

1 INTRODUÇÃO

O discurso vigente entre muitos professores é que os PCN “são muito bonitos, no papel!”. Logo, como trabalhar de maneira produtiva para a formação de um cidadão contemporâneo, tendo como base algo que não se acredita? Parece uma pergunta dramática, mas é a realidade vivenciada por muitos professores. Expor essa realidade e discuti-la no cotidiano educacional das escolas de Fortaleza contribui para ampliar as reflexões acerca da implantação dos PCN.

O currículo é um documento formal para o qual foi produzido um conjunto de legislações específicas, quais sejam: Resolução CEB N° 3, de 26 de junho de 1998 que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio seus princípios e doutrinas fundamentais dando ênfase as relações existentes entre educação trabalho e cidadania vinculando-os de maneira indissociável. Os PCN (1999) instituem além de metas, a forma de trabalho para alcançá-las tendo como base diretrizes internacionais apontadas pela UNESCO, visando uma educação contemporânea: aprender conhecer, aprender a fazer, aprender a viver, aprender a ser. Por último os PCN+ (2002) que instituem orientações complementares ao currículo nacional, dividindo-o em temas estruturadores tendo como base as competências e habilidades que se espera ao desenvolvimento do aluno na escola de nível médio.

Os PCN do Ensino Médio ressaltam a preparação científica e a capacidade de utilizar tecnologias relativas a diferentes áreas de atuação. A Física tem um papel de destaque na aquisição do conhecimento científico e tecnológico. Muitos alunos e professores vêm a tecnologia sobre seu aspecto funcional, se apropriam e usufruem seus benefícios, mas não a dominam. Isto tem influência direta nas relações de trabalho e esse ponto é primordial no tocante a emancipação do indivíduo e ao desenvolvimento de sua cidadania.

O acesso à dignidade é pertinente à maneira com a qual o indivíduo se relaciona com o meio social. Na última década presenciou-se o crescimento exponencial de informações que impôs uma nova maneira do homem se relacionar com o trabalho, mas manteve uma relação opressora com a maioria das pessoas

que não tem acesso à tecnologia e a informação. Neste cenário surge a LDB em 1996, indicando novos rumos à educação brasileira. O problema é que os seus efeitos, mesmo 15 anos depois, ainda não trouxeram um impacto que propiciasse uma mudança significativa no cotidiano de sala de aula e na qualidade do ensino que é ministrado nas escolas públicas.

Este trabalho pretende realizar uma avaliação da influência dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Física das escolas públicas de Fortaleza, dez anos depois de sua publicação. Ao longo desse período, o que, de fato, mudou no currículo Física? Que benefícios estas mudanças trouxeram a última etapa da Educação Básica? A tão esperada educação de qualidade foi atingida? Os alunos, ao chegarem ao Ensino Médio, se sentem satisfeitos com o currículo com o qual se deparam? O que está sendo viabilizado, na prática, é simples argumentos de retórica patrocinados pela ação governamental ou houve mudanças significativas no currículo e na prática docente?

Para tanto, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar a proposta apresentada nos Parâmetros Curriculares Nacionais.
- Descrever algumas estratégias didáticas recomendadas para o ensino de Física, relacionando-as com a prática docente.
- Investigar sobre o ensino de Física nas escolas públicas de Fortaleza quanto à inserção técnicas didáticas difundidas pós a implementação dos PCN.

O trabalho está dividido em três capítulos. O primeiro capítulo constará de uma pesquisa bibliográfica sobre o Novo Ensino Médio proposto, a partir da publicação da LDB /96, tendo como referência os Parâmetros Curriculares Nacionais idealizados para o Ensino Médio e as competências previstas ao desenvolvimento do aluno da escola média diante de suas inovações.

No capítulo dois apresenta algumas estratégias didáticas que têm se tornado relevante à procura de superação do modelo tradicional de ensino de Física

que não leva em conta o conhecimento prévio do aluno e sua cultura. Tais estratégias têm se destacado em trabalhos acadêmicos nos últimos anos como propostas concretas à inserção de uma nova cultura pedagógica no que tange as ações didáticas de ensino da Física. Os próprios PCN apontam e recomendam para o uso dessas estratégias.

O capítulo três é dedicado à análise dos dados, provenientes do estudo de caso feito nas escolas de Fortaleza com o intuito de detectar a inserção destas técnicas no cotidiano escolar bem como a sua assimilação enquanto uma cultura de ensino e aprendizagem alternativa ao ensino tradicional da Física. Ao final serão expostas algumas impressões com base na análise dos dados coletados, através de questionários que foram distribuídos aos professores de Física de algumas escolas públicas selecionadas sob a ação de critérios específicos.

2 Um novo Ensino Médio brasileiro

Neste capítulo serão abordados aspectos relativos ao modelo pretendido para o novo ensino médio por meio dos dispositivos legais e norteadores, bem como, as expectativas geradas a partir desta nova perspectiva de ensino e alguns entraves à sua implementação no contexto do ensino da Física.

2.1 A conjuntura em que se insere a proposta

Ricardo (2003) ressalta que: “um dos pontos centrais da LDB é a nova identidade dada ao Ensino Médio como sendo a etapa final do que se entende por educação básica. Ou seja, espera-se que ao final desse nível de ensino o aluno esteja preparado para realização de seus projetos pessoais e coletivos (p. 8)”. Logo, essa nova identidade deve ser fruto de uma relação dialética entre o professor, os alunos, a administração escolar em todas as suas instâncias e a própria lei. A promoção do processo de conquista desta nova identidade deve ser pautada em objetivos claros.

Nesse sentido, os professores precisam conhecer em profundidade o que está proposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), para assim poder implementá-los em sua prática docente. Passados dez anos desde a publicação dos PCN cabe indagar que mudanças substanciais ocorreram na escola e até que ponto os documentos são compreendidos. O que foi proposto ainda está muito distante do que vem sendo feito na prática em sala de aula. Percebe-se uma verdadeira mudança de paradigma entre o que vinha sendo feito e o que está sendo proposto, gerando uma perspectiva de mudança por parte de alunos, professores e da sociedade como um todo.

É preciso reconhecer que o Brasil precisa de uma mudança na sua política educacional. Tal percepção é compartilhada não só por professores e alunos, mas a sociedade, em geral, partilha deste sentimento. A LDB /96 foi uma tentativa de começar a caminhar para objetivos sólidos e concretos que levassem a

educação a um novo nível de compreensão social que lhe desse um *status* valorizado, mas o que se percebe é que pouco se avançou neste sentido.

A história recente da educação brasileira revela como ela é tratada por parte dos governos. Nas décadas de 1960 e 1970, devido ao avanço da industrialização nos países da América Latina, as políticas educacionais se voltaram ao domínio da tecnologia industrial e suas máquinas. Ou seja, foram empregados esforços no atendimento da demanda do mercado e do crescimento econômico com a oferta de educação profissional de nível médio. Era preciso formar alunos que tivessem cursos técnicos a fim de que pudessem suprir a necessidade por mão de obra especializada, o que se efetivou através de um grande investimento nas escolas técnicas e políticas que privilegiavam esta modalidade de ensino.

Estuda-se para conseguir emprego, ganhar salário, o país cresce, os empresários lucram e nada se faz no sentido da emancipação intelectual do indivíduo em relação às ideologias que predominavam e mantinham caráter hegemônico na época. Processos típicos das décadas de 1960 e 1970 como a migração desordenada do homem do campo para os grandes centros urbanos acentuou as desigualdades sociais. O problema é que, nessa época, como hoje também, nunca se conseguiu atender as demandas por emprego.

Os profissionais para atuar em um mercado competitivo precisam cada vez mais de uma maior especialização. Então, quer-se responsabilizar a educação por não formar cidadãos aptos ao modelo industrial, quando os maiores responsáveis são os gerenciadores das políticas públicas. Neste contexto, surgem vários paradoxos educacionais típicos da realidade latino-americana que se acentuam com a universalização do Ensino Médio implementada nas décadas posteriores.

Na década de 1990 outro desafio se apresenta e esta expresso na LDB/96: formar alunos que tenham a capacidade de absorver e assimilar rapidamente as novas tecnologias, que são fruto mais uma vez, da demanda de crescimento de um mercado específico. Subtende-se com isso que quanto mais preparado for o indivíduo e mais domínio tiver sobre estas novas tecnologias mais apto estará para viver nesta sociedade do conhecimento.

Mas uma vez a educação é utilizada como pano de fundo para atender a um momento econômico. Tem-se assim um movimento pela ampliação da oferta de matrículas, fato que vai comprometer a já precária qualidade da escola pública brasileira. Registra-se também uma demanda crescente por profissionais qualificados não só para a carreira docente, mas em todos os segmentos. Tudo isso está diretamente ligado a necessidade de crescimento econômico do país e a manutenção dos interesses dos que o governam.

Não há como garantir o acesso das comunidades mais pobres ao emprego e muito menos a aquisição de uma melhor qualidade de vida, mais uma vez com a desculpa que a educação não dá suporte necessário à formação dos profissionais do século XXI. A educação deve servir genuinamente ao seu povo e não simplesmente ao atendimento de interesses econômicos, para isso deve-se recuperar o seu valor enquanto mediadora das relações de expropriação de direitos e bens que a cada dia tem levado a sociedade, em sua grande maioria, a cenas deploráveis de violência e miséria. Alunos e professores devem entender que o conhecimento é a única forma real de libertação.

2.2 Objetivos para o Ensino Médio

Segundo a LDB (9394/96) em seu artigo 35 o Ensino Médio terá as seguintes finalidades:

- I - a consolidação e aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
- II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
- III - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Quanto ao inciso I, que trata da consolidação e aprofundamento dos conhecimentos previamente adquiridos na perspectiva de uma formação continuada por parte dos alunos, do ponto de vista do professor, este pode ser um objetivo sensato a ser alcançado, pois atrela a ele uma noção de continuidade. Aí surge um dilema: preparar os alunos para o vestibular ou abordar a Física de uma maneira mais contextualizada ao cotidiano da comunidade?

O que se observa é que, de certa forma, o vestibular tem ditado as regras do planejamento do professor para o ensino médio visto que há ainda uma idealização que o mesmo tem esse papel: preparar os alunos para entrar em uma universidade. Mesmo se todos os alunos se esforçassem repentinamente pelos estudos, não haveria nas universidades públicas, vagas suficientes para os filhos dos trabalhadores brasileiros. Diga-se de passagem, que muitos cursos destas universidades têm se aprofundado cada vez mais em seu processo de sucateamento enquanto grandes investimentos são feitos pelo governo no ensino superior privado.

A preparação para o trabalho é de fato um passo importante na conquista da cidadania e deve ser um alvo prioritário para o ensino médio, que deveria englobar cursos técnicos específicos além das disciplinas convencionais de maneira que o aluno possa escolher um caminho que o leve a perspectiva de realização profissional. O fato é que para isso precisa-se de investimento e políticas públicas de longo prazo.

No que tange a formação ética do indivíduo, ainda no inciso II, é preciso conceituar ética, palavra tão valorizada na sociedade brasileira que há alguns anos se libertou de um regime repressor como o governo militar, que deixou marcas profundas, principalmente nas camadas mais pobres da sociedade. Segundo dicionário da língua portuguesa Aurélio: “ética; 1 _ é o estudo dos juízos e apreciações referentes a conduta humana, do ponto de vista do bem e do mal. 2_ Conjunto de normas e princípios que norteiam a boa conduta do ser humano. Cada sociedade em cada tempo definiu sua própria ética facilitando a difícil convivência entre os múltiplos interesses oriundos das relações humanas”.

