



**O CURRÍCULO DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO NO BRASIL: DISCUSSÃO
RETROSPECTIVA**

**PHYSICS CURRICULUM IN BRAZILIAN SECONDARY SCHOOL:
RETROSPECTIVE DISCUSSION**

CHIQUETTO, Marcos José

Mestre em Educação
Universidade Federal Fluminense – Faculdade de Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação
Endereço: Rua Dois de Dezembro, 112 – apto 902
22220-040 – Rio de Janeiro – RJ
Telefone: (21) 2225-4024
e-mail: marcos@latinlanguages.com.br



RESUMO

Inicialmente, é feita uma retrospectiva, mostrando que o currículo de Física do ensino médio no Brasil lançou suas raízes há quase um século. São discutidas algumas das principais críticas a esse tipo de ensino. Destaca-se que houve tentativas patrocinadas pelo estado para alterar o ensino de Física no Brasil nas décadas de 60 e 70, mas que não foram bem sucedidas. Discutem-se críticas feitas à escola com base nos movimentos de reconhecimento das alteridades, e que nos ajudam a perceber o grau de inadequação desse currículo. Finalmente, são vistos alguns pontos da proposta atualmente vigente por parte do estado, explicitada na LDB e nos PCNs. Apontam-se aspectos positivos dessas propostas, embora colocando-se em dúvida a viabilidade de sua aplicação apenas a partir da iniciativa dos professores. Sugere-se que o poder público vá além de simplesmente formular diretrizes e tente implementar projetos-piloto.

Palavras-chave: Física no ensino médio – currículo de Física – LDB – PCN - PNLEM

ABSTRACT

First, a retrospective analysis is made, demonstrating how the Physics curriculum in Brazilian secondary schools was established almost a century ago. Some of the main criticisms of this educational approach are discussed. Attention is also called to the fact that, in the 60s and 70s, the Brazilian government backed a series of initiatives aimed at changing the teaching of Physics in the country, with no success. The article then discusses some criticisms of the school system itself, based on movements seeking recognition of cultural and racial differences, in order to help us understand the degree on inadequacy of the Physics curriculum. Finally, there is a discussion of some elements of the government's current proposal as contained in the LDB (National Educational Guidelines and Foundations Act) and in the PCNs (National Curricular Parameters). Positive aspects of this proposal are pointed out, but the feasibility of these guidelines being successfully implemented by relying solely on the initiative of teachers is questioned. A suggestion is presented for the government go beyond just presenting guidelines, to also implementing pilot-projects in selected schools.

Keywords: Physics in secondary school – Physics Curriculum – LDB – PCN - PNLEM

1. INTRODUÇÃO

Para os alunos do ensino médio, a Física se mostra como um impressionante conjunto de fórmulas destinadas a resolver problemas de provas. Os estudantes não vêem ali uma descrição do mundo e também não vêem como tirar proveito daquilo. Pior ainda, a imensa maioria não consegue nem manipular as fórmulas, sentindo frustração e incompetência. A maioria dos professores percebe isso e as revistas de educação abordam o tema em inúmeros artigos. Todos dizemos que o ensino de Física tem que mudar. Mas, para mudar, é preciso problematizar o currículo existente. Por que ensinamos Física desse jeito? De onde veio esse currículo? Qual foi seu percurso?

O escopo deste texto é discutir alguns pontos que balizaram o percurso do nosso currículo de Física. A idéia surgiu da discussão sobre alteridade e diversidade cultural desenvolvida na disciplina de Cultura e Currículo, no programa de Mestrado da Faculdade de Educação da UFF, a partir da qual o autor pôde olhar para o problema do ensino de Física de um ponto de vista novo, que lhe permitiu entender melhor as dificuldades enfrentada pelos alunos na disciplina. O artigo faz um apanhado da evolução do ensino dessa disciplina numa linha aproximadamente cronológica, trazendo alguns pontos da intensa discussão sobre ensino e currículo que se travou na segunda metade do século XX, passando pelas tentativas de reforma do ensino de Física nos anos 60 e 70 e pela discussão, mais recente, sobre diversidade cultural e escola. Finalmente, faz-se uma rápida discussão da atual proposta oficial. O objetivo é buscar as raízes de algumas das dificuldades encontradas pelos estudantes ao estudar Física, para que se possa apontar possíveis caminhos de superação.

