



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
FACULDADE DE FÍSICA**

**ANTONIO LISBOA DE ALMEIDA
FRANCISCO EURES RODRIGUES DUARTE**

**ESTRATÉGIAS DIDÁTICO – PEDAGÓGICAS APLICADAS AO
ENSINO DE FÍSICA NO NÍVEL MÉDIO**

Dom Eliseu-PA
2017

ANTONIO LISBOA DE ALMEIDA
FRANCISCO EURES RODRIGUES DUARTE

**ESTRATÉGIAS DIDÁTICO – PEDAGÓGICAS APLICADAS AO
ENSINO DE FÍSICA NO NÍVEL MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Ciências Exatas e Naturais da
Universidade Federal do Pará, para obtenção do
grau de Licenciado em Física.
Orientador: Prof. Dr. Wellington da Silva Fonseca

Dom Eliseu – PA
2017

ANTONIO LISBOA DE ALMEIDA
FRANCISCO EURES RODRIGUES DUARTE

“ESTRATÉGIAS DIDÁTICOPEDAGÓGICAS APLICADAS AO ENSINO DE FÍSICA NO NÍVEL MÉDIO”

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de obtenção do título de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Pará, submetida à aprovação da banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Orientador:



Prof. Dr. *Wellington da Silva Fonseca*
(UFPA)

Examinador 1:



Prof. Esp. *David Gentil de Oliveira*
(Membro Externo)

Examinador 2:



Prof. Lic. *Rogério da Silva dos Santos*
(Membro Externo)

Dom Eliseu – PA

01 de Julho de 2017

O aumento do conhecimento é como uma esfera dilatando-se no espaço: quanto maior a nossa compreensão, maior o nosso contato com o desconhecido.
Blaise Pascal

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus pela vida que nos concedeu e pelas maravilhas que opera em nossas vidas.

As nossas famílias pelo tudo que são para nós.

Aos professores que foram verdadeiros mestres na maestria de transmitir conhecimentos.

E a todos que contribuíram para este fim.

Enfim obrigado a UFPA por ter nos concedido essa oportunidade de concluir o curso de Licenciatura em Física.

RESUMO

Após a pesquisa realizada observa-se evidentemente que o ensino de Física no Brasil não está bem, precisa melhorar. Para ser mais específico, a situação piora ainda mais quando o aluno tem que antes de qualquer coisa ler e interpretar a questão, para então resolvê-la, montando uma estratégia de resolução. A partir de situações concretas ligadas ao cotidiano, o que as pesquisas indicam é que quanto mais contextualizada a questão, pior o rendimento do aluno, fato este que requer uma maior atenção, buscando metodologia, que facilitem a compreensão do discente o que é um fator a ser revertido. É inadequado o conteúdo porque se gasta muito tempo com assuntos de pouco interesse. A capacidade criativa e o espírito crítico são pouquíssimos incentivados. Baseado na visão "moderna" da Educação deve-se levar em consideração fatores e ações que facilitem ou mesmo permitam uma aprendizagem real. Assim, nesta monografia foram abordados alguns tópicos que são considerados de grande importância para o ensino da ciência Física. Onde esses, quando aplicados de forma correta, sem dúvida nenhuma irão minimizar as dificuldades na aprendizagem. Como ensinar física e como o aluno aprende seus conceitos são algumas das principais preocupações de professores e pesquisadores que se encontram voltadas ao ensino de Física na atualidade. Embora tenham ocorrido muitos avanços nessa área, sabemos que ainda temos muito a estudar e a aprofundar, uma vez que os estudantes continuam a não ver a importância e o significado da própria disciplina no contexto de sua formação geral, seja ela pessoal, seja ela profissional. É comum pensarmos que são muitas as dificuldades encontradas pelos alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem no ensino de Física. As aulas de Física são, muitas vezes, ministradas pelos professores de forma estritamente teórica, enfatizando somente conceitos e memorização de leis. As aulas de Física experimental têm como objetivo implementar ações que melhorem o interesse dos estudantes pela disciplina e mostrem as possibilidades de utilizar essas aulas com o lócus para raciocinar, para compreender as causas e os efeitos que ocorrem no nosso cotidiano. Essa prática, a da experimentação, pode auxiliar, também, na tomada de decisões, porque aprimora a observação, a paciência e a curiosidade, fazendo parte de uma dimensão que perpassa a sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de Física; Interpretar; Aluno; Aprendizagem; Experimentação

