

O ENSINO DE FÍSICA NA ESCOLA MÉDIA: TENDÊNCIAS CONTEMPORÂNEAS

Cleiton Amaurí Feitosa Rodrigues (UFPI)

José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho (UFPI)

GT 14 - Ensino de Ciências e Educação Ambiental

1 - Introdução

No mundo contemporâneo vivenciamos uma sociedade onde são intensas as relações com a Ciência e a Tecnologia. O conhecimento consolida-se como um dos elementos primordiais de nossa sociedade. Nesse contexto, a educação e em especial a educação brasileira tem experimentado inúmeras mudanças, nos diferentes níveis e áreas, nas práticas pedagógicas, que procuram romper com os paradigmas tradicionais.

Num período recente, vivenciamos o advento da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN (Lei nº9.394, de dezembro de 1996) que provocou amplas modificações no sistema educacional brasileiro. Ela indica, dentre outros aspectos, em seu artigo 35 as finalidades do Ensino Médio:

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 (BRASIL, 1999).

A citada lei preceitua que o processo ensino-aprendizagem deve ser desenvolvido de forma reflexiva e em sintonia com os avanços científicos e tecnológicos. O professor deve ser um intelectual crítico capaz de mediar esse processo e participar continuamente de programas de formação.

No contexto dessas mudanças e com o intuito de contribuir com a organização do trabalho pedagógico, o Ministério da Educação lançou os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), para os diferentes níveis da Educação Básica.

No documento denominado Ciências Naturais e suas Tecnologias, os PCNs remetem para a necessidade de “rediscutir qual Física ensinar para possibilitar uma melhor compreensão do mundo e uma formação para a cidadania mais adequada” (BRASIL, 1999, p.230). Para isto sinaliza com alguns aspectos que podem redirecionar o ensino nesta área, dando-se ênfase a temas significativos para o educando e em especial, para o desenvolvimento de competências e habilidades relativas à representação, comunicação, investigação, compreensão e contextualização sócio-cultural. Isto remete para a necessidade do educando reconhecer a Física como uma construção humana e histórica e que possui relações com o contexto cultural, social e econômico.

O que encaminha para uma mudança na prática pedagógica do professor de Física e em especial remete para a necessidade da sua participação em programas de formação continuada, com vistas a interagir de forma satisfatória com materiais curriculares como os PCNs e romper com uma prática tradicional que secundariza o diálogo e o conhecimento significativo.

Além disto, enfatizamos a autonomia concedida pela legislação, para escola elaborar seu projeto pedagógico, o qual “se tornaria emancipador se os Parâmetros Curriculares Nacionais fossem tomados como uma das referências e não como a única, restringindo a ação pedagógica ao que estes determinam” (HERTZ, 1999, p. 76).

O Objetivo deste artigo é refletir sobre as tendências atuais para o ensino de Física na escola básica (nível; médio), a partir do resgate de aspectos históricos da área. Para isto, realizamos uma pesquisa exploratória com análises qualitativa de bibliografias e documentos.

Para fins de discussão e delimitação deste artigo, após uma rápida incursão pelos primórdios da educação científica no Brasil, limitaremos nossa participação ao espaço temporal posterior à segunda metade do século XX e finalizamos com uma abordagem sobre o ensino de Física na contemporaneidade.

2 – Metodologia

O estudo consistiu na identificação e localização de fontes (em bibliotecas, na *internet* etc) como: livros, artigos, documentos e textos na *internet* sobre o ensino de Física na escola Média, seus aspectos históricos e as tendências atuais. Cada material coletado foi lido preliminarmente depois selecionamos os textos de interesse. Posteriormente, realizamos a leitura analítica dos textos selecionados - lendo integralmente as obras, identificando as idéias chaves e sintetizando-as. Finalmente realizamos uma leitura interpretativa, com o intuito de relacionar o problema de pesquisa com o que os autores afirmam e conhecer mais profundamente a temática, para em seguida escrever o texto sobre a temática. Para isto buscamos orientações em Gil (1991) e em Triviños (1997).

3 Os primórdios da Educação Científica no Brasil

A sociedade brasileira e a educação em especial, devido ao processo de colonização a qual foi submetida, teve uma profunda influência das Ciências Humanas, Letras e Artes. Para Azevedo (1996), do período Colonial à chegada de D. João VI ao Brasil a nossa sociedade não experimentou, o desenvolvimento de atividades que contribuíssem para o desenvolvimento do espírito e dos métodos científicos em nossa pátria, embora houvessem brasileiros formados e/ou em atuação em universidades européias.