Então, o que se quer dizer quando se afirma que o ensino médio deve se responsabilizar pela formação ética do aluno? Deve-se entender por qual ética se deve optar. Uma ética que reproduza a atual situação, onde poucas pessoas detêm o poder e as riquezas (os meios de produção) e outra parcela da população sofre com a fome e a falta de emprego ou a ética da solidariedade tão almejada nos documentos formais.

É difícil seguir regras quando o jogo não está claro, a ética em si é dúbia, pois na sociedade contemporânea muitas vezes se tem que optar e agir em benefício próprio em detrimento do coletivo. Então, quando tudo e todos giram em torno de um discurso voltado ao individualismo e o bem estar próprio, ao acúmulo de riquezas, *status* e poder, os professores devem conscientizar a si e aos alunos a agir de maneira ética para com o próximo?

Há um contrato social entre o povo e o Estado, o povo sustenta o Estado com seus impostos e trabalho, investe a ele poder para que ele cuide de todos, faça prevalecer o bem da maioria de maneira ética e pacífica, mas na verdade, o que se vê é que o Estado dificilmente cumpre as regras do contrato e em uma grande maioria das vezes atua em benefício próprio cooperando para manutenção do poder enquanto a maioria das pessoas se contenta com as migalhas de seus patrões. A lei formal fala de ética, mas muitas vezes, a mesma, não é respeitada pelos seus próprios autores. Como defender valores éticos com base em tal dicotomia? Por isso, muitas vezes professores estão fadados a terminar como João Batista: “uma voz que clama no deserto”.

O inciso III trata da compreensão dos processos produtivos. Neste sentido, pode-se destacar a ação exploratória das pessoas que detêm o capital sobre a maioria da população. Sabe-se que o planeta não tem recursos naturais suficientes para arcar com o desenvolvimento sem um planejamento estratégico. Assim, a escola deve tornar relevante a discussão de alternativas ao modelo de produção vigente que já vem sendo afetado com a emergência de diversas crises como a econômica e a energética.

Todos colocam suas esperanças sobre a ciência e a tecnologia e a aquisição de formas de energia mais limpas e mais baratas. A Física está intimamente ligada a este tema, afinal, os processos de produção de energia são explicados e aperfeiçoados por meio dos conhecimentos de Física. Assim, é preciso tentar evitar que a aquisição dessas novas tecnologias sirva mais uma vez como uma forma de opressão por parte de seus detentores. Mas como fazer isso no âmbito escolar? Será que o atual modelo educacional brasileiro tem dado suporte as transformações necessárias? O pragmatismo da sociedade moderna tem marginalizado os inúteis que não sabem, não vendem e não compram tecnologia.

2.3 Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Os PCN da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias têm afinidade com o modelo de sociedade contemporâneo. Afinal de contas, o mundo se move tendo como base suas tecnologias. Não faz quinze anos que se aposentaram as fitas K-7, mas se perguntarmos a algum adolescente, o que é, muitos não saberiam responder. O mundo mudou muito rápido e junto com ele as necessidades humanas também mudaram. Pode-se dizer que as necessidades humanas mudaram com a mesma velocidade que a economia e a oferta de produtos. Com base nesta mudança e em apoio ao novo modelo educacional pretendido, diversas ações de cunho financeiro foram implementadas no intuito de incentivar a educação e valorizar seus profissionais.

O ensino médio deve atender as suas finalidades que são: “o aprimoramento do educando como ser humano, sua formação ética, desenvolvimento de sua autonomia intelectual e de seu pensamento crítico, sua preparação para o mundo do trabalho e o desenvolvimento de competências para continuar seu aprendizado” (LDB 9.394/96, Art. 35) “.

Tanto a LDB como os PCN apontam para um currículo flexível que leve em conta os aspectos culturais de cada escola, cabendo ao professor trabalhar valores éticos contextuais a sua região. É bem verdade que a teoria ainda não sobrepôs a prática e muitos professores não atentaram para a importância desta nova cultura curricular que vem sendo implantada. Talvez pela própria comodidade ou falta de motivação proporcionada pelo descontentamento com as políticas públicas que regem seu dia-a-dia enquanto profissionais da rede pública de ensino.

Destacam-se alguns fatores que tem ampliado a discussão curricular quanto a sua implementação: a interdisciplinaridade e a contextualização como partes de um processo permanente. Pode-se definir de maneira bem simplificada o conceito de interdisciplinaridade como a integração entre as diferentes disciplinas na resolução e interpretação de situações problemas.

Assim, pretende-se dar ao aluno a percepção que o conhecimento de cada disciplina em particular não se dá de maneira isolada, mas que há uma

correspondência e uma complementaridade entre os saberes. O conhecimento de Física não está dissociado do conhecimento de Português, visto a grande dificuldade que os alunos têm em compreender a linguagem escrita utilizada na confecção de problemas. Várias outras situações envolvendo a integração entre outras disciplinas poderiam ser citadas. O fato é que o conhecimento, como um todo, faz parte de uma teia indissociável que é fruto da necessidade do homem conhecer a si mesmo e o universo.

E quando se atinge um grau de integração ainda maior, conseguindo envolver além das disciplinas, a cultura e o cotidiano dos alunos, então se chega ao conceito de contextualização. Neste sentido, pode-se lembrar da proposta de Paulo Freire para alfabetização de trabalhadores da construção civil, quando ele ressalta que para alfabetizá-los era preciso investir primeiramente na escrita de palavras que faziam parte do seu cotidiano, das quais eles tivessem familiaridade e afinidade. Com isso, ele propunha como fator de motivação a compreensão do universo particular e através da comparação com este, uma compreensão mais geral do mundo. Estes conceitos ao mesmo tempo em que são benéficos, são também difíceis de ser alcançado, pois, na prática, o currículo que tem sido adotado nos últimos anos ainda é fechado e muito atrelado ao livro didático e aos conteúdos.

A interdisciplinaridade e a contextualização são vocábulos relativamente novos no cenário educacional brasileiro. Precisa-se de um bom tempo para que se possa realmente fazer uma avaliação de seus impactos na rotina da escola. É fato que muitos professores se tornam até resistentes às mudanças. É importante que os mesmos não tenham simplesmente que aceitar o novo por imposição de que só porque é novo é bom, ou melhor, do que as práticas anteriores. Na verdade, quando se trata de educação dificilmente se encontrará caminhos certos ou fórmulas prontas e acabadas.

A educação se torna complexa porque ela transcende o espaço da escola, estando presente em casa junto com a família, com os amigos, quando se está sozinho. A todo instante estamos aprendendo, isso é inerente à própria natureza humana. Então, o que se deve aprender para ter êxito na sociedade contemporânea? Cada pessoa no mundo, por mais que não saiba, tem uma opinião formada sobre o assunto e toma decisões pautadas em suas concepções.

Para garantir que a educação consiga atender a demanda pelas três etapas da educação básica o governo federal criou o FUNDEB (Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos profissionais da educação). O Fundo de natureza contábil aporta recurso das esferas Federal, Estadual e Municipal e a partir de 2009 chega a sua plenitude. Os recursos serão destinados a ações que mantenham o desenvolvimento da educação básica em todos os níveis de aprendizagem. Além do FUNDEB, se destaca a proposta de emenda constitucional PEC, que estabelece um teto salarial mínimo para professores que, com a criação e manutenção do FUNDEB deve gradativamente alcançar um valor compatível com seus esforços no sentido de uma formação continuada.

O cenário atual prevê para os próximos anos um grande aporte de recursos para educação, que deverão financiar diversos programas. Em carta aos professores o Ministério da Educação destaca o programa Nacional do Livro do Ensino Médios (PNLEM) que, pretende financiar livros para os alunos das escolas médias da rede pública. Isso tudo com intuito de preparar o jovem para o futuro, uma aprendizagem autônoma e continuada que se estenda por toda vida. Espera-se que estes recursos além de suficientes sejam bem empregados. Portanto, cabe a comunidade escolar - pais, alunos e professores - encontrar estratégias para a fiscalização de sua utilização.

2.4 PCN de Física, alguns entraves

Um grande problema dos professores tem sido atender os PCN quanto à mediação entre o conhecimento de Física e o adolescente. Os PCN (1999) afirmam que “o conhecimento de Física deixa de constituir-se um objeto em si mesmo, mas passa a ser compreendido como instrumento para a compreensão do mundo (p. 4)”. Segundo o conceito sociológico de adolescência, esta é a fase em que o indivíduo está em transição de um ser dependente para um independente. Essa transição provoca muitos conflitos que eclodem em sala de aula. Qual professor nunca ouviu de seus alunos a seguinte frase: Quando em minha vida eu vou precisar utilizar este ou aquele conhecimento?

O adolescente vai atravessar uma fase em que ele atribui um ilimitado poder aos seus próprios pensamentos de modo que o sonho de um futuro glorioso, de transformar o mundo através das idéias... parece não ser apenas fantasia, mas também uma ação efetiva que em si modifica o mundo empírico (SANTOS, 2008, p. 78).

É interessante analisar como o professor se insere nesta realidade, no sentido de deixar a Física mais acessível e mutável, sendo um conhecimento que possa ser construído por todos e aplicável ao cotidiano. Essa pelo menos é a expectativa da lei em vigor.

Quase todos os professores que dão aula de Física aprenderam de uma maneira tradicional e, muitas vezes, ensinam Física da mesma maneira que aprenderam, pois tiveram neste tipo de aprendizagem, como em qualquer outro, experiências boas e ruins que são inerentes ao próprio processo. Logo, muitos tendem a valorizar o tratamento da disciplina de uma forma tradicional. Não se pode negar que a metodologia tradicional formou grandes físicos, engenheiros, escritores entre outros.

É notória a importância do rigor matemático à interpretação de certos fenômenos da natureza e na construção do conhecimento físico. O problema é que este rigor, às vezes, se torna um fardo pesado demais para o aluno. O aluno tem que ter um tempo para refletir sozinho sobre o assunto, por mais que o professor explique, faça experimentos, associe o conceito a revoluções históricas ou a acontecimentos recentes, nada supera a reflexão individual e às vezes solitária sobre o assunto. Como incentivar o aluno a estudar em casa e fazer a lição?

Não se pode ficar esperando milagres da criatividade do professor, ou achar que um software, ou um datashow faça o trabalho de maneira autônoma. Pais que participam da educação de seus filhos, que os incentivem a estudar sozinhos, que fiscalizem a ação da escola e dos professores são importantes. Como se vê, várias instituições estão envolvidas e para que tudo dê certo, elas devem funcionar em consonância com as expectativas deste novo modelo educacional.

Os PCN concluem que nem todo o conhecimento de Física acumulado ao longo dos anos pode estar presente no currículo escolar do ensino médio, portanto, o professor deve fazer escolhas e estas escolhas superam uma questão mais

superficial que é “o que ensinar de Física”, para uma concepção mais profunda, a saber: “para que ensinar Física”.