ABSTRACT

After the realized research it is observed that the teaching of Physics in Brazil is not well, needs to improve. To be more specific, the situation gets even worse when the student has to read and interpret the problem before solving it, setting up a resolution strategy. From concrete situations linked to daily life, what research indicates is that the more contextualized the question, the worse the student's performance, a fact that requires more attention, seeking methodology, that facilitate the compression of the students which is a factor To be reversed. Content is inappropriate because too much time is spent on subjects of little interest. Creative ability and critical thinking are rarely encouraged. Based on the "modern" view of Education, one must take into account factors and actions that facilitate or even allow real learning. Thus, in this monograph were discussed some topics that are considered of great importance for the teaching of Physical Science. Where these, when applied correctly, will undoubtedly minimize the difficulties in learning. How to teach physics and how the student learns his concepts are some of the main concerns of teachers and researchers who are focused on the teaching of Physics today. Although there have been many advances in this area, we know that we still have a lot to study and to deepen, since students still do not see the importance and meaning of the discipline itself in the context of its general formation, whether personal or professional . It is common to think that there are many difficulties encountered by students and teachers in the teaching-learning process in physics teaching. Physics classes are often given by teachers in a strictly theoretical way, emphasizing only concepts and memorization of laws. Experimental Physics classes aim to implement actions that improve students' interest in the discipline and show the possibilities of using these classes with the locus to reason, to understand the causes and effects that occur in our daily life. This practice, that of experimentation, can also help in decision making, because it improves observation, patience and curiosity, forming part of a dimension that permeates the classroom.

Key - words: Teaching of Physics; To interpret; Student; Learning; Experimentation

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO.....	v
ABSTRACT	vi
SUMÁRIO.....	vii
LISTA DE IMAGENS.....	ix
LISTA DE ABREVEATURAS	x
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Considerações Iniciais	1
1.2 Objetivo geral:	3
1.3 Objetivos específicos:	3
1.4 Justificativa.....	3
1.5 Estrutura do Trabalho.....	3
2 O ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL: ASPECTOS HISTÓRICOS	5
2.1 Considerações Iniciais.	5
2.2 O que relatam atualmente os documentos que norteiam o ensino de Física 10	
2.2.1 A visão de ensino de Física segundo os PCN's	11
2.3 Considerações Finais.....	14
3 TENDENCIAS E PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE FÍSICA NO SÉCULO XXI 15	
3.1 Considerações Iniciais	15
3.2 O Contexto do século XXI e o papel do professor	15
3.3 Usar o livro didático?.....	18
3.4 O Ensino com experimentação	19
3.5 O Uso das tecnologias de informações e comunicações.....	21
3.6 A Interdisciplinaridade e os projetos de ensino	23
3.7 O Aprender e ensinar física no ensino médio	25
3.8 Aspectos metodológicos	26
4 ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	28
4.1 Ensinar x Aprender.....	28
4.2 Contribuições teóricas e experimentais do ensino-aprendizagem em Física 29	

4.2.1	A aprendizagem como processo construtivo	31
4.2.2	A aprendizagem significativa	33
4.2.3	Resultados e Discussões	35
4.2.4	Principais dificuldades para ensinar física no ensino médio	40
5	CONCLUSÃO	49
	REFERÊNCIAS	52
	ANEXOS	54
	ANEXO A – ASPECOS METODOLÓGICOS I	54
	ANEXO B – ASPECOS METODOLÓGICOS II	55

LISTA DE IMAGENS

Figura 1: Você gosta de estudar?	35
Figura 2: Numa escala de importância como você classifica o ensino de física?	36
Figura 3: Como o professor trabalha a física em sua sala?	36
Figura 4: O seu professor utiliza diferentes recursos didáticos para expor o conteúdo, como por exemplo: experiências em sala, experiências em laboratórios, data show, programas de computadores vídeos , etc..?	37
Figura 5: Para estudar os conteúdos de Física, onde você acredita que aprende ou aprenderia mais?.....	37
Figura 6: O professor de Física ao ensinar o conteúdo, relaciona o mesmo com o seu cotidiano, ou seja, você consegue enxergar a teoria ensinada em fatos que acontecem no seu dia-a-dia?	38
Figura 7: Qual a sua maior dificuldade para aprender os conteúdos da disciplina de física?.....	39
Figura 8: Qual sua formação acadêmica ?.....	42
Figura 9: Há quantos anos você leciona Física?.....	43
Figura 10: A carga horária semanal é suficiente para trabalhar o conteúdo?	43
Figura 11: Você utiliza diferentes recursos didáticos em suas aulas?	44
Figura 12: Você utiliza ou já desenvolveu algum <i>softwares</i> para o ensino de física?	45
Figura 13: Você utiliza ou conhece algum site para subsidiar seu trabalho como docente na área de Física?	45
Figura 14: Quando ministra os conteúdos de Física, você relaciona a teoria com os fatos do cotidiano do aluno?.....	46
Figura 15: recebe ou já recebeu alguma formação continuada na área de Física? ..	47
Figura 16: Você recebe apoio técnico e pedagógico para melhorar o desenvolvimento da disciplina?.....	47
Figura 17: Você faz uso de experiências na sala de aula, quando ministra o conteúdo de física?	48

LISTA DE ABREVEATURAS

IBECC - Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura

PSSC - Physical Science Study Committee

LDB - Lei de diretrizes e Bases da educação

USA – Estados Unidos da Américas

FUNBEC - Fundação Brasileira Para o Desenvolvimento das Ciências

PREMEM - Projeto nacional para melhoria do ensino das Ciências

SNEF - Simpósio Nacional de Ensino de Física.