Esses fatos contribuíram para um retardamento no processo de disseminação e consolidação da Educação Científica. Entretanto, um fato singular e marcante para o ensino das Ciências Físicas foi à invasão holandesa quando,

[...] se inaugurou no Brasil colonial uma época de atividades científicas, realizadas pelo grupo de homens de ciência que o Conde de Nassau mandou vir a Pernambuco. Essa importante missão, a primeira que aportou no Brasil, chegou a Recife em 1637, um século depois do começo do povoamento, pelos portugueses, das terras descobertas. Dela faziam parte, entre outros, Guilherme Piso, médico de Amsterdã, o fundador, com J. Bontius, da medicina colonial, e J. Marcgrave, naturalista alemão, [...] (AZEVEDO, 1996, p. 363).

Marcgrave instalou, entre 1637 e 1664, o primeiro observatório meteorológico e astronômico da América do Sul. A presença holandesa contribuiu para uma intensa movimentação científica e que culminou com um amplo levantamento da fauna e da flora, com destaque o levantamento do acervo de plantas medicinais. Foram realizadas importantes observações meteorológicas e astronômicas publicadas em diversos livros editados na época.

A criação do Seminário de Olinda, em 1800, pelo bispo Azeredo Coutinho trouxe uma inovação curricular baseada em idéias enciclopedistas e que contribuiu para a implantação das cadeiras de Física, Química, Mineralogia, Botânica e Desenho. Este seminário era destinado aos futuros sacerdotes e a pessoas da comunidade. Desde a chegada dos holandeses até os dias atuais, o Nordeste e em especial Pernambuco tem sido um grande centro difusor das Ciências Exatas e da Natureza e em especial da Física. Nessa região, atualmente, estão instalados

grandes núcleos de pesquisas e pós-graduação consolidados e como ilustração podemos explicitar os casos da Universidade Federal de Pernambuco e Universidade Federal do Ceará.

A chegada da família real no Brasil em 1808 e a abertura dos portos às nações estrangeiras contribuíram para a ampliação das nossas relações com a Europa, facilitando um maior intercâmbio cultural com outros países. Além disso, D. João VI criou inúmeras instituições como a Imprensa Régia (1808), a Biblioteca Nacional (1810), o Jardim Botânico do Rio de Janeiro (1810), o Museu Nacional (1818), que conjuntamente com a criação das primeiras escolas de ensino superior - Academias Médico Cirúrgica (Rio de Janeiro e Bahia), ajudaram a impulsionar a cientificidade na época e atender, principalmente, às necessidades da Corte Portuguesa (AZEVEDO, 1983; MENDES SOBRINHO, 1998 e 2002)

No currículo destes cursos constavam noções de ciências físicas, a exemplo das noções de outras disciplinas eram lecionadas teoricamente nessas academias fundadas por D. João VI, que eram ditadas pelas necessidades imediatas da técnica cirúrgica e pela tendência da instalação de pesquisa científica que levasse a novas descobertas experimentais. O verdadeiro sopro científico ainda não se tinha instalado no Brasil. Era apregoada a falta de interesse do brasileiro pelas ciências em geral e particularmente pelas ciências físicas, uma inaptidão natural para o trabalho científico resultante da superficialidade de sua inteligência e da insegurança de sua vontade oscilante.

Colaborando com isto, podemos afirmar que somente em 1832 foi criada a primeira cadeira efetiva de Física nos cursos médicos das Academias fundadas por D. João VI, mas permaneceu inteiramente impregnada pelo espírito profissional e utilitário dominantes nesses cursos, possibilitando aos bacharéis a manutenção do *status* com a prestação de serviços à classe dirigente (AZEVEDO, 1994).

No Brasil Império, depois da proclamação da independência, anunciava-se uma nova orientação na política educacional, inclusive no que se refere ao desenvolvimento científico sob o impulso dos ideais da Revolução Francesa.

A criação do Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro em 1838, para oferecer o ensino secundário e que serviu de modelo para as demais escolas do Brasil introduziu os estudos seriados, na escola secundária e contemplavam as Ciências Físicas e Naturais.

Com a ascensão de D. Pedro II ao Império, o Brasil passou a receber missões de cientistas estrangeiros que contribuíram para o desenvolvimento inicial das Ciências Naturais.

No período Imperial, apesar dos avanços experimentados pela educação científica, a mesma era caracterizada pelo rigor clássico, conteudístico, com livros enciclopédicos importados da Europa e um corpo docente sem uma formação adequada para o exercício do magistério (MENDES SOBRINHO, 2002). Estas eram pessoas de destaque na sociedade e que exerciam a docência com improvisação e rigor.

A Proclamação da República (1889) contribuiu para a disseminação da educação formal e em especial da educação científica, em nosso país. Segundo Ribeiro (1993), isso fica evidenciado com a Reforma de Benjamin Constant – 1890, que pretendia romper com a tradição humanista e priorizar uma formação secundária embasada nas Ciências Exatas e da Natureza, com vistas ao ingresso no ensino superior.