2. O VELHO CURRÍCULO DE FÍSICA

Vamos iniciar esta seção citando Yves Chevallard:

O saber ensinado se *gasta*. ... Com o tempo, o saber tratado pelo sistema de ensino envelhece, e um certo dia se percebe que ele se tornou velho em relação à sociedade. (CHEVALLARD, 2000, p.30)

Nosso currículo de Física do ensino médio¹ está velho. Ele remonta aos programas dos vestibulares das primeiras décadas do século XX. No arquivo histórico da Escola Politécnica da USP, tive acesso ao "Programma de Physica para o Concurso de Habilitação" de 1938 que

¹ Esse nível de ensino foi denominado oficialmente de várias maneiras ao longo do tempo no Brasil: curso complementar ao ginásio, segundo ciclo do ensino secundário, ensino secundário, segundo grau e, agora, ensino médio. Neste artigo vamos usar sempre a denominação "ensino médio".

traz uma sequência de assuntos bastante semelhante à dos livros didáticos mais usados atualmente. Também um diário de classe manuscrito (Diário de Classe do Professor Eurico Cerruti, Colégio Universitário da Escola Politécnica da USP, 1939 e 1940) mostra aulas que poderiam ser transplantadas para uma escola de elite de 2010 e, talvez, pouca gente percebesse uma diferença de estilo significativa.

Na verdade, as principais diferenças entre aquele programa e o atual são alguns assuntos que não são mais dados no ensino médio e a parte prática, que simplesmente desapareceu da nossa escola (na verdade, o curso já era basicamente teórico, pois as aulas práticas no diário de classe são poucas e isoladas).

O ensino médio no início do século XX era visto apenas como uma fase propedêutica ao ensino superior, o que pode ser visto neste decreto de 1901, que regulamenta o ensino superior:

Art. 1º As Faculdades de Direito, as de Medicina, a Escola Politécnica, a de Minas e o Ginásio Nacional se regerão por este código ...(decreto 3890/1901)

"Ginásio Nacional" era o nome do Colégio Pedro II nos primeiros anos da república. Essa instituição, que era modelo para as outras escolas do Brasil (SOUZA, 2010), integrava o sistema de ensino superior, sem qualquer vínculo, portanto, com a escola básica.

A quem servia esse ensino? Vamos partir desta reflexão de Michael Apple:

O currículo é sempre parte de uma tradição seletiva. O que conta como conhecimento, quem tem autoridade para transmiti-lo, o que é considerado como evidência apropriada de aprendizagem ... tudo isso está diretamente relacionado à maneira como domínio e subordinação são reproduzidos e alterados na sociedade (APPLE, 2003, p.30).

Esses três pontos poderiam ser assim descritos para o ensino de Física no Brasil na primeira metade do século XX: (1) *o que contava nesse currículo* eram as operações conceituais e matemáticas necessárias para resolver provas, (2) *quem tinha autoridade para transmitir esse conhecimento* era, basicamente, o Colégio Pedro II, os colégios universitários (como o da Escola Politécnica) e os colégios particulares de elite e (3) *o que era considerado como evidência apropriada de aprendizagem* era, simplesmente, ser aprovado nas provas e, claro, no vestibular.

Assim, ensinamos Física hoje com base em um currículo que já era usado há 80 anos, e que visava um público de elite, cujo objetivo era ser aprovado numa prova.

3. CRÍTICAS AO ENSINO TRADICIONAL

Inúmeras críticas são feitas à escola tradicional. Neste artigo, cito Paulo Freire, Ivor Goodson e Angel Barriga, por abordarem aspectos que se relacionam muito fortemente ao nosso ensino de Física.

Para Paulo Freire, as relações educador-educando na escola tradicional são fundamentalmente narradoras, dissertativas, cabendo ao educador a tarefa de "encher" os educandos com os conteúdos de sua narração, numa concepção "bancária" da educação (FREIRE, 2009, p.67). Nosso currículo de Física coloca o aluno numa posição passiva de receptor de conhecimentos, cabendo a ele a crítica de Paulo Freire, embora esta tenha sido formulada visando, principalmente, a escola fundamental.

Ainda segundo Paulo Freire, quanto mais os educandos se exercitam no arquivamento dos depósitos, menos desenvolvem a consciência crítica que os inseriria no mundo como sujeitos. Assim, essa educação satisfaria, basicamente, aos interesses dos opressores. Aqui, é preciso problematizar essa idéia. Para Paulo Freire, o aluno da educação bancária é o oprimido. No entanto, o currículo do ensino médio surgiu no processo em que se validava o oferecimento de oportunidade de estudo universitário somente a uma restrita minoria. Embora a educação fosse "bancária", e o aluno pudesse ser considerado um oprimido dentro do processo pedagógico, este representava um rito de passagem, uma forma de validar sua entrada na elite institucionalmente reconhecida como tal.