EPEF - Encontro de pesquisa em ensino de física

SPEC - Subprograma Educação para a Ciência

PADCT - *Programa* de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

PCN's - Parâmetros Curriculares Nacionais

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

Entre as ciências da natureza, a física tem sido uma das mais fascinantes em desenvolvimento ao longo dos últimos séculos. Ao olhar o mundo a nossa volta e fazer uma análise, é possível notar e ver que em boa parte do desenvolvimento científico e tecnológico existe uma contribuição direta da Física, e isto faz que esse campo do conhecimento seja visto por estudiosos, pesquisadores e demais amantes dessa área, como algo deslumbrante, a prova de todo esse progresso é perceptível através de uma série de legados que vem sendo deixada geração após geração em diferentes áreas como: na medicina, nas telecomunicações, na indústria automobilística, entre outras. Enfim são muitas as conquistas, e a tendência, é que haja ainda mais desenvolvimento a ser alcançado nesta área.

Enquanto ciências naturais físicas nos faz compreender melhor a razão dos fenômenos naturais, assim também como algumas ações do cotidiano das pessoas, a exemplo disso, tem-se a noção de quantos quilowatts hora são consumidos por mês em uma residência ou mesmo quantos litros de água são consumidos em uma residência. O bem-estar social dos indivíduos está cada vez mais permeado pelos avanços da física, a respeito disto temos os meios avançados de comunicações que aproximam as pessoas em diferentes locais do planeta por meio de fibras ópticas, em fim às redes sociais em geral.

Embora se tenha a plena consciência dos efetivos progressos no campo da física, em contrapartida o que se percebe atualmente em relação ao ensino desta disciplina nas escolas é que a física continua sendo vista como uma caricatura dos livros, baseados em fórmulas e não nos conhecimentos relevantes no dia-a-dia (Piassi, 1995.p.12), a mesma ainda é frequentemente encarada como um desafio a ser superado por grande parte dos educadores, diante das dificuldades apresentadas pelos alunos, naquilo que tange a proficiência mínima adquirida ao longo dos três anos do nível médio regular.

Em referência ao problema; estratégias didático – pedagógicas aplicadas ao ensino de Física no nível médio, apresentado foi realizada uma pesquisa de campo

com o objetivo de saber quais métodos os professores estão aplicando ao ensino de Física e como os estudantes estão aprendendo o conteúdo exposto. Portanto ficou evidente através desta que o atual cenário nos mostra que os alunos veem a física, como um componente curricular de difícil compreensão permeado de fórmulas e aplicações no campo matemático, em função disto, uma maioria a considera como algo abstrato e de pouca relevância para a vida profissional.

Ensinar física é um ato que exige tamanha responsabilidade, a compreensão dos fenômenos naturais e a inserção dos discentes neles faz com que o professor reflita que não é suficiente conhecer a física é preciso saber ensiná-la, e isto, não se faz por meio de atitudes mecânicas desvinculadas a realidade dos alunos, o que tem como consequência negativa a baixa proficiência naquilo que é aprendido em sala.

Nessas circunstâncias, as inadequadas sequências dos conteúdos e a rapidez na transmissão dos mesmos levam a uma visão bastante deformada da física, dificultando na compreensão de seus conceitos, tornando mais difícil entender as leis, as hipóteses, as teorias os modelos científicos e como consequências o que se vê é a memorização de símbolos, fórmulas e equações como via de regra principal nas atividades desenvolvidas pelos alunos.

Uma das possíveis causas deste desencanto pelos discentes é o modo em que a física é ensinada nas escolas, pode se dizer que ainda há uma grande distância entre a física lecionada e as aplicações práticas na vida diária dos alunos.

Diante da tamanha importância do tema exposto, esse trabalho apresenta o resultado de uma investigação sobre as estratégias didático-pedagógicas aplicadas ao ensino de física no nível médio, onde a mesma se deu por meio de pesquisas qualitativas na qual se procurou saber das principais técnicas aplicadas por educadores no ensino médio ao ministrarem aulas de física, a investigação teve como instrumento um questionário com perguntas relacionadas à didática dos professores em sala e o modo de como é concebido o aprendizado em física pelos alunos, o campo de investigação foi a Unidade de Ensino Médio da Rede Estadual José Neiva de Oliveira de Itinga do Maranhão – Maranhão serviu de amostragem para realização da pesquisa uma quantidade total de vinte alunos apenas das 3^o séries do nível médio, na oportunidade também foram entrevistados professores regentes da disciplina com um questionário pertinente à forma como estes atuam a frente da disciplina, em seguida foi analisada as respostas dos alunos e dos professores. Esse trabalho apresenta o resultado de uma investigação sobre as

estratégias didático-pedagógicas aplicadas ao ensino de física no nível médio, que tem como:

1.2 Objetivo geral:

- Apresentar diferentes estratégias didático-pedagógicas para o ensino de Física no nível médio

1.3 Objetivos específicos:

- Investigar a atual situação do ensino de Física no Brasil e nas escolas da rede pública;
- Verificar quais métodos didáticos- pedagógico os professores recorrem para ensinar Física;
- Identificar estratégias didáticas-pedagógicas propostas para o ensino de Física no nível médio, além do método expositivo;
- Analisar se os métodos didáticos-pedagógicos não tradicionais contribuem ou não para o aprendizado dos alunos;

1.4 Justificativa

Tal trabalho dar-se por enfatizar aos discentes de Nível Médio o uso de experimentos didáticos como prática educacional de forma tradicional em laboratório, ou de forma mais simples em sala de aula, é sem dúvida uma importante ferramenta no ensino de Ciências, em particular no Ensino de Física, e mostrando ainda a importância dos experimentos didáticos no ensino de Física como forma de auxílio à Aprendizagem Significativa.

1.5 Estrutura do Trabalho

Este trabalho monográfico está dividido em três capítulos. O primeiro dedicado a um recorte histórico do ensino de Física no Brasil do século XX aos dias atuais, mostrando dentro do mesmo as conquistas alcançadas no ensino de física e a forma como estas foram importantes. O mesmo está embasado pela análise de documentos oficiais que norteiam o ensino de Física, além de abordar a contribuição que os Parâmetros Curriculares Nacionais exercem em relação ao ensino de física sob a ótica de sua proposta pedagógica para a disciplina.

No segundo capítulo o tema central são os aspectos pedagógicos para o ensino de Física, o mesmo faz referências as contribuições da Teoria Construtivista de Jean Piaget e Vigostki no processo de ensino aprendizagem em Física. Ainda neste capítulo são mostrados os resultados obtidos com a pesquisa de campo exposto em gráficos e comentados á luz das respostas de alunos e professores.

O terceiro capítulo o tem como foco as tendências e perspectivas para o ensino de física, ou seja, o que se espera para as próximas décadas no século XXI, neste capítulo são levantadas questões sobre o uso e adequação do livro didático nas aulas de física, o ensino através de atividades experimentais, o uso das tecnologias de informações e comunicações e a interdisciplinaridade através de projetos pedagógicos.

Por último têm - se as considerações finais em que fazemos uma análise das idéias dos professores e alunos sobre o ensino de física, e também apresento algumas recomendações com a intenção de propor melhorias que venham diminuir a distância entre o entendimento dos alunos e os conhecimentos aplicados pelos professores nas aulas de física.

CAPÍTULO 2

2 O ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL: ASPECTOS HISTÓRICOS

2.1 Considerações Iniciais.

Nos dias de hoje podemos notar uma evolução na produção acadêmica acerca do ensino de Física no Brasil. Isso se deve a existência de um número considerável de pesquisadores, principalmente a partir da década de 90, que atuam em vários grupos contribuindo ativamente para a consolidação dessa área através da organização de meios para divulgar seus trabalhos, como revistas e sites sobre o assunto, eventos voltados para a área e um número crescente de cursos de pós-graduação *latu sensu* e *stricto sensu* pelo país.

Nardi (2004) faz, no artigo intitulado Memórias da Educação em Ciências no Brasil: A pesquisa em ensino de Física uma retrospectiva sobre a pesquisa em ensino de Física no Brasil. Para tanto, ele consultou registros elaborados nas últimas décadas, como artigos, atas de eventos, relatos em grupos de pesquisa e entrevistas recentes feitas com pesquisadores em exercício, permitindo reconstruir em detalhes o trajeto da pesquisa em ensino de Física no Brasil. Dentre os documentos estudados na pesquisa, os artigos de Almeida Junior (1979, 1980) que trata da evolução do ensino de física e analisa as primeiras reuniões sobre ensino de física que ocorreu a partir do início da década de 70 (Simpósios), os de Villani (1981, 1982), que buscam caracterizar a pesquisa ensino de Física na década de 80 e o Barra e Lorenz (1986), que faz uma análise da produção do material didático de ciências no período compreendido de 1950 a 1980. Foram analisados também relatos registrados em outras décadas (Moreira, 1977; Rodrigues e Hamburger, 1993) que relatam sobre os dois primeiros grupos de ensino de física que se consolidaram no Brasil: os grupos do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e da Universidade de São Paulo, atas dos primeiros encontros científicos nacionais de ensino de Física, os SNEF, os oito encontros nacionais de pesquisa em ensino de Física (EPEF) realizados no Brasil até o ano de 2002.