O que foi ampliado no período posterior à Primeira Guerra Mundial, que se caracterizou pela chegada de imigrantes estrangeiros ao Brasil, intensificação das manifestações urbanas, reforço da dependência externa, elitização do ensino secundário – tanto público como privado, tentativa de romper-se com a escola Tradicional e implantar-se a Escola Nova – com o aluno sendo o sujeito ativo e a ampliação dos métodos e das técnicas de ensino etc.

O ensino Médio nas primeiras décadas do século XX sofreu várias reformas, em diferentes estados da federação, e o “objetivo propagado era o desenvolvimento do espírito

científico, a organização envolvendo múltiplos tipos de cursos e integrado com o primário e o superior” (RIBEIRO, 1993, p. 100).

Os educadores da época defendiam a criação de instituições de ensino superior. Um fato marcante para o ensino de Física foi à criação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, em 1934. Embrião da atual Universidade de São Paulo, que é um dos maiores centros de produção e de difusão do conhecimento em Física e do Ensino de Física, no Brasil e que está completando setenta anos de existência.

Com a aprovação de mais uma reforma no ensino Secundário (Médio) brasileiro – a reforma Capanema, em 1942, foi oficializada uma uniformidade de currículo e de organização. Foram criados os cursos Clássico e Científico. Este último dando ênfase à formação em Ciências Exatas e da Natureza. O ensino de Física passa a ser distribuído nas três séries do Curso Científico.

No contexto histórico do ensino de Física, até aqui explicitado, podemos destacar, do Império à Primeira República estudiosos como: Joaquim Gomes de Souza, Otto de Alencar Silva, Henrique Morize, José Carneiro Felipe, Luís Freire, Roberto Marinho de Azevedo, Francisco Ferreira Ramos, Constantino Rondell, dentre outros.

A seguir apresentaremos aspectos históricos sobre o ensino de Física, na escola Média, na segunda metade do século XX.

4 O ensino de Física na Segunda Metade do Século XX

A década de 50 é marcada por inúmeras manifestações, peculiares ao pós Segunda Guerra Mundial, onde os povos ficaram divididos em duas sociedades: a Capitalista – liderada pelos Estados Unidos da América do Norte (EUA) e a Socialista – capitaneada pela União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS).

O mundo experimentou uma “guerra fria” entre os dois eixos, com corridas armamentistas, em busca de supremacia. Nesse contexto, percebemos a criação de institutos e centros para o desenvolvimento do ensino de Ciências, a importação de modelos e projetos educacionais como o *Physical Science Study Committe* - PSSC dedicado ao ensino de Física da escola Secundária, bem como a difusão da técnica da redescoberta.

Ao se reportar sobre essa época, Mendes Sobrinho (2002, p. 55) afirma que,

Nos anos 50 a filosofia educacional de maior influência no mundo, especialmente nos países americanos, foi o experimentalismo, [...] baseado na educação como um processo de reconstrução e reorganização da experiência. Só se aprende a fazer, fazendo; só se aprende a viver, vivendo.

Para contribuir com a formação continuada dos docentes da escola secundária, dentre eles os professores de Física, o governo federal instituiu em 1954 a Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário – CADES. A docência em Física era exercida por profissionais leigos egressos do Científico e/ou profissionais liberais formados em áreas como Engenharia, Farmácia, Matemática etc.

Nos anos sessenta e setenta a escola secundária que foi reformulada, inicialmente com o advento da Lei 4.024/61 que mantém o ensino de Física nas três séries dessa escola e posteriormente com a Lei 5.692/71 que torna a profissionalização compulsória no 2º Grau e contribuiu para a minimização de conteúdos científicos e em especial de Física neste nível de

ensino. O ambiente é de confronto entre mundo socialista e capitalista, embora marcado pelo desenvolvimento industrial e de prosperidade.

Quando promulgada a Lei nº 4.024/61, apesar da movimentação em torno da Escola Nova, o cenário escolar era dominado pelo ensino tradicional cabendo aos professores transmitir os conhecimentos acumulados pela humanidade através de aulas expositivas; aos alunos internalizarem, a verdade científica que não era questionada e o conhecimento científico tido como neutro e descontextualizado (BRASIL, 1996).

As tendências que culminaram com o avanço do ensino de Ciências Naturais durante as décadas de 60 e 70, foram as seguintes: Técnico, Escola-novista e Ciência integrada. Possuía um cunho altamente matematizado, isto é, que levava os alunos a uma mera aplicação de equações.