No entanto, com a expansão do ensino médio, principalmente a partir da década de 60 (ROMANELLI, 2008, p.79), mais e mais "oprimidos" no sentido social do termo passaram a se submeter a essa educação. Nesse processo, me parece relevante a discussão que Ivor Goodson faz do papel do currículo:

Logo depois que se concretizou o poder do currículo para definir o que deveria ocorrer na sala de aula, descobriu-se um poder adicional: junto com o poder de *designar*, o poder de *diferenciar*. (GOODSON, 1995, p.27)

Na medida em que o ensino médio se massificava, o currículo de Física adquiria um novo papel, de diferenciação e exclusão, porque só uma minoria tinha condições de absorver os conteúdos. Nesse contexto, a opressão não se dá pelo aprendizado, como na educação bancária, mas pelo *não aprendizado*. Há um deslocamento da função do currículo: em vez de instrumento de validação de privilégios, atuando sobre uma minoria, ele passa a servir como barreira para o acesso à universidade, atuando sobre a maioria.

Aqui também cabe citar a crítica de Goodson ao currículo de conteúdos:

O sistema de salas de aula inaugurou um mundo de cronogramas e lições compartmentadas; e essa mudança sistêmica se manifestou no currículo através dos conteúdos escolares. ... A despeito das várias formas alternativas de conceituar e organizar os currículos, a convenção dos conteúdos escolares detém a supremacia. Na era moderna, lidamos essencialmente com o currículo como conteúdos.(GOODSON, 1995, p.29)

Assim, a escola tradicional se propõe transmitir conteúdos, deixando em segundo plano a preparação do indivíduo para a vida, uma característica que nosso currículo leva ao extremo, ao negar, inclusive, o relacionamento da Física com a realidade do mundo, o que foi relatado por Ricardo e Freire (2007): "estabelecer uma relação entre a física escolar e o cotidiano e/ou a tecnologia não é uma prática usual".

Além disso, o problema das "lições compartmentadas" apontado por Goodson é extremamente relevante. Devido à sua origem como preparatório a uma prova rigidamente organizada em disciplinas, nosso currículo organiza conteúdos de forma fragmentada em todos os níveis, de tal forma que na diferenciação entre as "ciências duras" (Matemática, Física, Química e Biologia) e as "ciências humanas", o mundo se fragmenta em duas partes sem intersecção, resultando em "ciências duras" desprovidas de história, controvérsia e significação social. Num nível inferior, quando as disciplinas se diferenciam, Física, Química e Biologia são fragmentadas de tal forma que se aprende uma Física onde as substâncias não se transformam, e uma Química onde a energia é apenas uma quantidade que equilibra equações. E, continuando de cima para baixo, há "subdisciplinas" igualmente estanques, tais como "Mecânica", "Termologia", "Estequiometria", "Genética" etc., resultados da especialização dos autores de livros, muitos deles oriundos do ensino para o vestibular.

A terceira crítica que vamos citar aqui é a difícil convivência entre a educação escolar e o erro. Citemos Angel Barriga²:

historicamente se tem reconhecido o papel do erro ou do engano na aprendizagem escolar, pois seu reconhecimento e o trabalho docente e estudantil sobre ele se converte em um excelente elemento para criar as condições exigidas pelo processo de aprendizagem (BARRIGA, 2008)

Lidar com o erro é uma oportunidade de crescimento e aprendizado. No entanto, por ter se originado na preparação para exames, nosso ensino médio sempre teve como *única* evidência de aprendizado as notas em provas. Nessa perspectiva, o erro é, simplesmente, a *evidência do não-aprendizado*, num processo que se acentua com os testes em grande escala, como o ENEM, pelos quais o próprio sistema escolar é avaliado numa perspectiva onde só o

² Vários trabalhos citados neste texto, disponíveis em www.grupalpa.com.br, são publicações de palestras realizadas no II Congresso Internacional Cotidiano: diálogos sobre diálogos, Niterói, UFF, 2008.

acerto conta. Ao invés do estudante ser estimulado a aprender com seu erro, é levado a evitá-lo ou escondê-lo. "Errar não é humano" (BARRIGA, 2008).