Segundo Nardi (2004), os documentos estudados mostram que no fim dos anos 40 e início dos anos 50 foram observadas várias ações que facilitaram a construção dos primeiros grupos de pesquisa de ensino de física, tais como, na

Universidade Federal do Rio Grande do Sul e na Universidade Federal de São Paulo, que possuem registros comprovando o início de suas atuações na área.

No ano de 1946, temos a normatização do ensino, criação do SENAC (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial) e o surgimento do IBEEC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura) que foram apontados pelos entrevistados como umas das criações importantes na constituição da área, pois implantou vários projetos de ciências no país.

Estudos feitos por Barra e Lorenz (1986), sobre o material didático brasileiro entre os períodos de 1950 a 1980, comprovam uma evolução considerável destes ao longo do período. Com a instituição do ensino público no Brasil, a partir de 1938 até a década de 50, a grande maioria dos livros direcionados ao ensino secundário na área de ciências era uma mera tradução dos modelos europeus, e tudo era aprendido sob a ótica de ensino desses países, limitando assim os professores e alunos a metodologia europeia. No período Imperial o ensino de Física, voltado ao nível superior e médio, era restrito somente à elite da época, sendo o superior constituído por aulas avulsas e exames parcelados. Já no final do segundo Reinado foi proposto pelo Imperador Pedro II a organização de um amplo sistema nacional de instrução pública e a criação do Ministério da Instrução. Com a proclamação da República, o sistema educacional brasileiro alcança expressiva notoriedade, aumentando o número de estudantes matriculados no ensino primário. Esse período tem como marca as intensas transformações econômicas e sociais no Brasil, provocadas pela transição de sistema de governos, cujas implicações se refletem no ensino. Neste período o ensino de física ganha cada vez mais destaque, sobre este fato Mendes Sobrinho (1998) p.82 confirma em suas palavras:

Com o advento da República a disciplina se consolida a partir das edições dos primeiros textos dentre os quais se destacavam “Física e Eletrotécnica” de Oto Alencar (1906), O “tratado da Física Elementar” de Ribeiro Nobre, A Física de Aníbal de Freitas e outras com filosofias e ideologias cujas mensagens vinculadas mudaram com o passar do tempo. (Mendes Sobrinho. 1998 pág.82).

A consolidação da física como disciplina, como é possível notar dependeu inicialmente do trabalho de estudiosos e especialistas, que serviram de embasamento didático para os professores da época.

Segundo o que comenta Mendes Sobrinho (1998, p.83) em sua obra Ensino de Ciências: Textos e contextos, nas primeiras décadas do século XX, os livros didáticos utilizados davam ênfase a fundamentação sólida dos conteúdos, descrição

de instrumentos e o rigor matemático, entre tantas obras utilizadas a que marcou esse período fazendo a diferença no ensino foi a tradução do livro Física para a escola secundário de Blackwood, Herron e Kelly, traduzido por José Lopes Leite e Jayme Trommo, nesta obra foi apresentado uma física de alto nível sem apelos matemáticos, além de mostrar a relação da física com as demais disciplinas, enfocava-se também a física do cotidiano e suas aplicações práticas.

A partir da segunda metade do século XX as produções acadêmicas acerca do ensino de Física no Brasil evoluíram significativamente, à medida em que muitos pesquisadores se organizaram no sentido de divulgar seus trabalhos e promoverem eventos direcionados a temática sobre o ensino de Física no país. Um dos pontos áureos que merece destaque foi a criação do IBCEC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura) nos anos 60, a grande importância desta instituição para o desenvolvimento no ensino de física, se deram através dos inúmeros projetos no ensino de ciências que foram implantados no país entre eles: a produção de materiais didáticos, realização de feiras de ciências, clube de ciências, criação de museus, fomento à pesquisa e formação continuada de professores de física. Com essa postura filosófica sedimentou-se e alicerçaram-se as ações de educação no ensino de física que dela decorreram.

As conquistas até então alcançadas permitiu que o ensino de física alavancasse qualitativamente no sentido de inferir resultados como na contribuição didática e incentivo à pesquisa, onde possibilitou, a grande demanda em algumas linhas de investigação e por outro lado notou-se o abandono de outras como a reprodução do material didático muito similar aos modelos europeus, com isso distanciava a realidade educacional do Brasil, assim relata Sérgio (2006). p.16

Com a instituição do ensino público no Brasil, a partir de 1938, até a década de 50 a grande maioria dos livros direcionados ao ensino secundário na área das ciências era uma mera tradução dos modelos europeus e tudo era aprendido sob a ótica do ensino desses países, limitando assim professores e alunos a metodologia européia. (SERGIO, 2006. P.16)

A ascensão do IBCEC propiciou uma evolução considerável nos métodos didáticos de ensino de física, pois com o rompimento da utilização de obras didáticas baseadas nos moldes europeus foi permitido abrir espaço para que autores e pesquisadores passassem a desenvolver metodologias de ensino conforme a realidade local, ou seja, um ensino que contemplasse os anseios de professores e alunos do Brasil.