Nem todos precisam e devem estudar e aprender Física no ensino médio... de um ponto de vista pragmático, sempre reconheci que apenas uma parcela ínfima da população mundial domina, ainda que de forma rudimentar, os fundamentos da física. Disto decorre que aprender Física não é nem necessário e nem determinante da nossa qualidade de vida pessoal e social... Será que não está na hora de assumirmos que se, em princípio, todos podem aprender física, com certeza não o podem fazer em quaisquer circunstâncias e com quaisquer meios? Será que não deveríamos afirmar que aprender física, pela sua importância e valor educativo é um direito de todos os estudantes do ensino médio e é um dever do estado garantir que todos aqueles que o desejem tenham condições reais de aprender física? Sendo a aprendizagem de física um direito cabe ao estado propiciar os meios indispensáveis ao seu pleno exercício. (BORGES, 2005, p. 2 a 4).

A universalização do Ensino Médio suscitou discussões quanto à importância e a real necessidade de se ensinar Física para todos. A aquisição da Física é um fator de vital importância para a vida de todas as pessoas? Porém, cercear um determinado conhecimento para alguns, pode ferir o princípio constitucional da equidade, que trata os iguais como iguais e os desiguais como desiguais. Acredita-se que o ensino médio deva dar a todos pelo menos o mesmo ponto de partida, se ainda não, no caráter cognitivo devido às más condições em que o ensino de Física vem sendo construído, pelo menos no caráter curricular.

Segundo os PCN da disciplina:

O problema central passa a ser, então, o de identificar as competências desejadas em Física. Mas, ainda que uma reflexão mais aprofundada nos permita listá-las, essas listas serão sempre parciais, dada a abrangência dos aspectos envolvidos. Caberá sempre ao professor, dentro das condições específicas nas quais desenvolve seu trabalho, em função do perfil de sua escola e do projeto pedagógico em andamento, selecionar, priorizar, redefinir e organizar os objetivos em torno dos quais faz mais sentido trabalhar (PCN+, 2002, p. 5).

Nesse texto se observa o grau de liberdade destinado à ação do professor quanto à proposta curricular, cabendo-lhe o papel de identificar, definir e redefinir objetivos em torno da realidade vivenciada. Contudo, o texto ressalta quais seriam as competências principais esperadas, direcionando as expectativas quanto a um contexto interdisciplinar e contextualizado do currículo do ensino médio em Física.

A Física trabalhada de maneira isolada e tradicional sempre se deteve a modelagem matemática dos fenômenos naturais em suas interações fundamentais, que relacionam os conceitos de conservação, trabalho, equilíbrio e energia. Com base nestes conceitos criam-se modelos matemáticos que dão a perspectiva de previsibilidade dentro de suas limitações, sem preocupação com os aspectos culturais, históricos ou que privilegiem outra linguagem que não a matemática. Esta corrente de pensamento foi muito forte no Brasil alimentada pelo determinismo que teve uma grande influência na cultura escolar das ciências exatas.

Aos poucos vemos no Brasil um novo rumo para Física, trazido, em parte, pelas novas concepções quanto à realidade conceitual dos fenômenos naturais e suas interpretações, como a Teoria Quântica, que não é tão nova, mas que tem ganhado espaço nas discussões escolares por não ser apenas uma teoria Física, mas parte de uma visão de mundo.

A interpretação dos comportamentos observados em sala de aula enquanto fenômenos científicos, talvez tenha tomado os mesmos rumos da interpretação e compreensão do universo, ou seja, não há caminhos certos, apenas probabilidade de sucesso. Este universo de incerteza é muito desconfortável, mas é uma maneira mais próxima de se entender a realidade e tomar decisões que possam modificá-la para melhor. O poder de decidir está nas mãos de alunos e professores.

As competências remetem a um significado prático do ensino de Física através da compreensão de que o aluno deve ser orientado a pensar a respeito da identificação de situações e problemas, suas características variáveis e invariáveis, a utilização de instrumentos que auxiliem na interpretação e utilização de medidas, a compreensão de diferentes linguagens na expressão de seu cotidiano, o entendimento quanto à importância dos fatores sociais, históricos e políticos na construção das ciências, o interesse no manuseio e aquisição de novas tecnologias, a integração dos conceitos científicos de diversas áreas do conhecimento, ao reconhecimento de uma cultura contemporânea e suas relações de trabalho.

Além destas competências mencionadas há muitas outras, sendo o professor um dos mediadores entre elas e os alunos. São características

observáveis e mensuráveis que subtendem um avanço na tão buscada qualidade de ensino.

competências e habilidades se desenvolvem através de ações concretas, que se referem a conhecimentos, a temas de estudo. E há, certamente, certos assuntos ou tópicos com maior potencial do que outros para os objetivos pretendidos, o que impõe escolhas "criteriosas (PCN+, 2002, p. 17).

Às vezes falta ao professor algo que se perde nos primeiros anos de magistério: motivação, diante da realidade complicada vivenciada no dia-a-dia escolar. Problemas como a violência dentro da escola, em particular, contra o professor, têm inundado as manchetes de jornais. E é nesse contexto que o professor se insere na educação e formula suas expectativas em relação a ela. Muitos pressupõem que a escola em si é um lugar atrativo para o aluno pelas suas atribuições enquanto instituição de ensino.

A escola tem um valor imensurável, mas, muitas vezes os alunos não sabem disso e ela se torna apenas um ponto de fuga ou de encontro com a realidade e com problemas típicos da adolescência. Existem muitos motivos que não os estudos, para ir ou deixar de ir à escola.

Em meio essa tempestade de conflitos está o professor como mediador das desgraças sociais, muitas vezes se perguntando o que fazer para deixar as aulas mais interessantes para que os alunos valorizem o aprendizado e se valorizem enquanto pessoas. A verdade é que diante deste quadro lastimável de conflitos e marginalização o professor aos poucos perde o estímulo. A pobreza atinge a família e os problemas familiares atingem a escola. Como o professor pode se responsabilizar pelo equilíbrio emocional de seus alunos já dilacerados pelas circunstâncias da vida?

Que atitudes estão sendo tomadas para incentivar o professor a sair da inércia? Será que o aumento de benefícios como salário, horas de planejamento, décimo quarto, quinto salário, gratificações de desempenhos são suficientes? E se não são? Se grande parte da motivação do professor estiver atrelada à peça fundamental do quebra cabeça: o aluno? Espera-se sempre que o professor incentive o aluno, mas para isso, tem que haver uma relação de reciprocidade e o aluno tem que motivar também o professor, demonstrando interesse pelos estudos.

Quem sentar uns vinte minutos na sala dos professores no intervalo das aulas com certeza ouvirá uma das seguintes afirmativas: “Esses meninos não querem nada; a turma A ou B é insuportável, tenho arrepios só de pensar em entrar lá; garoto A ou B precisa ser transferido para outro turno ou escola; eu vou escolher alguns para ensinar, o resto que se vire”. Todas estas frases remetem a ressentimentos que aos poucos vão minando a qualidade da educação.

a interação dos professores com seus alunos extrapola as disposições pessoais por englobar a sua percepção acerca do envolvimento dos estudantes, das pressões sofridas no decorrer do ano letivo, provenientes das relações com a comunidade, como pais e diretores e o tipo de avaliação do trabalho utilizado pela escola” (GUIMARÃES; BORUCHOVITCH, 2004, p. 147).

Muito se avança em pesquisas no que tange a motivação do aluno, mas o professor tem direito de querer ser o profissional motivado ou ele deve se revestir de um altruísmo benevolente e se esforçar ao máximo para dar boas aulas e só. Isso perpassa por uma série de fatores como boa formação inicial, salário digno, carga horária justa que lhe permita avançar em seus estudos e até o próprio interesse dos alunos enquanto a escola. Isto só será possível com a construção de um modelo social que atue em favor da maioria, onde os traços de solidariedade possam ser culturalmente absorvidos e disseminados.

3 Estratégias didáticas para o Ensino de Física

Neste capítulo são discutidos as recomendações que os PCN fazem ao ensino de Física mediante a análise de algumas estratégias que vêm se destacando quanto a produção de pesquisas acadêmicas específicas ao aperfeiçoamento dos métodos didáticos. Estas estratégias estão em afinidade com o novo modelo idealizado para o ensino.

3.1 Influência dos PCN

O ensino de Física no Brasil, resguardado em suas peculiaridades, teve influência de projetos e pesquisas internacionais. Pode-se destacar o PSSC (*Physical Science Study Committee*), desenvolvido nos Estados Unidos em 1956, que era um projeto de renovação do currículo de Física para o ensino médio. A primeira edição do PSSC foi publicada em 1960, pela *D.C. Heath & Co*, e sua tradução para o português, em 1963, pela Editora Universidade de Brasília. Após o lançamento do PSSC e por sua provável influência começaram a surgir vários outros projetos curriculares subsidiados por universidades em diversos países.

Estes projetos tratavam o ensino de Física sob a ótica da experimentação, demonstração e do próprio ensino da história da Física. Mas tiveram uma duração efêmera esbarrando em alguns paradigmas educacionais. Assim, motivados pela pesquisa quanto ao aprendizado em Física começaram um pouco timidamente os estudos de concepções alternativas.

Na década de oitenta consolidaram-se as pesquisas que tinham a perspectiva de uma mudança conceitual no ensino, expandido o escopo das teorias que modelavam o ensino de Física à interpretação de fenômenos importantes para compreensão da aprendizagem, como: resolução de problemas, representações mentais dos alunos, concepções epistemológicas dos professores e formação inicial e permanente de professores.

Ao longo dos anos observou-se uma contribuição científica bastante volumosa aos métodos para o ensino de Física, destacando-se as iniciativas, como: Física do cotidiano, experimentos de baixo custo, ciência, tecnologia e sociedade, a

história e filosofia das ciências, a física contemporânea e suas novas tecnologias e o desenvolvimento de softwares e ambientes virtuais para o aprendizado de Física. Cada uma, dentro de suas limitações, tem seu lugar reservado na construção do ensino da escola média.

Deve-se fazer justiça ao fato de que após a publicação da LDB muito se avançou em pesquisas, na área de Física, relacionadas ao ensino e aprendizagem. Neste capítulo, far-se-á menção a algumas destas, com o intuito de tentar entender a visão dos professores das escolas de Fortaleza em relação à inserção destas estratégias em seu cotidiano, uma vez que estas foram subsidiadas para dar um enfoque ao novo modelo de educação proposto pelos PCN.

São estratégias complementares as quais o professor tem sido incentivado a utilizar. Não se pretende aprofundar nenhuma, pois seria um universo extenso devido a grande quantidade de artigos e pesquisas envolvendo cada temática. O objetivo é apenas descrevê-las em seus conceitos básicos e levantar pontos ou situações que evidenciem a sua viabilidade ou inviabilidade do ponto de vista do professor como um dos protagonistas deste novo modelo de educação pensado para Física.

3.2 Física do Cotidiano

A Física do cotidiano tem sido uma tendência apoiada nas idéias de contextualização expressas nos PCN. Trata-se de uma metodologia voltada ao conhecimento prévio dos estudantes quanto a Física do dia-a-dia, afinal é impossível não observar vários fenômenos físicos durante o dia. Uma queda livre (Cinemática), uma freada brusca no ônibus (leis de Newton), andar se equilibrando no meio fio da calçada (Torque), caminhar (Força de Atrito), respirar (Pressão de um Gás), ligar um eletrodoméstico (Eletrodinâmica), apertar uma tecla do controle da TV (Efeito Foto-Elétrico). Os alunos têm familiaridade com vários fenômenos físicos que são inerentes ao seu cotidiano e cabe ao professor identificá-los e elaborar modelos matemáticos que possam quantificá-los aproveitando o conhecimento preexistente dos alunos.