4. PROPOSTAS PARA O ENSINO DE FÍSICA NOS ANOS 60 E 70

O ensino médio propedêutico a um exame não foi criada no Brasil. Vários países tinham um ensino nessa linha, como a Grã-Bretanha, onde "as bancas examinadoras das universidades influenciaram o currículo por meio dos conteúdos dos exames" (GOODSON, 1995, p.30). A partir da década de 50, surgiram diversas iniciativas para reformular o ensino de Física, como na Grã-Bretanha, onde "os anos 50 e 70 foram espetaculares na criação de novas propostas de currículo para todas as áreas de educação escolar, incluindo Física" (WOOLNOUGH, 1988, p.54). Em 1954, nos Estados Unidos, no contexto da corrida tecnológica da Guerra Fria, a National Science Foundation (NSF) lançou vários programas destinadas a ampliar e aperfeiçoar o público de estudantes interessados em pesquisa científica e engenharia, dentre eles o projeto desenvolvido pelo Physical Science Study Committee (PSSC), visando a reformulação do ensino de Física (SHAMOS, 1995, p.83). Em 1957, quando o PSSC já estava em desenvolvimento, veio a onda de choque criada pelo *Sputnik*, que espalhou entre os norte-americanos a sensação de que os soviéticos venciam a corrida pela educação científica. O Congresso aprovou então a National Defense Education Act (Lei da Educação para a Defesa Nacional) em 1958, disponibilizando mais recursos para a educação científica. Nesse processo, o PSSC, que havia começado como uma tentativa de produzir mais cientistas e engenheiros, acabou se expandindo para um esforço de grande envergadura no sentido de fornecer a todos os estudantes e ao público em geral uma maior compreensão da ciência e da tecnologia (SHAMOS, 1995, p.83). O PSSC rompia com as formas clássicas de apresentação do conteúdo e apresentava a Física como um processo em evolução, dando ênfase à parte experimental e aos conceitos físicos, sem preocupação excessiva com cálculos (SAAD, 1977, p.3). Na década de 60, os livros do PSSC foram traduzidos e publicados no Brasil com apoio do governo federal.

Mas, ainda segundo Saad, uma corrente de educadores colocava em dúvida a validade de se transferir inovações produzidas nos países desenvolvidos na área de ensino de Física, defendendo soluções compatíveis com as condições econômicas, sociais e culturais de seus países. Foram, então, desenvolvidos aqui diversos projetos para o ensino de Física baseados fundamentalmente nas atividades experimentais, vistas então como a grande ponte entre a teoria e o mundo concreto. O mais divulgado foi o Projeto de Ensino de Física (PEF) desenvolvido no Instituto de Física da USP e lançado no início da década de 70 pelo MEC

(HAMBURGER; MOSCATI, 1981), cujo material, distribuído maciçamente pelo governo federal a preços acessíveis, incluía livretos com teoria e exercícios para uso em sala de aula e kits para trabalho experimental. Numa outra parceria, com a FUNBEC (Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências), surgiu o Projeto Brasileiro para o Ensino de Física (CANIATO, 1979). A Secretaria da Educação de São Paulo criou seu projeto, também na década de 70 (HAMBURGER, 1978), cujo material foi distribuído para as escolas públicas. Todos esses projetos foram apoiados pelo poder público e propunham um ensino fortemente apoiado na prática experimental. Numa outra linha, na proposta de "tecnologia de ensino"(SAAD, 1977), foi desenvolvido o FAI (Física Auto-Instrutivo) por um grupo de professores da Escola de Física da USP (GETEF, 1977).

No entanto, apesar do considerável impacto, a aceitação do PSSC encontrou muitos obstáculos e ele não se difundiu (SAAD, 1977, p.3); o mesmo ocorrendo com os outros projetos brasileiros para ensino de Física. Também nos EUA, o PSSC não teve boa aceitação. French (1986) , ao final de um curso de formação de professores para o PSSC dado por ele nos EUA nos anos 60, concluiu que “alguns dos participantes estariam muito melhor ensinando com um curso tradicional que melhor se adequasse a suas próprias limitação. E, sem dúvida, foi isso que eles continuaram fazendo”.

Enquanto isso, numa vertente absolutamente diversa, o governo brasileiro tentava uma mudança radical no ensino médio: a lei 5692/71 instituiu o ensino profissionalizante obrigatório em todas as escolas de ensino médio, buscando dar um caráter de terminalidade a esse nível de escolaridade, numa tentativa de reduzir a pressão por vagas nas universidades (SHIROMA; MORAES; EVANGELISTA, 2007, p.34). Essa iniciativa, além de não ter tido sucesso, contribuiu decisivamente para debilitar ainda mais o ensino médio, principalmente nas escolas públicas, já que as escolas particulares conseguiam driblar as exigências da lei (SAAD, 1977). O segundo grau profissionalizante não teve sucesso e foi revogado pela lei 7044/82 (SAVIANI, 2006, p.31).