A década de sessenta foi marcada pela implantação do Regime Ditatorial em nosso país e pelas dificuldades na editoração de livros e de profissionais qualificados para o exercício da docência em Física. As transformações curriculares contribuíram para a inserção de projetos americanos e europeus como o *Physical Science Study Committe* - PSSC.

Vivenciar o método científico (desenvolvimento intelectual vinculado à investigação científica): participação do aluno na elaboração de hipóteses, identificação de problemas, análise de variáveis, planificação de experimentos e aplicação dos resultados obtidos.

Segundo Mendes Sobrinho (2002), o objetivo do programa oficial e dos textos básicos era transmitir informações apresentando conceitos, fenômenos, descrevendo espécimes e objetos - o produto da Ciência. Não se discutia a relação da ciência com o contexto econômico, social e político, tampouco os aspectos tecnológicos e as aplicações práticas.

Num ambiente marcado pelos grandes movimentos estudantis para a transformação do ensino universitário a área viu-se influenciada pelas iniciativas da UNESCO, com as universidades e centros de ciências contribuindo para a preparação dos docentes e de material didático.

Observamos uma intensa movimentação com vistas à produção de materiais instrucionais e aumento de prestígio da psicologia comportamental, com o uso dos objetivos educacionais e a implantação do planejamento educacional. Há um aumento dos cursos de formação de professores e da carga horária para as disciplinas científicas. O objetivo do ensino de Física era vivenciar o método científico.

Assim, com o advento da Lei 5.692/71, o ensino de Física é influenciado pelas teorias de Jeronimo Bruner e Jean Piaget. A partir dos anos setenta, já sob a égide da Lei 5.692/71, que reformulou o ensino Médio (2º Grau), identificamos uma preocupação da sociedade com os problemas ambientais e as implicações sociais do desenvolvimento científico. A visão de Ciência/Física também está associada aos problemas ambientais influenciados pelo contexto econômico, político e social. Emergem metodologias como jogos, simulações e resolução de problemas. Além disto, podemos destacar que o uso da experimentação tinha por objetivo favorecer a participação do aluno, seja através da instrução programada, seja pela ênfase no método da redescoberta.

Os livros textos ainda se ressentem de uma boa qualidade, a preparação de professores é feita com lacunas e o livro como o principal recurso didático e descontextualizado da sociedade.

Somente a partir da década de 70, com as teorias críticas e tendências progressistas em educação, inicia-se uma reflexão sobre as relações entre ciência e sociedade, sobre o processo de construção de conhecimento científico e seus reflexos no ensino de ciências.

Através do ensino de Física, que é propriamente prática da Física, o homem pode chegar a uma maior compreensão do significado de sua existência de modo que, trabalhando a natureza e dialogando com ela, instaura-lhe a objetividade ao mesmo tempo que confirma seu ser sujeito.

De acordo com a Lei 5.692/71, a escola deveria preparar para o trabalho e "as disciplinas científicas devem servir para formar o indivíduo com espírito crítico e capacidade de refletir e especular sobre o que vê". Em termos de tendências da educação, o contexto é marcado pela disseminação das teorias críticas e progressistas; colaborando assim, para uma reflexão sobre as relações entre Ciência e Sociedade.

Para viabilizar os objetivos da reforma do ensino de 1971, em especial da profissionalização no ensino Médio, em 1972 é instituído o Programa para a Melhoria do Ensino - PREMEN (1972), que culminou com a criação de escolas profissionalizantes e o oferecimento de cursos emergenciais para a habilitação de docentes, em diversas áreas. Por outro lado, a formação na área é reestruturada com a implantação das Licenciaturas Plenas em Ciências que em muito contribuiu para uma minimização da formação específica dos professores de Física.

Essas reformas e o desejo da sociedade pela reabertura política e pelo redirecionamento da formação do professor são motivos de intensa movimentação das sociedades científicas e de professores, por meio das universidades, da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC, Sociedade Brasileira de Física - SBF, Sociedade Brasileira de Química - SBQ, Associação Nacional de Formação de Professores ANFOP etc.

Os anos oitenta foram marcados pela competição tecnológica e a reabertura política em nosso Brasil. Nesse contexto, educação média tem por objetivo formar cidadão-trabalhador e o ensino de Ciências Naturais analisar as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico.

Um grande marco para o ensino de Física foi à implantação do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico em 1983, que através do Sub-Programa de Apoio ao Ensino de Ciências vinculados ao Ministério da Educação contribuíram para a melhoria do ensino de Ciências Naturais e da Matemática. O SPEC favoreceu a criação de núcleos de apoio às atividades docentes na área e visava identificar e promover a busca de soluções locais para a melhoria do ensino e estimular a pesquisa e implementação de novas metodologias.