É necessário ao professor imaginação para correlacionar tais conhecimentos, tempo para preparar aulas, modelos e experimentos que se encaixem nesta concepção de ensino de Física, cooperação e interesse dos alunos pela explicação dos fenômenos cotidianos. Não se pode afirmar que só porque estes fenômenos físicos estão presentes no cotidiano dos alunos, eles terão interesse para quantificá-los ou entendê-los.

Na geração do *fast food*, muitas vezes ninguém está interessado em como é feito o sanduíche, mas sim em comê-lo. As pessoas têm criado a cultura de aproveitar as benesses da ciência sem se preocupar em entendê-la ou dominá-la, simplesmente aproveitando o que ela pode oferecer. Mas, é claro, que trazer a Física para uma linguagem mais próxima da realidade vivenciada pode ser um fator que proporcione motivação da parte dos alunos, portanto, merece todo esforço e iniciativa empregada.

3.3 Experimentos Baixo Custo

Os experimentos de baixo custo tem sido um capítulo curioso no desenvolvimento do ensino de Física porque, a cada dia se vê florescer idéias simples, como experimento para testar a resistência do ar que se utiliza quatro caixas de fósforo, um elástico e duas folhas de papel. Estas atividades práticas incluem no modo de preparação muitos conceitos físicos e desenvolvem os aspectos lúdicos tão importantes ao aprendizado.

Um dos pontos altos dos experimentos de baixo custo é que todos os alunos podem adquirir o material, eles mesmos podem testar os efeitos do experimento e fazer suas próprias medidas além de discuti-las com os outros. Ao professor cabe explicar como fazer, provocar uma reflexão quanto aos resultados e medidas e mostrar aos alunos a modelagem matemática que mais se aproxima da compreensão do fenômeno físico.

Na adolescência muitos alunos estão em transição de um raciocínio voltado às operações concretas para um raciocínio voltado a operações mais abstratas. Há um choque muito grande quando os alunos começam a tratar

problemas algébricos e passam a fazer generalizações de operações. Às vezes, por isso, muitos criam aversão a Física e suas fórmulas, não entendem como os símbolos das equações podem representar situações e problemas por conta de um déficit nesta etapa da educação básica.

O experimento, de uma forma geral, pode trazer consigo a possibilidade de transitar de operações concretas para operações formais (abstratas) sem que haja um choque muito grande nessa passagem.

3.4 Ciência, Tecnologia e Sociedade

O conhecimento de Física tem uma relação indissociável com os três aspectos citados acima. Juntos são responsáveis por um conjunto infinito relações de interdependência. Para chegar a esta conclusão basta analisar o desenvolvimento científico e tecnológico dos últimos três séculos e as revoluções industriais ocorridas. Quando James Watt (1736 -1819) aperfeiçoou a máquina a vapor não imaginou o quão importante seu invento seria na construção de um modelo social.

O filme Tempos Modernos retrata uma crítica a sociedade capitalista e a obsessão desenfreada por lucro que levou o homem a condição de máquina na realização de trabalhos repetitivos e mal remunerados. Logo, se pode estabelecer uma analogia do desenvolvimento das tecnologias com a forma de dominações exercidas pelos seus detentores.

Observa-se que o desenvolvimento da termodinâmica e a dominação da tecnologia do motor que tem como base a utilização de combustível fóssil deu aos donos deste conhecimento a possibilidade de aumentar suas produções através de suas máquinas e explorar o trabalho humano. Neste caso, a ciência gerou um determinado saber que deu poder a um grupo de pessoas em relação a outro grupo, facilitando a exploração do homem pelo homem.

A sala de aula não é lugar para se trabalhar de maneira mecânica e repetitiva. Logo, é solicitado ao professor uma postura mais reflexiva em relação à sociedade e suas formas de interação. As novas tecnologias têm mudado o

comportamento e ditado regras para se viver e conviver em sociedade, e a escola não pode estar à margem dos processos de mudanças, nem muito menos ter uma atitude passiva diante dos mesmos.

Quando se fala em novas tecnologias às vezes se esquece de que a maior parte da população vive sem acesso as suas benesses, portanto, é preciso que haja um grande esforço no sentido de democratizar o seu acesso. Não é só ensinar informática ou internet nas escolas, mas investir na produção de uma tecnologia nacional nos diferentes ramos que têm se destacado diante da comunidade científica internacional, como: nanotecnologia, pesquisa em células tronco, fontes de energia renovável, etc. O incentivo ao desenvolvimento das ciências e suas tecnologias começa na escola média, o estudante de Física deve vislumbrar a possibilidade de um dia interagir com esses conhecimentos.

3.5 A História e Filosofia das Ciências

A História da Física se confunde com a do desenvolvimento da sociedade. A curiosidade dos homens em interpretar os fenômenos da natureza trouxe o desenvolvimento das ciências da forma como conhecemos hoje. Para Vieira (2003) “a abordagem da história no ensino de física contribui para que os alunos se manifestem de uma maneira diferente em relação à disciplina, que descubram uma Física de desafios que possibilitem novas descobertas no seu desenvolvimento pessoal” (p. 2).

Nesse sentido, a compreensão da história da Física trás novas maneiras de enxergar a Física dentro de um contexto evolutivo que pode facilitar ao aluno a compreensão de uma identidade mais rica da disciplina. A história de vários cientistas é muito interessante e reserva curiosidades que instigam a imaginação do aluno e ajudam a construir em seu imaginário, valores inestimáveis quanto à importância da disciplina na construção do pensamento humano.

Personagens como Aristarco de Samos que propôs um modelo heliocêntrico cerca de dezessete séculos antes de Nicolau Copérnico; como Galileu e a perseguição sofrida pela Santa Inquisição pelo simples fato defender seu ponto de vista em detrimento dos dogmas da igreja; como Newton e a sua revolução

matemática que proporcionou uma forte influência na construção da cultura ocidental ou como Albert Einstein e a publicação de seus cinco artigos que revolucionaram e definiram os novos rumos da Física do século XX. Há uma lista muito grande de personagens que ajudaram no desenvolvimento não só de modelos matemáticos, mas na construção da história do mundo, mudaram a interpretação da natureza e a visão do universo.

O ensino da História da Física de maneira isolada e simplesmente decorativa não traz grandes benefícios ao aprendizado da área, assim como qualquer outro enfoque se tratado desta forma. Além da compreensão do desenvolvimento da cultura e do pensamento humano o aluno deve desenvolver também outras competências específicas do ensino de física e de igual importância como, interpretar símbolos e equações, abstrair modelos matemáticos que solucionem situações, o manuseio da linguagem típica da Física entre outras. O estudo da história não pode suprir o aprendizado destas outras competências, mas pode servir de estímulo para sua apreensão.

3.6 A utilização de softwares e ambientes virtuais

A utilização de softwares com fins educacionais tem crescido na mesma medida do crescimento do mercado da informação, uma vez que cada vez mais pessoas têm tido acesso a equipamentos e produtos que viabilizam este processo. Com uma rápida pesquisa na internet é possível baixar uma grande quantidade de aplicativos muito bons que realmente podem ter um valor significativo para o ensino e que, se bem utilizados, podem ser ótimas ferramentas em sala de aula.

É importante destacar também o crescimento do investimento em pesquisa para produzir e avaliar estes softwares. A publicação de trabalhos sobre esta metodologia de ensino é crescente e muitos destacam as maravilhas que os softwares educacionais podem fazer pelo ensino, sempre mediados pela ação do professor.

Há também um avanço na utilização de ambientes virtuais destinados a ministrar cursos à distância, em que as pessoas podem discutir em fóruns, tirar suas

dúvidas *on line*, acionar programas on-line, ter acesso ao material didático, postar comentários sobre a opinião dos outros e até fazer amigos mesmo a quilômetros de distância.

Tudo isso, tem se revelado como uma forte tendência para educação. Quem pode prever a educação do futuro? Se em um clique você puder ter acesso aos melhores professores, materiais didáticos e programas, tudo testado e aprovado por profissionais competentes, no conforto do seu lar.

No caso, particular da Física destaca-se entre muitos aplicativos o desenvolvimento dos laboratórios virtuais que são programas que simulam situações e medidas em um ambiente virtual. Nesses laboratórios se pode simular situações que extrapolam a realidade, como: um ambiente onde a gravidade é zero ou muito maior que $9,8\text{m/s}^2$, onde se pode visualizar a repulsão de elétrons ou a emissão de fótons, onde não há perdas de energia devido à ação das forças de atrito.

Alguns destes aspectos que há tempos atrás só poderiam ser imaginados pelos alunos, agora podem ser visualizados nas telas dos computadores. Estes conceitos são muito importantes na concepção dos modelos matemáticos e suas simplificações da realidade. Acredita-se que a visualização destes fenômenos pode fazer uma mediação entre o pensamento concreto e o abstrato e nesse sentido o aluno pode avançar no desenvolvimento de sua inteligência formal através da generalização dos modelos e experimentos virtuais, ampliando seus esquemas mentais. Então, se destaca como uma iniciativa interessante e que merece aprimoramento e pesquisa.

Um problema na implementação deste tipo de metodologia de ensino tem sido o acesso a estes meios por parte da maioria dos alunos. A exclusão digital tem sido um problema uma vez que pessoas sem acesso a internet têm menos acesso a informação e ao conhecimento, marcos propulsores da cidadania nos tempos contemporâneos.

Em países mais desenvolvidos que o Brasil já se discute que o acesso à internet banda larga deve ser um direito de todos. Neste sentido, os interesses dos empresários que atuam no mercado da informação e suas tecnologias têm que ser fiscalizados. Nos últimos anos o Ministério da Educação investiu recursos na

aquisição de laboratórios de informática para as escolas públicas, que já chegam a 56.685 unidades em dezembro de 2010 (MEC, 2010) que terão acesso a internet banda larga.

Os professores precisam de estímulo e capacitação, para que estes laboratórios dêem um retorno mínimo esperado quanto à qualidade educacional, porque o que se observa quanto à implementação de informática nas escolas públicas é que os recursos adquiridos sempre são subutilizados, os alunos não têm acesso real ou tem acesso a *sites* que não tem caráter educacional significativo. Deve-se destacar a grande incidência de furtos a este tipo material. Logo, o dinheiro empregado, da ordem de bilhões, acaba não dando o retorno esperado para a educação. Não se pode dizer o mesmo para as pessoas que gerenciam a venda e a compra deste material para as escolas.

3.7 Laboratório de Física

O Laboratório de Física é uma ferramenta pedagógica da qual emerge uma infinidade de possibilidades e interações entre os indivíduos que partilham sua prática. Há alguns professores que destaca sua importância na concepção e construção do método científico, outros ressaltam sua importância na aquisição de técnicas e procedimentos específicos, através da utilização e compreensão de seus equipamentos, ainda há aqueles que remetem sua importância a um aprendizado crítico capaz de questionar leis e construir perspectivas próprias bem fundamentadas. Nesta diversidade de pontos de vista o laboratório de Física tem sido responsável por uma grande quantidade de estudos e pesquisas.