Entretanto, o currículo de Física resistiu à implantação dos projetos baseados no trabalho experimental e na "tecnologia de ensino" e ignorou a tentativa de instituir o ensino profissionalizante. Nos anos 70, com o grau de concorrência por vagas nas universidades em um nível altíssimo (ROMANELLI, 2008), o ensino médio acabou se voltando com mais força ainda para as fórmulas e a resolução de problemas numéricos, seguindo a tendência apontada por Menegotto (2006) e Herber (2007), de se adotarem os programas de vestibulares como orientadores únicos dos currículos das escolas.

Talvez esse seja o fulcro do movimento pelo qual o ensino de Física em nosso país, ao meu ver, se isolou do resto do mundo: enquanto em outros países se discutiam novas propostas a partir de experiências como o PSSC e se criavam tendências inovadoras, como o ensino CTS (Ciência Tecnologia e Sociedade), no Brasil, devido a um grau de competitividade talvez único no mundo por vagas nas universidades, o antigo método não só se consolidava, mas se aperfeiçoava a partir da experiência dos cursinhos, sobrevivendo, então, até hoje.

5. A BUSCA DO RECONHECIMENTO DA ALTERIDADE E SEU REFLEXO NA ESCOLA

Mais recentemente, vinda das correntes que lutam contra a discriminação étnica e cultural, surgiu uma linha de crítica à escola que aponta a necessidade do diálogo intercultural, e que nos leva a problematizar de forma mais profunda nosso currículo.

Defende-se que a proposta a ser feita para a escola a partir da problematização das diferenças culturais não seria a de produzir consensos, mas, sim, a de "deixar emergir ambigüidades e ambivalências" (AZIBEIRO; FLEURI, 2008, p.3). O atual currículo de Física navega exatamente na direção oposta: impõe a visão de mundo positivista européia do final do século XIX e descreve o mundo com modelos matemáticos que nunca poderiam ser criticados pelos alunos, uma vez que essa linguagem lhes é estranha, conforme declara um aluno de 1º ano: "acho que se eu conseguisse entender a matemática não me complicaria tanto na Física" (RICARDO; FREIRE, 2007).

É importante sublinhar que a imposição de um modelo cultural na escola tem efeito decisivo na possibilidade do saber ensinado vir a ser efetivamente aprendido. Ao descrever os problemas do aprendizado de matemática observados em sua pesquisa, Ferraço (2009) concluiu que "as 'dificuldades' ou 'problemas' de aprendizagem decorriam da necessidade desse sujeito buscar um objeto de conhecimento fora de suas possibilidades e condições de vida".

A problematização da escola frente às diferenças culturais nos leva a buscar uma mudança de foco, "de um pressuposto de semelhança para o reconhecimento da diferença; retirando dos ombros de muitos indivíduos a carga de, frequentemente, ter de justificar a não conformidade com normas e identidades convencionais e dominantes. (BURBULES, 2003, p.160). O que está em jogo aí é a contraposição entre o "eu" dominante e o "outro", aquele cuja cultura é diferente e se contrapõe à cultura dominante, e, na melhor hipótese, poderá se tornar igual ao que assim o qualifica, desde que adquira essa cultura.

Na formulação do nosso currículo de Física, o "eu" é o cientista, ou professor, ou aluno, que consegue ver na ciência positivista uma via para o entendimento do mundo. Já o "outro" é aquele que não consegue traduzir idéias em relações matemáticas, não corresponde à "assunção de que a construção do conhecimento se dá por um grande encadeamento" (MACHADO, 2001), numa sequência onde cada bloco ensinado é considerado aprendido, e, finalmente, não vê o valor de aprender uma técnica de solução de problemas cuja função se encerra em si mesma.

Assim, nosso currículo de Física coloca a grande maioria dos estudantes na condição de "outro", e dá apenas a alguns a chance de se redimir dessa inferioridade adquirindo a cultura "correta". Vale lembrar aqui o conceito radical de "outro" de Riobaldo, em "Grande sertão: veredas":

Diadorim queria o fim. Para isso a gente estava indo. Com o comando de Medeiro Vaz, dali depois daquele carecido repouso. A gente revirava caminho, ia em cima dos outros – deles! – procurando combate.(ROSA, 1956, p.26)

O currículo, na prática, combate e derrota os "outros" (a imensa maioria dos estudantes), impedindo-os de tirar proveito da educação escolar básica, que é seu direito.