A reabertura política e a reformulação da Constituição Federal (1988) favoreceram a reformulação da educação brasileira, a partir da aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN/96 – Lei nº 9.394/96. Com esta legislação os objetivos da educação eram formar um cidadão cada vez mais consciente e crítico. O cidadão alfabetizado em ciência não pode ignorar o papel fundamental da ciência e da tecnologia na sociedade atual. Passa-se a conviver com a transição entre dois paradigmas o construtivismo (Piaget) e sócio-interacionismo-histórico-cultural (Vygostky). Tem-se em mente a formação do professor pesquisador numa perspectiva reflexiva.

Nos últimos anos (décadas de 80 e 90), são desenvolvidas pesquisa em Física, numa sub-área denominado Mudança Conceitual, onde, de modo geral, busca-se a elucidação dos mecanismos e das variáveis envolvidas quando se analisa o empreendimento de um indivíduo num processo de mudança, ou seja, quando essa parte (para alguns autores o melhor termo seria "abandona") de uma concepção alternativa ou espontânea, previamente existente, passando a dominar a concepção científica de um determinado conteúdo.

Por exemplo, um aluno que entende a nutrição das plantas como se dando unicamente através da água e dos nutrientes do solo, que são absorvidos pela raiz, e que passaria a

compreender que tal nutrição envolve diversos elementos reunidos num complexo processo denominada Fotossíntese (SANTOS, 1991).

Como norteadores da formação inicial dos professores de Física surgem as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação. São implantados os Exames Nacionais de Curso - Provão, a Avaliação Institucional e os denominados Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs.

A Segunda metade do século XX é rica em expressões no mundo da Física: César Lattes, José Leite Lopes, José Goldemberg, Abraão de Moraes, Gerhard Jacob, Ramayana Gazinnelli, dentre outros. No ensino de Física são desenvolvidas pesquisas por Marco Antonio Moreira (UFRGS); Anna Maria Pessoa de Carvalho, Ernest W. Hamburger, Amélia Hamburger, Luís Carlos Meneses e Cauê Matos (USP), Roberto Nardi (UNESP), Demétrio Delizoicov e José André Peres Angotti (UFSC), que trabalham com linhas de pesquisa voltadas para o ensino e a formação de professores de Ciências/Física. Estes pesquisadores continuam, no século XXI a desenvolverem pesquisa sobre o ensino e a formação de professores de Física, área que cada vez mais se consolida, em nosso país. São inúmeros os programas de pós-graduação em Educação ou em Física que têm linhas voltadas para o ensino da área. Mais recentemente, constatamos a criação de programas com a denominação de Educação Científica e Tecnológica (UFSC), Educação para a Ciência (UNESP), ensino de Física (UnB) ou ensino de Ciências Naturais.

A consolidação da área contribuiu para a criação, pela CAPES, de um Comitê específico e responsável pela avaliação dos programas de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

No Estado do Piauí a área acompanha, nas devidas proporções, o desenvolvimento nacional. A formação de docentes para a escola Média é oferecida pelas Universidade Federal do Piauí – UFPI, Universidade Estadual do Piauí – UESPI e Centro Federal do Educação Tecnológica - CEFET, que conta com um corpo docente de elevado nível.

5 O Ensino de Física na Contemporaneidade

O ensino de Física na educação básica tem passado por transformações, visto que “É necessário mostrar na escola as possibilidades oferecidas pela Física e pela ciência em geral como formas de construção de realidades sobre o mundo que nos cerca” (PIETRECOLA, 2001, p.31).

Nesse contexto, os PCNs são meios para a implementação na sociedade brasileira, das diretrizes gerais propostos pela UNESCO, para a educação, onde prioriza-se os conceitos de cidadania e exclusão social do sujeito que deve aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser. Esses subsídios, disponibilizados às escolas e aos docentes, em especial, visam contribuir para uma maior autonomia da escola, visto que a mesma deve estar preparada “para a transferência do poder de decisão do Estado para a comunidade escolar deixando nos órgãos de administração central o papel de assessoramento e apoio” (NUNES, 200, p. 3)

Assim, a área de Ciências Naturais está pautada em concepções mais modernas de Ciência, ensino de Ciências e da prática educativa. O professor passa a ser considerado um mediador do processo ensino-aprendizagem e além do conhecimento a escola deve preocupar-se com um conjunto de competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos educandos.

Esse documento agrupa as disciplinas que têm objetivos comuns em três grandes áreas: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas

Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias. Além disto, os PCNs evidenciam que o ensino de Ciências deve contribuir para “o educando compreender as ciências como construção humana, entendendo como elas se desenvolvem por auto acumulação, continuidade e ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade” (BRASIL, 1999, p. 11).