Nos últimos anos, houve muitos investimentos na instalação de laboratórios de Física em diversas escolas do Estado. Com intuito de integrar o conhecimento de Física a prática experimental, solidificando as estruturas mentais que dão aporte ao desenvolvimento cognitivo do aluno. Assim, o governo encontrou uma justificativa plausível para a concretização deste empreendimento.

Espera-se que o laboratório cumpra sua missão enquanto recurso didático. Para tanto, não é preciso apenas a instalação da estrutura física, mas o investimento no professor que irá trabalhar com as atividades experimentais. As

atividades laboratoriais devem ter tempo mínimo e suficiente para que o aluno desenvolva percepções críticas quanto o seu desenvolvimento. Muitas vezes, quando se vai medir uma constante física em um laboratório, por diversos fatores não se obtém o resultado esperado e é preciso dar um tempo ao aluno para associar aquele resultado não esperado as condições exigidas pela atividade experimental. Se bem utilizado com carga horária e experimentos adequados, o laboratório de Física é uma importante estratégia para solidificação dos conceitos.

4 Estudo de caso em escolas de Fortaleza

Este capítulo descreve a pesquisa de campo realizada, os procedimentos metodológicos que orientaram a seleção da amostra e os modelos de instrumentos aplicados. Uma parte do capítulo se dedica a análise dos dados obtidos.

4.1 Critérios de Seleção das Escolas

Foi selecionada uma escola de Ensino Médio de cada uma das seis regionais da cidade de Fortaleza, nas quais, foram detectadas algumas características estruturais homogêneas. Estas características dizem respeito a sua estrutura física e de certo modo, pedagógica por serem consideradas escolas de referência em suas respectivas regionais. Todos contam com Laboratório de Informática, Laboratório de Física, Quadra de Esportes e Biblioteca, viabilizando ações didáticas compatíveis com os PCN do Ensino Médio.

Na Regional I foi selecionado o Liceu do Ceará que é o terceiro colégio mais antigo do Brasil, pertencente ao patrimônio público do Ceará, iniciando suas atividades em 1845 ainda no período imperial. Contou com alunos ilustres como Edson Queiroz, César Cals, Juraci Magalhães e Lúcio Alcântara entre outros. Hoje o Liceu do Ceará conta com uma grande estrutura e se integra à rede pública de ensino ofertando vagas para os cursos de ensino médio e pré-vestibular. Teve 12 alunos que passaram no vestibular da UFC em 2010.1.

Na Regional II foi selecionado o Colégio Justiniano de Serpa, a antiga Escola Normal, que iniciou suas atividades na Praça Filgueiras de Melo em 1923. Atualmente, conta com uma grande estrutura física além de laboratórios de Física, Informática e piscina. Patrimônio arquitetônico do Estado do Ceará é uma escola de tradição e referência para o estado se integrando a rede pública de ensino. Foi uma das escolas públicas que mais aprovou alunos no vestibular da UFC em 2010.1, chegando a 16 aprovados.

Na Regional III foi selecionada a Escola Mariano Martins, reconhecidamente uma escola de referência para a regional, localizada na frente da Praça do Henrique Jorge. Fundada em março de 1958, conta com uma boa estrutura física, quadra de esportes e laboratórios de Física e Informática. Na escola funciona ainda, um projeto que incentiva o acesso do estudante da rede pública à Universidade pública onde se ministram aulas de pré-vestibular no período noturno.

Na Regional IV foi selecionada a Escola Governador Adauto Bezerra, conhecida por uma boa estrutura física reconhecida por um alto índice de aprovação de alunos no vestibular. Segundo *site* da casa civil a escola aprovou 126 alunos na 1° fase do vestibular 2010.1 da UFC, dos quais, segundo o Jornal Diário do Nordeste do dia 29/01/2010, 25 foram aprovados na segunda fase para diversos cursos. Nesse ano, a escola liderou o *ranking* das escolas públicas em número de aprovações de alunos na fase final do vestibular da UFC.

Na Regional V foi selecionado o Liceu do Conjunto Ceará, conhecido pela sua ação na pedagogia de projetos, desempenhando atividades que tentam correlacionar a teoria com a prática. Em dezembro de 2003 a escola ganhou um prêmio patrocinado pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência SBPC que selecionou três entre os 107 projetos inscritos em todo país. O projeto pedagógico tinha por objetivo contextualizar conceitos de Física com a concretização de uma rádio no interior a escola. A rádio acabou servindo como importante meio de comunicação entre o público interno da instituição. Em 2007 teve um aluno selecionado para participar da Cúpula Mundial da Juventude que trata da influência e motivação dos jovens quanto aos problemas globais.

Na Regional VI foi selecionado o Liceu da Messejana, segundo o Diário do Nordeste do dia 21/01/2006 com a matéria de título: “Pais trocam escola particular por pública”. A escola foi considerada a melhor escola pública de Fortaleza, em ensino de Português e Matemática em 2005. Por isso, professores e o núcleo gestor ganharam 14° (décimo quarto) salário neste ano. O colégio por meio da gestão da época afirmou a importância de se continuar a trabalhar no sentido de melhorar ainda mais a qualidade do ensino.

O intuito desta seleção foi encontrar escolas com condições estruturais mínimas para efetivação das propostas sugeridas pelos PCN. Avaliar junto ao professor a viabilidade das propostas no tocante a alguns aspectos específicos: introdução dos saberes de forma contextualizada ao cotidiano do aluno; a aceitação do professor quanto à inserção de experimentos de baixo custo nas aulas de Física; o grau de interesse dos alunos quanto a utilização de experimentos de baixo custo nas aulas; a estrutura do laboratório de Física e viabilidade de sua utilização; a inserção de temas próprios da Física Contemporânea; a capacidade do aluno interagir com temas atuais contextualizados a Física; a inserção do ensino da História e Filosofia das Ciências no ensino de Física da escola média; as atitudes interdisciplinares tomadas entre os professores; a utilização do laboratório de informática da escola no ensino de Física e, por fim, a inserção das novas técnicas que vêm sendo implementadas desde a difusão dos PCN, no ensino de Física.

4.2 Metodologia

Foi feito um estudo de caso exploratório onde se propôs uma investigação do fenômeno dentro de seu contexto real. Através da utilização de um instrumental que segue anexo no final deste trabalho, aplicado em alguns professores de Física de cada escola, em que os entrevistados respondiam a questões que tratam diretamente da introdução de novas técnicas alternativas ao ensino tradicional da Física. Importante destacar que essas técnicas são justamente as recomendadas como recursos pedagógicos para ampliar e melhorar a prática docente.

As questões foram elaboradas de maneira a constatar evidências de que estas técnicas têm se efetivado na prática cotidiana das instituições escolares da cidade de Fortaleza.

Em maio de 2010 foi realizada uma visita às escolas citadas em que foram apresentados aos professores os respectivos instrumentais, sendo os mesmos respondidos no momento da visita. No Liceu do Ceará foram colhidos dois instrumentais, na escola Justiniano de Serpa três, na escola Mariano Martins foi colhido um, na escola Aduauto Bezerra, um, no Liceu do Conjunto Ceará foram colhidos dois e no Liceu da Messejana, um, totalizando dez instrumentais. Para preservar a identidade dos professores e tentar garantir o máximo de isenção em

suas respostas seus nomes foram omitidos. Logo, a cada professor será atribuído um número de um a dez para sua identificação.

O instrumental é composto de duas partes. Na parte I os professores respondiam a questões pessoais quanto a sua experiência, formação profissional e carga horária destinada à disciplina de Física. Assim, se pretendia traçar um perfil do profissional que atua na área de ensino de Física a fim de identificar singularidades a serem discutidas e comparadas com o auxílio de quadros comparativos.

A parte II trata de questões que abordam a prática do professor no contexto da inserção de novas perspectivas quanto às ações didáticas voltadas para o ensino de Física, bem como, da estrutura e funcionamento de alguns mecanismos da escola e a receptividade dos alunos as diferentes metodologias. Para facilitar a avaliação do professor esta parte do instrumental foi composta tendo como base uma escala hedônica verbal (escala que mede o grau de afetividade do entrevistado por determinado objeto), sob a qual o professor deveria emitir um juízo de valor quanto a determinado tipo de atividade avaliando-a segundo o seu nível, em: ruim, regular, boa, ótima e excelente.

Experiências pessoais anteriores ao processo de confecção deste trabalho levaram a seleção deste tipo de avaliação. Estas foram adquiridas no Curso de Formação de Professores promovido pela Secretaria de Educação do Estado no intuito de formar e avaliar candidatos ao cargo de Professor do Estado. Ao final de cada módulo fazia-se uma avaliação da execução do mesmo utilizando-se esse tipo de método. Ele é de fácil compreensão e dá uma resposta rápida e objetiva a um determinado problema. É lógico que o problema, em si, perpassa por uma diversidade de aspectos subjetivos que não se pôde avaliar tão simplesmente. Esse trabalho, então, limitou-se a dimensionar algumas questões propostas sob a ótica do professor, mediando de forma objetiva a sua interação com novo modelo de ensino de Física pretendido.

As diferentes maneiras de se ensinar Física, com o intuito de atingir os vários tipos de inteligências observadas nos alunos, têm como finalidade maior, uma educação com perspectiva de inclusão. Nesse sentido, a Física deve ser uma disciplina acessível a todos, cumprindo sua função social numa sociedade cada vez

mais dependente da formação tecnológica. A avaliação da prática docente é um importante veículo para compreensão das mudanças que levarão à educação do futuro.

4.3 Resultados obtidos

Uma análise da parte I do instrumental mostra que no que se refere a idade (tabela 1), os docentes apresentam uma média de 32,2 anos. Isto mostra que se permanecerem no cargo até a sua aposentadoria, um contingente de pelo menos 50 % desses docentes continuarão no sistema estadual por mais de 20 anos.

TABELA 1— IDADE DOS PROFESSORES DE FÍSICA

	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10
Idade (anos)	24	45	24	63	51	50	29	40	25	31

A tabela 2 apresenta dados relativos ao tempo de ensino de cada docente na escola pública. A média de anos é de aproximadamente 8, sendo que apenas um docente apresenta 30 anos de carreira, faltando pouco tempo para a aposentadoria. Os demais encontram-se ainda na primeira metade da carreira docente, o que nos leva a chamar a atenção sobre a necessidade de ações de formação continuada para este contingente de docentes na área de física.

TABELA 2 — TEMPO DE ENSINO NA ESCOLA PÚBLICA

	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10
Quantidade em anos	1,5	6	0,08	30	10	15	7	8	0,08	2

A tabela 3 apresenta dados relativos à área de atuação do professor. Quando perguntados sobre se ensina apenas a disciplina Física, 40% responderam Não, o que indica que este profissional ministra aulas de outra ou outras disciplinas.

TABELA 3 — ATUA APENAS COMO PROFESSOR DA DISCIPLINA DE FÍSICA

	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10
Sim/ Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim

A tabela 4 informa sobre a carga horária de trabalho de cada um dos docentes entrevistados, mostrando que quatro deles possuem carga horária de 200 horas mensais, dois tem carga horária de 100 horas mensais, três tem carga horária de 40 horas mensais e um docente com 75 horas mensais, o que pode significar

redução de carga horária em virtude do tempo de serviço. Um aspecto que não foi investigado se refere ao fato deste docente atuar em outra rede de ensino.