Ainda na década de 60 ensino de Física passou a ser objeto de preocupação pela necessidade de avançar nas investigações científicas, incentivadas pelos Estados Unidos, com o programa “Physical Science Study Committee” - PSSC, inclusive no Brasil. Esse projeto foi traduzido para o português, trazendo filmes, laboratórios e outras atividades, com objetivo de incluir jovens em carreiras científicas, aumentando os conteúdos de Física na educação básica e conseqüentemente, promovendo conferências, encontros, simpósios, cursos de Pós-graduação e publicações em periódicos, com o intuito de discutir a problemática do baixo rendimento de aprendizagem, estabelecendo no Brasil, o início do ensino de Física como área de pesquisa.

Com a promulgação da primeira Lei de diretrizes e Bases da educação –LDB, em 1961, criou-se um espaço aberto de discussão onde o IBECC, pode contribuir na elaboração e realização de programas educacionais, na oportunidade a parceria foi firmada com a Fundação Ford com sede em Nova York - USA, a entidade tinha como objetivo financiar programas sociais e educacionais. O resultado desta parceria surtiram efeitos positivos pois os conteúdos passaram a serem ministrados de forma mais livre, pois este tinha um foco mais detalhado e de caráter investigativo, quando aplicado ao ensino das ciências, esta técnica era paralela ao antigo modelo que se resumia em simples conceitos meramente organizados e acabados para assim serem aplicados nas salas de aula.

Ao longo da década de 60 surgiram fundações de apoio ao ensino da física, como a FUNBEC (Fundação Brasileira Para o Desenvolvimento das Ciências) criada em 1967 para atender a demanda de cursos voltados a profissionais que atuavam no ensino primário e também programas específicos para o nível superior.

Já na década de 70, foi sancionada a Lei 5.692/71 que institui o ensino profissionalizante, diante desta sanção surgiu o PREMEX (Projeto nacional para melhoria do ensino das Ciências), como na época havia uma demanda da indústria por mão-de-obra qualificada, foi viável a criação deste projeto para suprir as necessidades de profissionais especializado no setor industrial. Ao fazer uma análise deste cenário de criação e ampliação das instituições de apoio educacional, Barra e Lorrenz (1986) citado por Sergio (2007) pg.19, afirmam que:

Fazendo uma análise dos trinta anos de funcionamento do IBECC, FUNBEC e PREMEX. Barra e Lorrenz conclui que a participação desses movimentos circulares na criação de projetos na área de ensino de ciências foi extremamente importante para o desenvolvimento do ensino no país. (SERGIO, 2007. p.19)

As contribuições educacionais deixadas por estas instituições foram essenciais no campo da física, bem como para as demais ciências, pois a partir de metodologias criadas e sugeridas pelas mesmas, trouxe consigo novas concepções de ensino e aprendizagem na física como a tomada de consciência da pesquisa aplicada no ensino da física e a formação de professores de pós-graduação e doutorado.

Na década de 70, estudiosos da área da física começaram a fazer as primeiras reuniões com intuito de buscar inovações a que viesse somar ao ensino de física, por meio deste propósito surgiram os SNEF (Simpósio Nacional de Ensino de Física). Dezesesseis anos mais tarde chegou-se à conclusão que era importante criar um espaço onde houvesse pauta para as discussões mais substanciais na questão do ensino e aprendizagem de Física, desta feita nasceram os EPEF (Encontro de pesquisa em ensino de física) os eventos ocorreram entre os anos de 1986-2002, de forma bienal, perfazendo, portanto um total de 8 encontros.

Além dos EPEF que foi um importante marco no ensino de física na década de 80, é ressaltar que na nesta mesma década a implantação de outros programas como SPEC/PADCT/CAPES que visava á melhoria do ensino de ciências na escola básica e este deu apoio institucional e financeiro a vários eventos e grupos de pesquisa e/ou de desenvolvimento. Alguns grupos de pesquisa transformaram as investigações que realizavam nas escolas em material instrucional para professores, melhorando assim o trabalho docente.