Em se tratando de Física, os PCNs afirmam que é:

[...] um conhecimento que permite elaborar modelos de evolução cósmica, investigar os mistérios do mundo submicroscópico, das partículas que compõem a matéria, ao mesmo tempo em que permite desenvolver novas fontes de energia e criar novos materiais, produtos e tecnologias (BRASIL, 1999, p.229).

De acordo com os PCNs o ensino de Física deve contribuir para a formação do cidadão e de uma cultura científica que favoreça a interpretação dos fenômenos citados, anteriormente, com o ser humano sendo parte integrante da própria natureza.

Isto segue uma tendência da contemporaneidade, o que pode ser constatado por inúmeras pesquisas, que afirmam que a Física a ser trabalhada no ensino médio deve ter as seguintes características: "não dogmática, construtivista, para a cidadania, ênfase em modelos, situações reais, elementos próximos, práticos e vivências do aluno, do concreto para o abstrato, atualização de conteúdos, Física contemporânea" (MOREIRA, 2000, p. 98). O que passa pela inserção de tópicos como os raios laser, as formas de comunicação, as imagens da televisão, fontes de energia, a origem do universo e sua evolução etc.

Pelo exposto são grandes os desafios a serem enfrentados pela área. O que necessariamente passa por reformulação nos diferentes níveis de ensino.

Corroborando com isso, Cavalcante afirma que o ensino de Física deve apresentar:

inserção de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio, visto ser o seu entendimento, fator primordial para a formação de indivíduos que devem atuar em uma sociedade que convive em meio repleto de ambigüidades, decorrentes dos avanços tecnológicos, provenientes das grandes descobertas científicas deste século (BARBIERI, 1999, p.550).

Mais especificamente, sobre o processo ensino-aprendizagem deve haver um redirecionamento das atividades no ambiente escolar, onde:

A aula de Física passa a ser considerada, também, um momento de construção de valores éticos a respeito da utilização de recursos naturais e das tecnologias decorrentes. A concepção de ensino de Física que um certo professor ou uma instituição possui, sua ideologia, suas políticas e seus valores, podem ser explicitados através de sua prática pedagógica (CARVALHO JÚNIOR, 2002, p. 53)

Pela referência não podemos ignorar a necessidade de ensinar uma nova Física. Uma Física como cultura a serviço da construção da visão de mundo.

Hoje, falar de Física nos remete para dois pontos fundamentais, em épocas distintas: a publicação do PSSC (*Physical Science Study Committe*) que trata de um projeto de renovação do currículo de Física no ensino médio, nos Estados Unidos e o GREF (Grupo de Reelaboração do Ensino de Física), no Brasil materiais que servem de suporte para o aprendizado de Física.

A Física na Contemporaneidade deve estar voltada para o cotidiano do aluno e de acordo com os PCNs, de tal forma a possibilitar as suas competências e habilidades. Que são:

- Representação e comunicação - Visa a compreensão de enunciados que envolvem códigos, utilização e compreensão de tabelas, gráficos e relações matemáticas além de expressar a linguagem física adequada etc;
- Investigação e compreensão - Desenvolver a capacidade de investigação física, reconhecimento dos conceitos físicos e compreensão da Física no mundo vivencial além da investigação de situações problema. Articular a Física com outras áreas etc;
- Contextualização sócio-cultural – Reconhecer a Física como uma construção histórica e humana, que colaborará para o desenvolvimento tecnológico e é influenciada pela tecnologia; que tem um papel em nossa sociedade (BRASIL, 1999).

No atual quadro, a Ciência e a Tecnologia têm ganho destaque e provocado mudanças em nossas vidas. Estamos repletos de informações e conhecimentos que antes não tínhamos e que agora estão tão perto que não damos conta e esquecemos de povoá-los. Podemos com isso dizer que a educação é algo que está intrinsecamente ligado ao conhecimento científico.

O ensino de Ciências Naturais/Física deve acompanhar a tendência do contexto marcado pela inovações científico-tecnológicas, de tal forma que possa contribuir para que o indivíduo entenda melhor o mundo em que vive, as mudanças provocadas pela tecnologia, e que a natureza esta sempre em transformação, que o homem é um agente transformador, além de favorecer para este tornar-se um cidadão crítico, ativo e consciente de seu papel na sociedade.

Para que isso ocorra torna-se necessário suplantando as tradicionais práticas pedagógicas em Ciências Naturais/Física, tais como: ensino teórico, livro e memorístico abstraído da realidade, fora do alcance de uma reflexão crítica a cerca da Ciência e Tecnologia como neutra, e do professor assumindo o papel de mediador do processo ensino-aprendizagem.