6. A ATUAL PROPOSTA OFICIAL

Com a atual LDB (lei 9394/96) o ensino médio adquiriu contornos, pelo menos no texto legal, que vão além de um simples estágio propedêutico:

Art. 35. O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

A lei estabelece diretrizes para o currículo a ser praticado:

Art. 36. O currículo do ensino médio observará (...) as seguintes diretrizes:

I - destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania;

II - adotará metodologias de ensino e de avaliação que estimulem a iniciativa dos estudantes;

...

§ 1º Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação serão organizados de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre:

I - domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna;

II - conhecimento das formas contemporâneas de linguagem;

Dentre essas definições e diretrizes, destaca-se a centralidade conferida à ligação do ensino com a tecnologia, que fica explícita no objetivo de que os alunos alcancem o *domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna*, já sinalizado na finalidade IV do artigo 35. Essa inovação pode ter um efeito particularmente importante no currículo de Física, ao propor uma ponte entre a teoria e a prática diferente daquela tradicional, que se vale apenas das atividades de laboratório. No entanto, ela não me parece viável na prática, pelo menos na extensão proposta. Eu diria que a grande maioria dos professores de Física, seja no Brasil ou em outros países, não saberia dizer como funciona um telefone celular ou uma máquina de fax. Não vejo como seria possível aos alunos chegarem a dominar os princípios científicos e tecnológicos envolvidos nessas tecnologias. Mesmo assim, essa diretriz, com um objetivo mais modesto, pode dar espaço a poderosas e inovadoras ferramentas para o ensino/aprendizado.

Um primeiro passo para explicitar melhor essas propostas foi a confecção dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, cuja versão atual disponível no site do MEC data do ano 2000. Nesse documento, no item que discute o papel da educação na sociedade tecnológica, se lê:

Não se pode mais postergar a intervenção no Ensino Médio, de modo a garantir a superação de uma escola que, ao invés de se colocar como elemento central de desenvolvimento dos cidadãos, contribui para a sua exclusão. Uma escola que pretende formar por meio da imposição de modelos, de exercícios de memorização, da fragmentação do conhecimento, da ignorância dos instrumentos mais avançados de acesso ao conhecimento e da comunicação. (PCN - Parte 1, p. 12)

Todo conhecimento é socialmente comprometido e não há conhecimento que possa ser aprendido e recriado se não se parte das preocupações que as pessoas detêm. O distanciamento entre os conteúdos programáticos e a experiência dos alunos certamente responde pelo desinteresse e até mesmo pela deserção que constatamos em nossas escolas. Conhecimentos selecionados a priori tendem a se perpetuar nos rituais escolares, sem passar pela crítica e reflexão dos docentes, tornando-se, desta forma, um acervo de conhecimentos quase sempre esquecidos ou que não se consegue aplicar, por se desconhecer suas relações com o real. (PCN - Parte 1, p. 22)

Aí se vê um posicionamento claro contra o modelo tradicional de escola, em conformidade com as críticas discutidas nos itens 3 e 5 deste texto.

Em geral, os PCN propõem um ensino sintonizado com os objetivos gerais e as diretrizes curriculares da LDB, com ênfase na interdisciplinaridade e no relacionamento entre ensino, ciência e tecnologia. Um dos conceitos centrais é o de competência:

Não há o que justifique memorizar conhecimentos que estão sendo superados ou cujo acesso é facilitado pela moderna tecnologia. O que se deseja é que os estudantes desenvolvam competências básicas que lhes permitam desenvolver a capacidade de continuar aprendendo. (PCN - Parte 1, p. 14)

Todo o desenvolvimento da proposta vai girar então em torno das competências que se pretende que o aluno adquira, em oposição ao currículo centrado em conteúdos da escola tradicional. E quais seriam essas competências?