Percebe-se que no decorrer de todo século XX o ensino de física foi alcançando alguns avanços. No entanto, ainda hoje pesquisadores debatem sobre a carência do ensino aprendido na área. Nessa direção, afirmam que pouca coisa mudou, em sentido global, sobretudo no que diz respeito à didática de ensino aprendizagem, são poucas as inovações na maneira de transmitir conhecimentos da física nas escolas, pois boa parte dos professores ainda lecionam preponderantemente atrelados a transmissão de informações por meio de aulas na maioria delas expositivas, com poucos espaços para questionamentos investigações. Assim afirma Lúcia Helena Sasseron (2010 p.3)

Na maioria das vezes os materiais didáticos trazem uma concepção de ensino bastante tradicional e limita-se, quase a totalidade, a informação e a transmissão de conteúdos aos estudantes (..) sem a preocupação de exprimir ou tecer relações entre a dimensão de certos assuntos que perpassam os conhecimentos assim propostos pelas Física. (Lúcia Helena Sasseron (2010 p.3)

Na década de 90, em virtude das mudanças anunciadas com a publicação da LDB 9394/96 o Ministério da Educação se mobilizou em discutir um modelo de currículo propondo novas abordagens, sendo estas embasadas nos princípios da interdisciplinaridade e contextualização, tendo seus fundamentos legais regidos sob os aspectos de competências e habilidades. Diante desses alicerces no ano de 1997 foram criados os Parâmetros Curriculares Nacionais, publicados no período em que as transformações sociais e econômicas e os PCN's estavam sendo introduzida pela nova era da informação, alinhando-os com as necessidades mundiais.

2.2 O que relatam atualmente os documentos que norteiam o ensino de Física

A introdução dos PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais) no ensino de física provocou fortes impactos. A principal mudança proposta, é que o ensino da física deixe de se concentrar na simples memorização de fórmulas ou repetição automatizadas de procedimentos, ganhando assim a consciência de que é preciso dar um significado ao conteúdo ensinado, explicitando seu sentido já no momento do aprendizado na própria escola.

Os conteúdos expostos nos PCN's orientam educadores para os novos rumos no ensino de ciências de modo geral, havendo, portanto uma articulação entre as disciplinas de mesmo eixo, analisando essa idéia pode se concluir que a ligação entre disciplinas, não deve haver somente entre as ciências da natureza, mas também é lícito que haja diálogo com outras diferentes áreas, por exemplo, com as linguagens e códigos no sentido de interpretar e produzir textos, essa apropriação favorece a leitura de gráficos e tabela, análise para resolução de problemas além do uso de charges e croquis.

Repensar o ensino de física da forma que é estabelecida nos documentos oficiais, leva o educador a refletir sobre suas práticas didático-pedagógicas e ver o que tem sido feito para mudar o ensino tradicional que ainda é bastante difundido nas escolas, sobre esse fator Libaneo (1994. *Apud* Jocelma Cavalcante Gomes 2009. p2) diz que: o ensino da Física nas escolas é caracterizado, por sequências de conteúdo apresentados nos livros didáticos, nessa direção os PCN's preconizam que não basta ensinar e elaborar tópicos de conteúdo, mas é necessário que o ensino seja capaz de promover um conhecimento contextualizado e integrado à vida do aluno.

A LDB no artigo 35 inciso IV, que expõe a temática da compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos, delegada a pessoa do professor como mediador juntamente com a escola, a responsabilidade na criação situações em que o discente possa se sentir instigado com uma visão crítica sobre os avanços científicos e tecnológicos que permeiam a sociedade. Sobre esta relação Sergio Franco (2007) assim define:

Cabe ao ensino médio preparar o aluno para além de saber buscar informações nas diversas fontes, onde este deve ter a capacidade de selecionar a informação adequada e utilizá-la de modo criativo, consciente e crítico, ou seja o aluno deverá ter autonomia para buscar informações e julgá-las necessariamente. (SERGIO, 2007, p.13)

Neste contexto a LDB representou uma grande conquista para a educação nos anos 90, pois trouxe consigo uma perspectiva nova de se conceber educação, buscando suprir deficiências nos sistemas de ensino, oportunizando na formação de profissionais e fomentando o trabalho educacional. Assim é citado no Artigo 35 Inciso II. “O aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico.”

2.2.1 A visão de ensino de Física segundo os PCN's

O artigo 35 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei9. 395/96) fala sobre o Ensino Médio, e que este deve ter duração mínima de três anos, e cujas finalidades expressa no incisos do mesmo discorre para a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental e as possibilidades de prosseguimento nos estudos, é também tratado ainda neste artigo a preparação básica do educando para o trabalho, para que este possa continuar aprendendo de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade às novas condições de ocupação e aperfeiçoamentos posteriores, o ultimo inciso chama ainda mais atenção por tratar da compreensão dos fundamentos científico-tecnológico adquiridos no ensino de cada disciplina, associando assim teoria e pratica para uma melhor produtividade, foi nesse contexto que em 1999 foram publicados os PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais) um documento que ajustava a forma pública de realçar as novas expectativas de aprendizagem no nível médio, bem como orientar professores e pesquisadores da área sobre o modo de como poderiam cumprir os requisitos propostos no documento (LBD).