TABELA 4 — CARGA HORÁRIA DE TRABALHO

	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10
Horas/Mês	100	40	100	200	200	40	200	40	200	75

A tabela 5 mostra dados sobre a formação inicial dos professores. Observa-se que 50% dos docentes possuem graduação em Física, 20% está cursando licenciatura em Física e 30% docentes não possuem graduação em Física.

TABELA 5 — GRADUAÇÃO EM FÍSICA. SE NÃO, QUAL?

	Respostas
Professor 1	Sim.
Professor 2	Sim.
Professor 3	Não, está cursando o sétimo período de Física.
Professor 4	Sim.
Professor 5	Não, tem graduação em Ciências.
Professor 6	Não, é Engenheiro Civil e tem graduação em Matemática.
Professor 7	Sim, pela UECE.
Professor 8	Sim, tem Licenciatura Plena e Bacharelado.
Professor 9	Não, graduação em Matemática.
Professor 10	Não, está cursando o sétimo semestre em Física.

Indagados sobre cursos de pós-graduação, conforme a (tabela 6), 40% dos professores informaram não tê-lo. Dos 60% restantes apenas 10%, ou seja, um professor tem curso de pós-graduação em ensino de Física. Isto pode indicar uma carência quanto ao acesso dos professores a vagas nestes cursos inviabilizando uma formação continuada essencial ao magistério.

TABELA 6 — JÁ FEZ ALGUM CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO? QUAL?

	Respostas
Professor 1	Não.
Professor 2	Sim, mas não informou qual.
Professor 3	Não.
Professor 4	Sim, Planejamento de Recursos Hídricos.
Professor 5	Sim, mas não informou qual.
Professor 6	Sim, Especialização em Matemática.
Professor 7	Sim, Especialização em Ensino de Matemática pela UECE.
Professor 8	Sim, Pós-graduação em Ensino de Física.
Professor 9	Não.
Professor 10	Não.

Segundo a tabela 7, apenas 20% dos professores tiveram acesso a cursos de formação continuada no ano passado, ratificando a má formação dos professores já indicada nas tabelas 5 e 6.

TABELA 7 — NO ÚLTIMO ANO, FEZ ALGUM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA? DE QUÊ? OFERECIDO POR QUEM? CARGA HORÁRIA?

	Respostas
Professor 1	Não.
Professor 2	Sem Reposta.
Professor 3	Não.
Professor 4	Não.
Professor 5	Não
Professor 6	Sem Resposta.
Professor 7	Sim, em Educação a Distância.
Professor 8	Não.
Professor 9	Não.
Professor 10	Sim, Curso capacitação profissional oferecido pela CESPE.

A parte II do instrumental trata da avaliação dos professores quanto a inserção de técnicas alternativas ao ensino tradicional de Física.

A primeira questão trata das **As ações que integram o ensino de Física ao cotidiano**. Nesse tópico foi proposto ao professor que avaliasse segundo a escala abaixo o quanto às ações que abordam a Física de maneira contextualizada ao cotidiano dos alunos têm sido práticas relevantes ao projeto pedagógico escolar:

TABELA 8 — AÇÕES QUE INTEGRAM O ENSINO DE FÍSICA AO COTIDIANO

Conceitos	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	Total
Ruim											0
Regular			X	X		X	X			X	5
Bom		X			X			X	X		4
Ótimo	X										1
Excelente											0

Cinco dos dez professores avaliaram como regular as ações que abordam a Física contextualizada ao cotidiano dos alunos, quatro avaliaram com conceito bom e apenas uma avaliação com conceito ótimo. Adiante se fará uma avaliação do perfil dos professores que avaliaram as ações que integram a Física ao cotidiano com conceito regular.

Fazendo-se um cruzamento de informações entre as tabelas 1 e 2, pode-se dizer que o grupo de cinco, é um grupo heterogêneo quanto a idade e anos de serviço em ensino de Física. O mais jovem ensina Física a poucos meses e o mais velho ensina Física há trinta anos. Através da tabela 3 observa-se que três, dos cinco, são professores apenas da disciplina de Física. A tabela 5 mostra que três

dos cinco ou ainda não são graduados em Física, estão cursando, ou são formados em outros cursos superiores como Engenharia Civil e Matemática. Através da tabela 6 observa-se que três dos cinco já fizeram cursos de pós-graduação em diversas áreas, nenhum em ensino de Física. A tabela 7 mostra que quatro dos cinco não fizeram cursos de formação continuada no último ano.

A partir destes dados pode-se afirmar que uma grande parcela de professores não tem uma formação voltada especificamente para o ensino de Física. O que pode indicar a falta de conhecimento acerca da nova concepção didática de ensino, por ações que abordem a Física de maneira cotidiana. Portanto, talvez não conheçam e nem efetivem, de forma prática, ações didáticas voltadas a integração do cotidiano dos alunos e da comunidade à escola.

A segunda questão diz respeito a **viabilidade e interesse dos alunos por experimentos de baixo custo**. Nesse tópico foi proposto ao professor que avaliasse duas questões: a) a viabilidade da utilização de experimentos de baixo custo nas aulas de Física e b) o grau de interesse dos alunos quanto a utilização de experimentos de baixo custo nas aulas de Física. As tabelas 9 e 10 mostram os resultados obtidos.

TABELA 9 — VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO

Conceitos	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	Total
Ruim											0
Regular			X			X	X			X	4
Bom				X					X		2
Ótimo	X				X			X			3
Excelente		X									1

TABELA 10 — INTERESSE DOS ALUNOS PELA UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO

Conceitos	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	Total
Ruim											0
Regular		X									1
Bom			X	X	X	X		X			5
Ótimo							X		X	X	3
Excelente	X										1

Quanto à viabilidade dos experimentos de baixo custo, quatro professores avaliaram com conceito regular, dois atribuíram conceito bom, três conceitos ótimos e um excelente. Enquanto que para o interesse do aluno, houve cinco conceitos bons, a maioria, um conceito regular, três conceitos ótimos e um excelente. Pode-se

inferir que apesar do significativo grau de interesse dos alunos por experimentos de baixo custo, não houve uma correspondência igual quanto a sua viabilidade segundo a avaliação dos professores. Talvez essa discrepância se dê pela carga horária dispensada a Física em conflito com a adoção de diferentes tipos de materiais didáticos como livros e apostilas.

Atualmente, as escolas públicas do Ceará trabalham com dois materiais didáticos distintos: o livro didático de Física e a apostila do projeto *Primeiro Aprender* que tem o intuito de recuperar alguns conhecimentos que não foram fixados no Ensino Fundamental. Pode ser que o livro didático ou está apostila ainda sejam o principal guia da ação didática do professor, caracterizando uma ação tradicional focada no conteúdo, não sobrando espaço para ações voltadas aos experimentos de baixo custo que pelo que se viu, através da avaliação dos professores, despertam de maneira significativa o interesse dos alunos.

Através da avaliação se pode observar que a implementação de experimentos de baixo custo é uma estratégia relativamente bem aceita entre professores e alunos. A inserção que se consolida de maneira tímida, mas abre espaço para uma discussão sobre qual o melhor modo de fazê-la.

Outro aspecto que foi investigado diz respeito ao **laboratório de Física como recurso didático**. Nesse tópico foi proposto ao professor que avaliasse quatro questões:

- a) Qualidade dos experimentos que têm viabilidade de serem desenvolvidos (tabela 11)
- b) Qualidade do material do laboratório (tabela 12)
- c) Carga horária dispensada a prática laboratorial (tabela 13)
- d) Contextualização da teoria com a prática versus a aprendizagem do aluno (tabela 14)

TABELA 11 — QUALIDADE DOS EXPERIMENTOS QUE TÊM VIABILIDADE DE SEREM DESENVOLVIDOS

Conceitos	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	Total
Ruim								X			1
Regular		X									1
Bom	X		X	X	X	X	X				6
Ótimo									X	X	2
Excelente											0

TABELA 12 — QUALIDADE DO MATERIAL DO LABORATÓRIO

Conceitos	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	Total
Ruim		X									1
Regular			X			X		X			3
Bom	X			X			X				3
Ótimo					X					X	2
Excelente									X		1

TABELA 13 — CARGA HORÁRIA DISPENSADA A PRÁTICA LABORATORIAL

Conceitos	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	Total
Ruim		X				X					2
Regular	X		X	X			X	X	X	X	7
Bom					X						1
Ótimo											0
Excelente											0

TABELA 14 — CONTEXTUALIZAÇÃO DA TEORIA COM A PRÁTICA VERSUS A APRENDIZAGEM DO ALUNO

Conceitos	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	Total
Ruim											0
Regular		X				X	X	X			4
Bom			X	X	X				X	X	5
Ótimo											0
Excelente	X										1

A qualidade dos experimentos do laboratório de Física recebeu conceito bom de seis professores, nesse quesito houve também um conceito ruim, um regular, dois ótimos e um excelente. Assim, observa-se uma tendência um pouco mais acentuada para os conceitos de maior valor como ótimo e excelente. A qualidade do material do laboratório teve uma avaliação bem heterogênea, um professor avaliou como ruim, três como regular, três como bom, dois como ótimo e um como excelente. Isto talvez se deva a uma condição particular de cada escola.

Sete professores emitiram conceito regular para a carga horária que é dispensada a prática laboratorial, enquanto dois avaliaram como ruim e apenas um como bom. Pode-se inferir um indicativo de que a atividade laboratorial precisa de um tempo hábil mínimo para que ela surta efeito enquanto uma atividade pedagógica. Isto talvez signifique que os laboratórios foram pensados minimamente enquanto estrutura física e qualidade de seus materiais, mas não sobre a

perspectiva de um programa de atividades que atenda a expectativa de alunos e professores quanto sua função como instrumento de didático.

Cinco consideraram bom o aprendizado proveniente da prática, quatro consideraram regular e apenas um excelente. Observa-se uma tendência aos conceitos de menor valor como regular. Fazendo uma comparação entre as tabelas 13 e 14 pode-se dizer que a baixa qualidade apresentada no aprendizado do aluno, através da avaliação do professor, esta representada na falta de tempo necessário para que aluno faça uma maturação dos conhecimentos impressos na aula de laboratório, devido a sua baixa carga horária. Isso é indicativo de que o laboratório deve ser pensando com um cronograma de atividades bem definidas e com tempo para executá-las. Como fazer isso se há um único laboratório de Física que comporta no máximo quinze alunos, para uma escola com dezenas de turmas? É obvio que se for optar por qualidade alguns alunos vão ter que ficar de fora dessas atividades, como escolher sem ferir nenhum direito individual?

Foi investigado também a **introdução de temas atuais relevantes à Física Contemporânea**. Nesse tópico foi proposto ao professor que avaliasse duas questões:

- a) Avalie a inserção de temas como Aquecimento Global, Nanotecnologia, Física Moderna, Física Quântica e Fontes de Energias Renováveis, quanto a sua relevância às discussões proposta em sala de aula (tabela 15)
- b) A capacidade do aluno quanto à assimilação de temas atuais em detrimento de uma abordagem mais tradicional e abstrata da Física (tabela 16)

TABELA 15 — INTRODUÇÃO DE TEMAS ATUAIS RELEVANTES À FÍSICA CONTEMPORÂNEA

Conceitos	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	Total
Ruim		X									1
Regular					X						1
Bom				X		X	X	X		X	5
Ótimo			X						X		2
Excelente	X										1

TABELA 16 — A CAPACIDADE DO ALUNO QUANTO À ASSIMILAÇÃO DE TEMAS ATUAIS.

