quais os programas apresentam sugestões metodológicas úteis para os professores.

As metas curriculares estão, em geral, bem elaboradas, e identificam claramente as competências a adquirir pelos alunos. Contudo, alguma terminologia não é muito clara e devia ser revista. Por exemplo, pede-se nas metas curriculares do programa do 11º ano que o aluno seja capaz de “Explicar o fenómeno de difração”. Supõe-se que o que se pretende é que o aluno seja capaz de “Explicar em que consiste (ou descrever) o fenómeno da difração”. Idem em “Explicar o efeito Doppler” que deveria ser “Descrever o efeito Doppler” ou “Explicar em que consiste o efeito Doppler”.

As metas curriculares elaboradas para o 12º ano têm em conta a grande redução no horário letivo atribuído à disciplina, que é manifestamente insuficiente para cumprir o programa atualmente em vigor, mas que se reconhece que é também insuficiente para leccionar um conjunto mínimo de conhecimentos na área da Física que um aluno que aspira a seguir um curso superior na área das Ciências, Tecnologias e Engenharia deveria possuir. As metas curriculares para o 12º ano de Física, em discussão pública, são uma proposta realista para o tempo letivo disponível, mas vários temas importantes de Física do programa em vigor foram omitidos. Para a sua leção é importante que o Ministério da Educação reconsidere os tempos letivos atribuídos a esta (bem como a outras) disciplinas do 12º ano, por forma a oferecer uma formação sólida aos nossos jovens.

A SPF congratula a equipa que elaborou estes documentos pelo bom trabalho realizado. Identificam-se, de seguida, alguns pontos que merecem o nosso comentário, com o intuito de ajudar a melhorar os documentos em discussão.

Programa e metas curriculares do 10º Ano de escolaridade de Física e Química A

Deverá ser evitada a terminologia “modelo da partícula (centro de massa)” para a situação em que se descreve o movimento de translação do corpo usando o seu centro de massa, uma vez que não se trata, propriamente, de um “modelo”.

Programa e metas curriculares do 11º Ano de escolaridade de Física e Química A

O subdomínio “Forças, condições iniciais e movimentos” ficaria melhor denominado simplesmente “Forças e movimentos”. Embora se reconheça a importância de explicitar ao nível das metas curriculares que os alunos deverão saber que a trajetória de uma partícula depende não apenas das forças nela aplicadas mas também das condições iniciais do movimento, esta questão não se nos afigura como sendo suficientemente relevante para aparecer ao nível de um subdomínio.

No subdomínio “Sinais e ondas” a distinção entre sinais e ondas não está sempre muito clara, e poderá ser motivo de alguma confusão para os alunos e professores. Seria mais simples colocar a ênfase nas ondas e não nos sinais, simplificando a terminologia.

O subdomínio “Ondas electromagnéticas na Terra e no Universo” deveria ser denominado, simplesmente, “Ondas electromagnéticas”, porque o descritivo “na Terra e no Universo” é redundante. Concorda-se, contudo, que o subdomínio contemple uma referencia à radiação electromagnética de fundo do Universo e ao *big-bang*.

Na descrição das atividades laboratoriais AL2.1 e AL2.2 do 11º ano (pág. 34) faz-se referência a funções do osciloscópio usando siglas que não são facilmente identificáveis (por exemplo, função AT que se supõe seja “Auto Trigger” ou “Disparo automático”).

No ponto 1.7 do domínio de Mecânica do programa do 11º ano (pag. 52) na meta “Definir a posição de uma partícula num referencial unidimensional” pretende-se que o aluno saiba dar a definição da posição ou ser capaz de “Registar a posição de uma partícula num referencial unidimensional”?

Ainda no domínio Mecânica do 11º ano, no subdomínio “Tempo, posição e velocidade”, a SPF considera que a distinção semântica entre “rapidez média” e “velocidade média” (pag 20), é artificial, denotando uma convenção afastada da linguagem e experiência normais, e sem interesse operacional em níveis de formação subsequentes. De facto, na língua portuguesa não existem dois termos com exata correspondência ao significado das palavras inglesas “*speed*” e “*velocity*”, no contexto das grandezas físicas da cinemática. Assim, a SPF considera positivo que nas metas definidas (pag. 52) se não enfatize aquela distinção, preferindo-se nos pontos 1.8 e 1.9 salientar o reconhecimento da “componente escalar” do deslocamento e da velocidade.