De que competências se está falando? Da capacidade de abstração, do desenvolvimento do pensamento sistêmico, ao contrário da compreensão parcial e fragmentada dos fenômenos, da criatividade, da curiosidade, da capacidade de pensar múltiplas alternativas para a solução de um problema, ou seja, do desenvolvimento do pensamento divergente, da capacidade de trabalhar em equipe, da disposição para procurar e aceitar críticas, da disposição para o risco, do desenvolvimento do pensamento crítico, do saber comunicar-se, da capacidade de buscar conhecimento. (PCN - Parte 1, p. 11-12)

Num outro documento, o PCN+, a proposta é mais detalhada. No volume "Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias", volta-se à interdisciplinaridade:

Nessa nova compreensão do ensino médio e da educação básica, a organização do aprendizado não seria conduzida de forma solitária pelo professor de cada disciplina, pois as escolhas pedagógicas feitas numa disciplina não seriam independentes do tratamento dado às demais, uma vez que é uma ação de cunho interdisciplinar que articula o trabalho das disciplinas, no sentido de promover competências. (PCN+ CNMT, p. 13)

O documento prossegue detalhando a proposta até chegar ao nível da divisão dos assuntos da Física, de propostas de interdisciplinaridade e até da programação do curso ao longo dos semestres.

7. REFLEXÕES FINAIS

Em vista do histórico aqui discutido, do retrocesso verificado no final dos anos 70, e da permanência até hoje do ensino propedêutico e excessivamente matematizado, o corpo de propostas apresentado no PCN e PCN+ é inovador e pode levar a uma nova abordagem do ensino de Física, mesmo levando em conta que a proposta de levar o aluno a dominar os princípios da tecnologia terá que ser adequada à realidade das escolas. No entanto, a proposta se restringiu a *dar sugestões gerais* que, em princípio, deveriam ser aproveitadas pelos professores no planejamento e na execução de seus cursos. Hoje, 10 anos depois da publicação dos PCNs, ainda se pratica basicamente o mesmo tipo de ensino, e os livros didáticos, hoje distribuídos gratuitamente pelo PNLEM, contém basicamente as mesmas aulas. É muito difícil para o professor ou para o autor de livros didáticos mudar radicalmente o ensino: a disciplina escolar, sob muitos aspectos, apresenta inércia, tornando-se uma "máquina que gira por conta própria" (CHERVEL, 1988, p.79). Além disso, a prática pedagógica dos professores tem raízes muito profundas:

os professores têm idéias, comportamentos e atitudes com respeito a diferentes aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem devidos a uma longa formação "ambiental" durante o período em que foram alunos, e em sua própria prática docente, já que respondem a experiências que se repetiram durante anos e que foram adquiridas como algo óbvio, como algo natural, e que se converte em um verdadeiro obstáculo quando se pretende renovar o processo de ensino e aprendizagem (FURIÓ. et al., 2001, p.368).

Mesmo assim, um número crescente de professores fazem críticas ao ensino tradicional e vêem relevância nas novas propostas, mas não conseguem aplicá-las em seu dia-a-dia, o que gera uma angústia crescente entre esses profissionais. No entanto, isso não é culpa deles. A simples iniciativa individual de professores dificilmente será suficiente para implementar mudanças tão radicais, além do que, o professor que se arriscar a implementar mudanças profundas vai se expor à crítica dos alunos e de suas famílias, que podem não entender ou não concordar com as propostas. Seria preciso que o poder público fosse além de simplesmente dar sugestões, mas assumisse o risco de experimentar as mudanças, talvez criando escolas-piloto para desenvolver na prática as idéias dos PCNs, e que pudessem gerar, posteriormente, algum tipo de material didático e de sugestão concreta de procedimentos e programação, dando um mínimo de respaldo aos professores inovadores.

REFERÊNCIAS

APPLE, M.W. A política do conhecimento oficial: faz sentido a idéia de um currículo nacional? **In:** GARCIA, R.L.; MOREIRA, A.F.B. (org) **Currículo na contemporaneidade- incertezas e desafios**. São Paulo: Cortez, 2003.

AZIBEIRO, N.E.; FLEURI, R.M. **Paradigmas interculturais emergentes na educação popular**. 2008. Disponível em: <http://www.grupalfa.com.br/arquivos/Congresso_trabalhosII/palestras/Fleuri.pdf>. Acesso em: 3/3/2010

BARRIGA, A.D. **Error y acierto: una relación compleja en el campo de la enseñanza**. 2008. Disponível em: <http://www.grupalfa.com.br/arquivos/Congresso_trabalhosII/palestras/Barriga.pdf>. Acesso em: 3/3/2010

BURBULES, N.C. Uma gramática da diferença: algumas formas de repensar a diferença e a diversidade como tópicos educacionais **In:** GARCIA, R.L.; MOREIRA, A.F.B. (org) **Currículo na contemporaneidade: incertezas e desafios**. São Paulo: Cortez, 2003.