Conceitos	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	Total
Ruim											0
Regular					X	X	X				3
Bom		X	X	X				X	X	X	6
Ótimo	X										1
Excelente											0

Cinco professores avaliaram com conceito bom a inserção de temas atuais às aulas de Física, um avaliou como ruim, um como regular, dois como ótimo e um excelente. Enquanto, seis avaliaram com o conceito bom à capacidade do aluno assimilar estes temas, três como regular e um como ótima.

Considerando o conceito bom como o reflexo de um possível desejo de isenção quanto tomar parte por algum tipo de estratégia, como a inserção da Física contemporânea nas escolas. Pode-se inferir uma pequena tendência aos conceitos de maior valor como ótimo e o excelente para a inserção dos temas, enquanto há uma leve aproximação dos conceitos de menor valor como o regular, para a capacidade do aluno assimilar temas atuais.

Partindo desta analogia pode-se dizer que talvez ainda haja uma pequena resistência à inserção destes temas por parte dos professores e até um pouco de preconceito quanto a capacidade do aluno de vislumbrá-los de maneira crítica e integrada ao conteúdo. Observa-se também uma maioria de professores que não querem tomar parte em relação ao assunto talvez por ainda estarem assimilando a concretização desta técnica enquanto ferramenta didática aplicável e possível em sala de aula. Mais uma vez se ressalta a importância dos cursos de especialização em ensino de Física que é onde estas estratégias têm espaço para serem discutidas.

Na questão de número sete do instrumental foi investigado **o ensino da história e filosofia das ciências no ensino médio**. Nesse Tópico foi proposto ao professor que avaliasse uma questão:

- a) Avalie o quanto tem sido significativo à inserção da História e Filosofia das Ciências na construção da proposta curricular para o ensino de Física (tabela 17)

TABELA 17 — A INSERÇÃO DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS NO CURRÍCULO ESCOLAR

Conceitos	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	Total
Ruim		X									1
Regular					X	X					2
Bom	X		X	X					X	X	5
Ótimo							X	X			2
Excelente											0

Cinco professores avaliaram com o conceito bom a introdução do estudo à História e Filosofia das Ciências no projeto pedagógico da escola, um avaliou como ruim, dois como regular e dois como ótima.

Fazendo uma comparação entre as tabelas 17, 5 e 6, pode-se constatar que os dois professores que avaliaram como ótimo a prática desta metodologia de ensino, que contextualiza a História e Filosofia a construção do conhecimento, têm respectivamente especialização em ensino de Matemática e Pós-graduação em ensino de Física, enquanto os professores que avaliaram com conceitos de menor valor a inserção desta estratégia, com conceitos ruim e regular, dois não tem graduação em Física, sendo um engenheiro civil e outro tendo graduação em ciências e apenas um com graduação realmente em Física.

Isto ressalta a importância de que a formação do professor seja condizente com a disciplina qual ele ministra aulas. E ainda, que a experiência em cursos de formação específicos que discutem a execução de estratégias didáticas, ampliam os horizontes e a perspectiva dos profissionais da educação em relação a determinados tipos de procedimentos. Nesse sentido, o ensino de Física deve focar além das competências voltadas a raciocínio lógico matemático, as que preparam o aluno a compreensão do conhecimento como fruto de uma ação integrada de várias pessoas e saberes.

Outro aspecto investigado diz respeito às **atitudes interdisciplinares**. Nesse Tópico foi proposto ao professor que avaliasse uma questão.

- a) Avalie as atitudes interdisciplinares tomadas em comum acordo com os professores das diversas disciplinas no sentido de integrar a Física a um projeto pedagógico próprio da escola, visando a integração dos saberes:

TABELA 18 — ATITUDES INTERDISCIPLINARES

Conceitos	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	Total
Ruim		X					X				2
Regular	X				X	X		X		X	5
Bom			X	X							2
Ótimo									X		1
Excelente											0

Cinco de dez professores avaliaram como regular as atitudes interdisciplinares tomadas em conjunto com professores de outras disciplinas na construção do projeto pedagógico da escola, dois avaliaram com o conceito ruim, dois com o bom e apenas com o ótimo. Observa-se então a tendência aos conceitos de baixo valor como o ruim e o regular.

A ação interdisciplinar é uma temática norteadora das práticas pretendidas para o Novo Ensino Médio. Ressaltam o conhecimento não como produto de atos isolados, mas como uma construção contínua e interdependente de conceitos e valores sociais. Assim como a contextualização do ensino, a interdisciplinaridade é uma engrenagem que move a construção do novo projeto pedagógico.

Muitos esforços e pesquisas foram feitos com intuito de conceituar atitudes interdisciplinares, a maioria das escolas públicas do estado tem planejamentos periódicos com os professores das diversas e são orientadas para o desenvolvimento de atividades que integrem o conhecimento, mas ao que parece, de um modo geral, o professor ainda não adotou esta proposta como fundamental a sua prática.

Outro aspecto relevante à pesquisa foi o **laboratório de informática como recurso para o Ensino de Física**. Nesse Tópico foi proposto ao professor que avaliasse três questões:

- a) Carga horária dispensada ao ensino de Física (tabela 19)
- b) Receptividade dos alunos mediante a prática (tabela 20)
- c) A qualidade dos softwares educacionais utilizados (tabela 21)

TABELA 19 — CARGA HORÁRIA DISPENSADA AO ENSINO DE FÍSICA

Conceitos	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	Total
Ruim		X				X					2
Regular	X			X			X			X	4
Bom					X			X	X		3
Ótimo											0
Excelente			X								1

TABELA 20 — RECEPTIVIDADE DOS ALUNOS MEDIANTE A PRÁTICA

Conceitos	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	Total
Ruim											0
Regular		X				X					2
Bom			X	X	X		X	X		X	6
Ótimo	X								X		2
Excelente											0

TABELA 21 — A QUALIDADE DOS SOFTWARES EDUCACIONAIS UTILIZADOS

Conceitos	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	Total
Ruim		X									1
Regular							X			X	2
Bom			X	X	X	X		X	X		6
Ótimo	X										1
Excelente											0

Quatro professores avaliaram a carga horária dispensada ao ensino de Física como regular, dois avaliaram como ruim, três como bom e um como excelente. Quanto à receptividade dos alunos, seis avaliaram com conceito bom, dois com o regular e dois como ótimo. Sobre a qualidade dos programas a maioria de seis professores, avaliou com o conceito bom, um com o conceito ruim, dois com o regular e um com o ótimo.

Então se pode observar uma boa aceitação por parte dos alunos o que era de se esperar pela crescente demanda de aprendizado na área tecnológica. Os alunos acompanham este processo e sentem desejo de participar e interagir. Isto é condizente com papel da escola que deveria dar aos alunos uma perspectiva ampliada sobre a utilização de novas tecnologias e as relações de trabalho provenientes destas.

A qualidade dos softwares apresenta uma distribuição bem heterogênea de opiniões que variam dos conceitos de menor valor aos de maior valor e depende também de condições bem específicas que não são o objetivo deste trabalho. No entanto, diferente de pouco tempo atrás, observa-se que aos poucos alguns programas de computador tem sido bem utilizados como ferramenta didática para o

ensino de Física nas escolas públicas, formando e dividindo opiniões entre professores.

Mais uma vez, se tem uma tendência aos conceitos de baixo valor para a questão do tempo que o professor tem para realizar esta prática. Há um indicativo que o laboratório de informática esta sendo subutilizado como ferramenta didática para o ensino de Física devido a falta de planejamento de horários, a pouca quantidade de computadores vista a demanda cada vez maior das escolas. O que demonstra que não é só colocar o laboratório de informática em funcionamento e estabelecer conexões de banda larga, mas definir ações, traçar metas e perspectivas.

Por último foi pedido ao professor que avaliasse a **inserção de novas técnicas ao ensino da Física**. Nesse Tópico foi proposto ao professor que avaliasse que avaliasse uma questão:

- a) Após a LDB/96 o ensino de Física tem passado por uma diversidade de transformações conceituais. A implementação de novas técnicas de ensino têm sido amplamente difundida nos trabalhos acadêmicos. Avalie a inserção destas técnicas no cotidiano da escola:

TABELA 22 — INSERÇÃO DE NOVAS TÉCNICAS AO ENSINO DA FÍSICA.

Conceitos	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	Total
Ruim											0
Regular		X					X	X	X		4
Bom			X	X	X	X				X	5
Ótimo	X										1
Excelente											0

Cinco de dez professores avaliaram como boa à inserção de novas técnicas de ensino á didática de Física, quatro professores avaliaram como regular e um como ótima. Com isso, a observa-se a pouca quantidade de avaliações com conceitos de mais valia como ótimo e excelente.

Após dez anos de PCN, a criação de diversos cursos de pós-graduação na área de ensino ainda há um processo de formação e assimilação destas idéias de certa forma tímido. Ou seja, não representaram uma revolução significativa na forma de pensar dos professores, apesar da observação de mudanças pontuais em diversas das escolas analisadas. Resta saber se estas mudanças pontuais estão

representando o crescimento progressivo de certas metodologias de ensino ou se são apenas um reflexo tênue de algumas perspectivas geradas, não representando mudanças reais, sólidas e duradouras.

A nova geração de professores pós LDB/96 e PCN será realmente responsável por uma melhoria significativa da educação? Através do tabela 2 infere-se que entre os que avaliaram como regular a inserção de novas técnicas ao ensino de Física, temos professores com poucos anos de carreira em média 4,3 anos enquanto a média geral de tempo de serviço, entre todos os professores pesquisados, é de aproximadamente 8 anos.

5 CONCLUSÕES

Neste trabalho foi feito um estudo de caso em seis escolas públicas de Fortaleza com o intuito de avaliar a inserção de novas técnicas alternativas ao ensino tradicional da Física que estão em afinidade com a proposta de currículo expressa nos PCN.

No total foram pesquisados dez professores que emitiram opiniões entre os conceitos: Ruim, Regular, Bom, Ótimo e Excelente para quinze questões que tratam da inserção de novas técnicas a metodologia de ensino de Física em detrimento do modelo tradicional amplamente difundido e reconhecido.

Foram emitidos onze conceitos ruins, quarenta e oito conceitos regulares, sessenta e quatro conceitos bons, vinte e um conceitos ótimos e seis excelentes. Pode-se perceber claramente que a balança pende mais para os conceitos de valores inferiores como regular e ruim em relação a valores superiores como excelente e ótimo. O que é uma evidência de que uma parte significativa dos professores ainda não validou nestas técnicas uma cultura de ensino e aprendizagem de Física. Relembrando que as escolas onde a pesquisa foi realizada são escolas de referência em suas respectivas regionais. Logo, se esperava que o projeto de um Novo Ensino Médio, nessas escolas, estivesse amplamente desenvolvido.

Ainda falta formação na área de ensino por parte dos professores que atuam na escola pública, até mesmo no tocante a própria graduação em Ensino de Física. Observou-se que o grau de formação em cursos ou especializações ligadas diretamente à área de ensino tem uma influência sobre as concepções pedagógicas do projeto de um Novo ensino Médio. Não só no intuito de aprovação das idéias propostas nos documentos que legislam e orientam a educação, mas, principalmente, nas atitudes críticas em relação a dicotomia promovida pela universalização do ensino médio que coloca em confronto a qualidade versus a quantidade.