Na atualidade, a sociedade possui outras exigências, o mercado de trabalho, as relações entre as pessoas e principalmente a educação já não é mais a mesma, tornou-se um grande desafio para a educação adaptar-se às mudanças econômicas e sociais pelas quais passa nosso país, em virtude disso o Ministério de Educação e Cultura em sintonia com a LDB\96, lançou os Parâmetros Curriculares Nacionais, com intuito de orientar e oferecer sugestões para os professores utilizarem em sua prática na sala de aula, visando à adequação a estas novas mudanças.

Entretanto, a prática pedagógica é uma tarefa árdua, o docente enfrenta uma série de obstáculos ao desenvolvê-la, desde as desfavoráveis condições de trabalho como a falta de uma boa estrutura escolar, de material didático, e principalmente as péssimas condições salariais que é um dos maiores problemas enfrentados, sem contarmos com a pequena consciência política relativa a importância social dos professores, tudo isso em detrimento das políticas públicas para a educação que se revelam um tanto inoperantes demonstrando assim a mais absoluta falta de prioridade e indiferença para com a educação nos projetos políticos.

Os problemas no ensino de Ciências/Física abarcam também a inadequação na formação dos quadros docente, que em geral prioriza a formação bacharelesca. Entretanto, com o processo de afunilamento que ocorre na área, as instituições liberam para o mercado de trabalho um reduzido número de docentes que não atende à demanda e que culmina com a existência de profissionais devidamente qualificados.

A pobreza do ensino experimental devido à carência de laboratórios, tempo suficiente disponível, falta de materiais necessários para realização de experimentação contribui para que não haja estímulo por parte dos professores nem tão pouco por parte dos alunos que observam experimentos quando realizados mecanicamente como uma dessas receitas de culinária que só seguimos as instruções e esperamos tudo ocorrer sem problema algum da forma como foi planejado.

Os experimentos devem envolver ativamente os alunos e permiti-los entender como ocorre o processo científico, ou seja, como a ciência faz suas afirmações com seus graus inevitáveis de certeza e dúvida. Percebemos que o cenário não é animador, as condições econômicas, sociais e culturais aparecem refletidas tanto no desempenho do aluno como as condições de trabalho que o docente dispõe para exercer sua prática.

Ao trabalhar com Ciências Naturais o professor deve apresentar uma nova visão do ato de educar, possuir uma boa formação, estar em contínuo aprendizado, saber utilizar tecnologia que facilite o aprendizado dos alunos, está aberto a mudanças, ser reflexivo.

Por outro lado, queremos explicitar uma afirmativa do físico e educador Luís Carlos Meneses sobre os PCNs e para quem ganha força,

A idéia de uma Física como cultura ampla e como cultura prática, assim como a idéia de uma ciência a serviço da construção de visão de mundo e competências humanas mais gerais. Foi a motivação e o sentido mais claro das proposições daquele documento (MENESES, 2000, p. 8)

Entretanto, os documentos curriculares necessitam, para serem implementados, pelos docentes de Física, de um programa de formação continuada e não mera acumulação (de cursos, palestras, etc), mas sim como um trabalho que se reflita sobre as práticas e de (re)construção de uma identidade pessoal e profissional, em interação mútua, cabendo ao professor o papel de um intelectual crítico.

Além disto, conforme afirma Candau (1996): a escola deve ser considerada como *locus* privilegiado dessa formação; o processo de formação continuada deve ter como referência fundamental o saber docente, o reconhecimento e a valorização; respeitar o ciclo de vida do professor.

Está evidente que os PCNs contribuíram para a ampliação do debate sobre temas como interdisciplinaridade, contextualização, formação por competência, abordagem temática, mediação. Numa perspectiva de suplantar as práticas tradicionais em Física, conforme explicitam Ricardo e Zylbersztajn (2002).

6 Considerações Finais

O ensino de Física na escola básica deve contribuir para a formação do cidadão inserido num contexto dinâmico e onde são intensas as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, num ambiente marcado pela pluralidade cultural. Para isso é necessário que:

- o professor de Física deve ter uma formação inicial que o habilite a atuar como mediador do ensino-aprendizagem . Para isto necessita desenvolver uma prática reflexiva que considere os saberes específicos, pedagógicos e experienciais;
- o docente de Física participe de programas de formação continuada, na perspectiva anteriormente indicada;
- a Física tem que ser considerada como uma construção humana e histórica e que possui relações com o contexto cultural, social e econômico;
- o ensino nesta área seja redirecionado, dando-se ênfase a temas significativos para o educando e em especial, para o desenvolvimento de competências e habilidades relativas à representação, comunicação, investigação, compreensão e contextualização sócio-cultural;
- haja uma diversificação nos métodos e técnicas de ensino e nos recursos didáticos.