CANIATO, R. **Mecânica - Projeto Brasileiro para o Ensino de Física**. v. 3. Campinas: Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia, 1979.

CHERVEL, A. L'histoire des disciplines scolaires. Réflexions sur un domaine de recherche. **In:** **Histoire de l'education**. v. 38, n. 59-119, p. 59-106. 1988.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**. Del saber sabio al saber enseñado. 3ª ed. Buenos Aires: Aique, 2000.

FERRAÇO, C.E. **Imagens e negociações na pesquisa com o cotidiano**: fragmentos das redes de saberes, fazeres e poderes tecidas e compartilhadas na produção do conhecimento. 2009. Disponível em: <http://www.grupalfa.com.br/arquivos/Congresso_trabalhosII/palestras/Ferraço.pdf>. Acesso em: 3/3/2010

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

FRENCH, A.P. Setting new directions in physics teaching: PSSC 30 years later. **In:** **Physics Today**. v. 39, n. 9, p. 30-34. 1986.

FURIÓ, C. et al. Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria. **In:** **Enseñanza de las Ciencias**. v. 19, n. 3, p. 365-376. 2001.

GETEF **Física Auto Instrutivo**. São Paulo: Saraiva, 1977.

GOODSON, I. **The making of curriculum**: Collected essays. 2ª ed. Abington (Reino Unido): Routledge, 1995.

HAMBURGER, E. (Coord.) **Proposta curricular de física para o segundo grau**. São Paulo: Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas - Secretaria da Educação, 1978.

HAMBURGER, E.; MOSCATI, G. (Coord.) **PEF - Projeto de Ensino de Física**. Rio de Janeiro: MEC/FENAME, 1981.

HERBER, J. **Currículo de química: uma reflexão coletiva**. Dissertação de mestrado. Faculdade de Física- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2007.

MACHADO, N.R. **Educação: projetos e valores**. 3ª ed. São Paulo: Escrituras, 2001.

MENEGOTTO, J. **Atitudes de Estudantes do Ensino Médio em Relação à Física**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2006.

RICARDO, E.C.; FREIRE, J.C.A. A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. **In: Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 29, n. 2, p. 251-266. 2007.

ROMANELLI, O. **História da Educação no Brasil**. 33ª ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

ROSA, J. **Grande sertão: veredas**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Editora, 1956.

SAAD, F.D. **Análise do projeto FAI: uma proposta de um curso auto-instrutivo para o segundo grau**. Dissertação de mestrado. Instituto de Física- USP. São Paulo, 1977.

SAVIANI, D. **A nova lei da educação**. São Paulo: Autores Associados, 2006.

SHAMOS, M. **The Myth of Scientific Literacy**. New Brunswick (NJ - USA): Rutgers University Press, 1995.

SHIROMA, E.; MORAES, M.C.; EVANGELISTA, O. **Política Educacional**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007.

SOUZA, R.S. O ensino secundário em Corumbá - Sul de Mato Grosso (1928-1940). **In: Revista Científica e-curriculum**. v. 3, n. 2. 2010.

WOOLNOUGH, B. **Physics Teaching in Schools 1960-1985: of people, policy and power**. Basingstoke (Reino Unido): The Falmer Press, 1988.

Legislação e documentos oficiais

PCN – Parte I - Parâmetros curriculares nacionais – Ensino Médio – MEC – parte 1 – Bases Legais

PCN – Parte III - Parâmetros curriculares nacionais – Ensino Médio – MEC – parte 3 – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias

Pcn+ - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias

Esses três documentos estão disponíveis em:

<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12598:publicacoes&catid=195:seb-educacao-basica>

Decreto 3890 de 1 de janeiro de 1901

Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996 (LDB/96)

Disponíveis em <www.camara.gov.br>

Breve Currículo do autor: Marcos José Chiquetto é graduado em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e Mestre em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense. Trabalhou durante mais de 20 anos como professor de Física, tendo publicado diversos livros didáticos e paradidáticos voltados para o ensino dessa disciplina. Devido à incompatibilidade entre sua proposta para o ensino de Física e a realidade desse ensino no Brasil, afastou-se do trabalho de autoria de livros didáticos. Sua pesquisa no Mestrado focou o surgimento dos livros didáticos baseados em apostilas de cursinho, a partir da década de 70.

Artigo recebido em 17/03/2010

Aceito para publicação em 01/04/2011