Observou-se que a estrutura Física da escola, enquanto ferramenta didática, muitas vezes é subutilizada não rendendo o esperado em termos de ações

de ensino e aprendizagem principalmente no que se diz respeito aos laboratórios de Física e Informática, apesar do relativo interesse dos alunos por este tipo de prática.

No contexto escolar, o laboratório é uma importante ferramenta de consolidação da prática com a teoria, podendo ser utilizado em diversas associações que permitem o aluno da escola média transitar de um plano abstrato para um plano concreto. A sua subutilização representa um grande prejuízo não só em termos dos recursos financeiros que são gastos para sua instalação, mas ainda maior é o prejuízo das gerações que saem da escola ano após ano sem desfrutar deste recurso em sua plenitude, sem a capacidade de atribuir novos valores e referências a determinadas leis da natureza por uma falta de programação efetivamente responsável dos professores, das escolas e do governo em todas as suas esferas.

Observou-se uma atitude tímida dos professores quanto à aprovação de abordagens alternativas como uso História e Filosofia das Ciências e da Física Contemporânea. Esperava-se mais, pois neste tipo de técnica se encontra uma grande fonte de relações de contextualização com a vida e com a sociedade, são importantes na tentativa de agregar de valores éticos aos conteúdos, enquadram-se perfeitamente aos objetivos propostos pela LDB/96 ao ensino médio, por isso, já deveriam ter um maior grau de valorização da parte dos professores.

Estas abordagens ainda representam uma grande fonte na construção de ações interdisciplinares, estas, que tiveram um baixo conceito na avaliação dos professores. Após tanta insistência dos PCN e de tantos teóricos pelas concepções interdisciplinares, ao que parece, na escola não se consegue unir as diferentes áreas em torno de um tema. Os diferentes saberes que estão unidos na prática em uma relação indissociável na escola separam-se, criam formas isoladas e simplistas de se enxergar o homem e a natureza. Porquê estas ações que, pelo menos no papel, parecem ter tanta coerência, têm um grau de reprovação ainda grande por parte dos professores?

Aparentemente o Novo Ensino Médio ainda não encontrou seu caminho. Há uma discrepância entre teoria e prática. O planejamento de ensino de Física não atende, em muitos aspectos, aos padrões almejados a construção da nova proposta

didática por conta de fatores estruturais e programáticos em todas as esferas envolvidas, desde os pais e alunos até o Secretário de Educação do Estado.

Atitudes são tomadas no intuito de amortecer o impacto da falta de qualidade no ensino, mas enquanto outras cidades e países já colhem as benesses de uma educação de qualidade, aqui em Fortaleza ainda se corre atrás do prejuízo. A prova está expressa no baixo rendimento dos alunos nas avaliações externas que vez por outra indicam altos índices de analfabetismo estrutural nas escolas de ensino médio.

A inserção de técnicas alternativas ao modelo tradicional de ensino está se ampliando à medida que se investe em formação continuada, são ainda pouco difundidas na prática, mas são consideradas eficientes por professores e alunos enquanto uma alternativa ao modelo tradicional de ensino que privilegia um conhecimento simplesmente decorativo sem associações com o viver e conviver das pessoas. Pode-se dizer que elas são ferramentas que permitem ao aluno se envolver na construção de seu próprio conhecimento.

Este trabalho abriu perspectivas para se investigar outras questões inerentes a construção de um novo ensino médio. A saber: a interação dos alunos com as técnicas explicitadas, sua funcionalidade no contexto da universalização do ensino, fatores que determinam a ação do professor e do aluno, bem como, a expansão deste estudo a escolas de pequeno porte.

REFERÊNCIAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Teste de ordenação em análise sensorial – NBR 13170**. Rio de Janeiro, 1994. 7p.
- BAZZO, Walter A; LINSINGEN, Irlan Von; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução aos Estudos CTS**. Ed.: Organização dos Estados Ibero-Americanos, 2005.
- BORGES, Oto Neri. **Ensinar para Menos e Ensinar Melhor**. XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física. CEFET, Rio de Janeiro, 2005.
- BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei 9.394, de 20/12/1996.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999a.
- BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.
- BRASIL, MEC, SEB. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, SEB, 2006.
- DIÁRIO DO NORDESTE, **129 Alunos de Escolas Públicas passam na UFC**. 29/01/2010. Disponível em: <<http://diariodonordeste.globo.com>>. Acesso em: 10 maio 2010.
- DIÁRIO DO NORDESTE, **Cearense na Cúpula Mundial**. 01/11/2009. Disponível em: <<http://diariodonordeste.globo.com>>. Acesso em: 13 maio 2010.
- DIÁRIO DO NORDESTE, **Pais Trocam Escola Particular por Pública**. 12/01/2006. Disponível em: <<http://diariodonordeste.globo.com>>. Acesso em: 18 maio 2010.
- GUARESCHI, Pedrinho. **Sociologia crítica: alternativas de mudança**. 57. Ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005.
- GUIMARÃES, Sueli Édi Rufini; BORUCHOVITCH, Evely. **O Estilo Motivacional do Professor e a Motivação Intrínseca dos Estudantes: Uma Perspectiva da Teoria da Autodeterminação**. Psicologia: Reflexão e Crítica, 2004.
- MINI Aurélio: o dicionário da língua portuguesa- conforme nova ortografia. 7ª ed. São Paulo: Positivo, 2008.
- RICARDO, Elio C.; CUSTÓDIO, José Francisco; REZENDE Jr., Mikael Frank. **Comentários sobre as Orientações Curriculares de 2006 para o Ensino Médio**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.30, n.2, jun. 2008.

RICARDO, Elio C.; CUSTÓDIO, José Francisco; REZENDE Jr., Mikael RICARDO. **A tecnologia como referência dos saberes escolares: perspectivas teóricas e concepções dos professores**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 1, p. 135-147, (2007). Disponível em: <www.sbfisica.org.br>. Acesso em 17 maio 2010.

RICARDO, Elio Carlos, **Implementação dos PCNs em sala de aula dificuldades e possibilidades**. Física na Escola, v. 4, n. 1, 2003.

SANTOS, Michelle Steiner dos; XAVIER, Alessandra Silva; NUNES, Ana Ignez Belém Lima. **Introdução a Psicologia do Desenvolvimento**. Fortaleza: Realce Editor & Indústria Gráfica Ltda. 2008.

TELES, Marcelo, **Liceu do Ceará**. Ceará de Luz História e Cultura. Setembro de 2009. Disponível em: <<http://cearadeluz.50webs.com/index2.htm>>. Acesso em: 20 maio 2010.

VIEIRAS, Karla Maria Dias e BATISTA I.L. **A Abordagem Histórica no Ensino de Física e o Aprendizado do Conceito Físico de Movimento**. In: XVI Simpósio Nacional de Física, Rio de Janeiro, 2005, Anais, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/resumos/T0434-1.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2010.

ANEXO A – Modelo de instrumental aplicado junto aos professores



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ INSTRUMENTAL APLICADO NA INVESTIGAÇÃO DE TÉCNICAS E ALTERNATIVAS AO ENSINO DE FÍSICA.

ORIENTADORA: Dr ELOÍSA MAIA VIDAL

ALUNO: MANOEL LÚCIO BARROSO DE MENEZES JUNIOR

Fortaleza, Maio de 2010.

Esse instrumental tem o objetivo de avaliar a inserção de técnicas e alternativas ao ensino de Física que vêm sendo amplamente difundidas em trabalhos acadêmicos, como alternativas a construção de um novo ensino médio, em resposta às mudanças almejadas desde a LDB/96. As questões foram elaboradas tendo como base uma escala hedônica verbal e pretende testar o grau de disseminação de uma determinada técnica no âmbito escolar.

Parte I

1) Idade?

2) Há quantos anos ensina Física na escola pública?

3) É professor apenas da disciplina de Física?

4) Carga horária de trabalho?

5) Tem graduação em Física? Se não, qual?

6) Já fez algum curso de pós-graduação? Qual?

7) No último ano, fez algum curso de formação continuada? De quê? Oferecido por quem? Carga horária?

Parte II

1) Avalie segundo escala abaixo o quanto às ações que abordam a Física de maneira contextualizada ao cotidiano do aluno têm sido práticas relevantes ao projeto pedagógico escolar:

- Ruim.
- Regular.
- Bom.
- Ótimo.
- Excelente.

2) Avalie a viabilidade da utilização de Experimentos de Baixo custo nas aulas de Física:

- Ruim.
- Regular.
- Bom.
- Ótimo.
- Excelente.

3) O grau de interesse dos alunos quanto à utilização de experimentos de baixo custo nas aulas de Física:

- Ruim.
- Regular.
- Bom.
- Ótimo.
- Excelente.

4) O laboratório de Física da escola atende a demanda, tendo como base para avaliação os seguintes aspectos:

- Qualidade dos experimentos que têm viabilidade de serem desenvolvidos.

- Ruim.
- Regular.
- Bom.
- Ótimo.
- Excelente.

- Qualidade do material do laboratório.

- Ruim.
- Regular.
- Bom.
- Ótimo.
- Excelente.

- Carga horária dispensada a prática laboratorial.

- Ruim.
- Regular.
- Bom.
- Ótimo.
- Excelente.

- Contextualização da teoria e prática versus aprendizagem do aluno.

- Ruim.
- Regular.
- Bom.
- Ótimo.
- Excelente.

5) Avalie a inserção de temas como Aquecimento Global, Nanotecnologia, Física Moderna, Física Quântica e Fontes de Energias Renováveis, quanto a sua relevância às discussões propostas em sala de aula:

- Ruim.
- Regular.
- Bom.
- Ótimo.
- Excelente.

6) A capacidade do aluno quanto à assimilação de temas atuais em detrimento de uma abordagem mais tradicional e abstrata da Física:

- Ruim.
- Regular.
- Bom.
- Ótimo.
- Excelente.

7) Avalie o quanto tem sido significativo à inserção da História e Filosofia das Ciências na construção da proposta curricular para o ensino de Física:

- Ruim.
- Regular.
- Bom.
- Ótimo.
- Excelente.

8) Avalie as atitudes interdisciplinares tomadas em comum acordo com os professores das diversas disciplinas no sentido de integrar a Física a um projeto pedagógico próprio da escola, visando a integração dos saberes:

- Ruim.
- Regular.
- Bom.
- Ótimo.
- Excelente.

9) Avalie a utilização da sala de informática segundo os seguintes critérios:

- Carga horária dispensada ao ensino de Física.

- Ruim.
- Regular.
- Bom.
- Ótimo.
- Excelente.

- Receptividade dos alunos mediante a prática.

- Ruim.
- Regular.
- Bom.
- Ótimo.
- Excelente.

- A qualidade dos softwares educacionais utilizados:

- Ruim.
- Regular.
- Bom.
- Ótimo.
- Excelente.

10) Após a LDB/96, o ensino de Física tem passado por uma diversidade de transformações conceituais. A implementação de novas técnicas de ensino têm sido amplamente difundida nos trabalhos acadêmicos. Avalie a inserção destas técnicas no cotidiano da escola:

- Ruim.
- Regular.
- Bom.
- Ótimo.
- Excelente.