Metas curriculares: Programa de Física para o 12^o Ano de escolaridade

O item do programa “Cinemática e dinâmica de uma partícula em movimentos em mais do que uma dimensão” foi restringido, nas metas curriculares, ao subdomínio “Cinemática e dinâmica da partícula a duas dimensões”. Embora se concorde que a maioria dos exemplos a explorar correspondam a movimentos a duas dimensões (plano inclinado, movimento circular, etc.), a restrição a duas dimensões afigura-se desnecessária, uma vez que em termos conceptuais pouco há a acrescentar para o estudo de movimentos a três dimensões. Acresce que o estudo dos tipos de movimento de uma partícula carregada num campo magnético (que aparece no ponto 3.3, em toda a generalidade) inclui o movimento helicoidal, que é um movimento a três dimensões. Sugere-se manter como meta curricular o item original do programa, mas indicando claramente que a ênfase deve ser posta no estudo de movimentos no plano.

O item do programa sobre “Movimentos oscilatórios” não aparece nas metas curriculares, tendo sido um dos temas sacrificados pela redução da carga horária. Esta tema é muito importante, e poderia ser mantido como um exemplo de aplicação da lei de Newton para uma força elástica ($F = -kx$), a ser explorado em uma ou duas aulas, deixando para os alunos mais curiosos (e de fora das metas) o estudo do pêndulo gravítico, na aproximação dos pequenos ângulos.

No subdomínio “Centro de massa e momento linear de sistema de partículas”, as metas limitam o estudo das colisões a uma dimensão. Deveria ser considerada a exploração de, pelo menos, um exemplo simples de conservação do momento linear a duas dimensões, ainda que a ênfase ao nível das metas possa ser colocada em exemplos unidimensionais.

No subdomínio de fluidos foi sacrificado o tema da hidrodinâmica, que é um bom exemplo de aplicação da conservação da energia e com muitas aplicações em várias áreas do conhecimento, incluindo a medicina, engenharia, etc.

O domínio “Campos de forças” está equilibrado, sendo os temas aí desenvolvidos com um grau de profundidade adequado. Concorda-se com a transferência de boa parte do capítulo do programa atual sobre circuitos eléctricos para o 10/11^o anos, embora se lamente que os conhecimentos dos alunos no final do secundário não lhes permitam abordar um circuito eléctrico de pequena complexidade, a não ser os mais elementares.

O capítulo de Física Moderna ficou reduzido ao tema “Física Quântica”, tendo sido sacrificado por completo o tema da Relatividade, que cativava o interesse dos alunos. Embora se perceba esta opção pelas restrições de tempo letivo, faz-se notar que no subdomínio “núcleos atómicos e radioatividade” se recorre à equivalência entre massa e energia para o cálculo da energia de ligação por nucleão e, supõe-se também, para a interpretação dos fenómenos de fissão e fusão

nuclear. Lamenta-se, mas será inelutável dada a omissão do tema de Relatividade, a introdução “ad-hoc” neste subdomínio da fórmula mais icónica da Física “ $E=mc^2$ ”, sem qualquer justificação.

Algumas questões de pormenor:

Pag. 3 Deverá corrigir-se “Momento linear de sistema de partículas” para “Momento linear de um sistema de partículas”

Pag. 3: Deverá corrigir-se “Lei de conservação de momento linear” para “Lei de conservação do momento linear”

Pag. 8 Na meta 1 do subdomínio “Campo gravítico” não é muito claro o que se pretende por “Compreender as interações entre massas, descrevendo-as através (...) de considerações energéticas (...). Explicitar.

Pag. 8 Na meta 1.7, do mesmo subdomínio, o campo gravítico à superfície da Terra só é uniforme numa pequena região; por exemplo, dois pontos antípodas, à superfície da Terra, têm campos gravíticos opostos.

1 de Dezembro de 2013

José António Paixão (Vice-Presidente da SPF) Teresa Peña (Presidente da SPF)