Esta reflexão encaminha para um redirecionamento nas práticas pedagógicas da área, em busca de uma prática dialógica e problematizadora.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA JÚNIOR, João Batista de. **A Evolução do Ensino de Física no Brasil**. Campinas, Texto mimeografado, s/d.

AZEVEDO, Fernando de (Org.). **As ciências no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 1994.

_____. **Cultura brasileira**. Rio de Janeiro: EDUFRJ, 1996.

BARBIERI, Marisa Ramos. **Ensino de Ciências nas Escolas: Uma questão em aberto**. Em **Aberto**, Brasília, ano 7, n. 40, out./dez, 1988.

BORGES, A. Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.19, n. 3, p.291-312, dezembro,2002.

BRASIL. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Lei de diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1962.

_____. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. Reformula o ensino de 1º e 2º graus. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1971.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1996.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

CANDAU, Vera Maria Ferrão. Formação continuada de Professores: tendências atuais. In: REALI, Aline M. de M. Rodrigues; MIZUKAMI, Maria da G. N. _____. São Paulo: EDUFCar, 1996.

CARVALHO JUNIOR, Gabriel Dias de. As Concepções de ensino de física e a construção da cidadania. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n.1, p. 53-66, abr. 2002.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. A influência da Teoria de Piaget no ensino de Física. **Anais do Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Belo Horizonte, 1997, p. 126-147.

CAVALCANTE, Marisa Almeida. O Ensino de uma nova física e o Exercício da Cidadania. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.21, n. 4,p. 550-551, dezembro, 1999.

RODRIGUES, Cleiton Amaurí Feitosa. **O ensino de Física no contexto dos PCNs: o caso das escolas públicas estaduais da regional Sul de Teresina**. Monografia. Teresina, 2004.

COLL, César. Currículos devem mudar, **Nova Escola**, ed. 167, p. 18-20, nov. 2003.

GIL, Antonio Carlos. **Metodologia da pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GOLDEMBERG, José. 100 anos de Física. **Centro de Ciências de Pesquisas Físicas**, Rio de Janeiro, v. 2, n.º 2,1987.

INVERNIZZI, Mara Cristina Custódio; TOMAZELLO, Maria Guiomar C. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Qual é o espaço de intervenção dos professores?** Disponível em www.unimep.br. Acesso 1/9/2002.

MARANDINO, Martha. A Prática de Ensino nas Licenciaturas e a Pesquisa em Ensino de Ciências: Questões Atuais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.20, n. 2, p.169-193, agosto,2003.

MENDES SOBRINHO, José Augusto de Carvalho. **O Ensino de Ciências Naturais na Escola Normal: Aspectos Históricos**, Teresina, EDUFPI, 2002.

_____, José Augusto de Carvalho. **O Ensino de Física nas Escolas públicas do Estado do Piauí**. Monografia. Fortaleza, UECE, 1992.

MENDES SOBRINHO, José Augusto de Carvalho; OLIVEIRA FROTA, Paulo Rômulo de. **Ensino de Ciências: Texto e Contextos**, Florianópolis, Marte, 1998.

MENESES, Luís Carlos. Os PCNs de Física, **Revista Física na Escola**, São Paulo, 2000.

MOREIRA, Marco Antonio. Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 22, n.1, p.94-99,março,2000.

_____. O Professor como Instrumento de melhoria do Ensino de Ciências, **Em Aberto**, Brasília, ano 7, n. 40, out./dez. 1988.

MRECH, Leny Magalhães. **O sujeito e os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio: A produção e reprodução de uma ausência**. Disponível em www.educacaoonline.pro.br Acesso 1/9/2002.

NUNES, Lina Cardoso. **A Práxis Avaliativa no Contexto dos Parâmetros Curriculares Nacionais: Entraves e Possibilidades**.

PIETROCOLA, Maurício. Construção e realidade: o papel do conhecimento físico no entendimento do mundo. In: _____ (Org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: EDUFSC, 2001. p. 9-32.

RIBEIRO, Maria Luisa Santo Ribeiro. **História da educação brasileira**. 13. ed. Campinas: Autores Associados, 1993.

RICARDO, Elio Carlos; ZYLBERSZTAJN, Arden. O ensino das Ciências no Nível Médio: Um estudo sobre as dificuldades na implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.19, n. 1, p. 351-370, dezembro, 2002.

RINALDI, Carlos; PAULO, Sérgio Roberto de; RODRIGUEZ, José Adolfo Rodriguez. O ensino de Física a Nível Médio em Mato Grosso. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v.14, n. 1, p. 93-102, abril, 1997.

SÉRÉ, Marie-Geneviève; COELHO, Suzana Maria; NUNES, António Dias. O Papel da Experimentação no Ensino da Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.20, n. 1, p.30-62, abril, 2003.