No que se referem ao ensino da disciplina de Física os PCN'+s apresenta para a Física um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos presentes no cotidiano mais imediato, quanto na compreensão do universo distante, a partir de leis e modelos por ela construídos. Isso implica a introdução da linguagem própria da física, que faz uso de conceitos e terminologia bem definidos (BRASIL. 2002, p.59).

Diante desta proposta Fernando Mello (2006. p.17) reforça destacando: A presença do conhecimento de Física no ensino média ganhou um novo sentido a partir das diretrizes apresentadas nos PCN +, trata-se de construir uma visão de física que esteja voltada para a formação de um cidadão contemporâneo e atuante, solidário com instrumentos para compreender, intervir e participar da realidade.

O conteúdo exposto nos PCN's está permeado pela ideia de que o método tradicional de ensino focado na memorização, reprodução e automação de procedimentos se mostrava arcaico perante o novo cenário, então algo de novo deveria ser feito com a intenção de romper com esses métodos. De acordo com os PCN's (2002. P.59) as competências para lidar com o mundo físico não tem qualquer significado quando trabalhada de forma isolada ou mecanizada. Competências em Físicas para a vida se constroem em um presente contextualizado, em articulação com competências de outras áreas impregnadas de outros conhecimentos. Elas passam a ganhar sentido somente quando colocadas lado a lado, e de forma integrada, com as demais competências desejadas para a realidade desses jovens.

O conjunto de habilidades e competências descritos nos PCN's a serem desenvolvidos em física e apresentada de forma contextualizada destaca-se as que seguem:

- Compreender enunciados que envolvam códigos e símbolos físicos compreender manuais de instalação e utilização de aparelhos;
- Utilizar e compreender tabelas, gráficos e relações matemáticas gráficas para a expressão do saber físico. Ser capaz de discriminar e traduzir as linguagens matemática e discursiva entre si.
- Expressar-se corretamente utilizando a linguagem física adequada e elementos de sua representação simbólica. Apresentar de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido, através de tal linguagem.
- Elaborar sínteses ou esquemas estruturados dos temas físicos trabalhados.
- Desenvolver a capacidade de investigação física. Classificar, organizar, sistematizar. Identificar regularidades. Observar, estimar ordens de grandezas, compreender o conceito de medir, fazer hipóteses, testar;

- Conhecer e utilizar conceitos físicos. Relacionar grandezas, quantificar, identificar parâmetros e procedimentos tecnológicos. Compreender e utilizar leis e teorias físicas.
- Dimensionar a capacidade crescente do homem propiciado pela tecnologia;
- Estabelecer relações entre o conhecimento físico e outras formas de expressão cultural humana. (PCN's + p. 65 2002)

Essa série de habilidades e competências específicas fazem relações a três significativos eixos didáticos do processo de ensino aprendizagem: Representação e Comunicação, investigação e compreensão e contextualização sociocultural. Por meio desta conjuntura busca-se encontrar um significado eficiente ao ensino de física. Em relação sob essa perspectiva, Miranda (2006) p.38 enfatiza:

A física é uma disciplina que favorece a construções de abstrações e generalizações, e, que possui uma maneira própria de lidar e entender o mundo. Essa maneira não se expressa somente pela forma como se representa, como se escreve e descreve a realidade, mas principalmente pela investigação da regularidade na investigação dos fenômenos e conceituação de grandezas e suas quantificações. (MIRANDA, 2006, p. 38)

Deve-se, ensinar sempre do concreto para o abstrato, partindo daquilo que o aluno já sabe e oportunizando-lhe a construção de conceitos (e não são o mesmo que definição!). A partir daí esse é o caminho natural para a aprendizagem, que respeita a gênese psicológica, o que foi demonstrado por Piaget e colaboradores. O ensino do concreto para o abstrato pode ser conseguido aproximando a ciência da realidade do aluno e procurando-se falar com ele a mesma linguagem impedindo que o conhecimento seja algo exotérico somente acessível a uma "casta" de iniciados. (Segundo comenta Jorge Antunes. 2007. p23).

Os PCN's publicados em 2002 trouxeram exemplos e estratégias de trabalho, neles foram apontadas sugestões didáticas para o ensino de cada disciplina. Por mais de décadas o ensino médio era voltado apenas para preparação de exames vestibulares bem como, para o ingresso em universidades, esse fator se restringia apenas a uma parte da população, vale lembrar também que houve época que essa mesma preparação era destinada em específico, a qualificação da mão-de-obra na indústria onde houve até programas educacionais com esse fim.

O ensino de Física que até então era uma prática de compreensão dos conteúdos de modo resumido, tornou-se mais tarde uma forma de aprendizado mais completa, no entanto com poucas opções de recursos didáticos, a não ser o livro didático. A proposta didática dos PCN's para física tem como objetivo maior oportunizar aos estudantes o direito de compreender a Física em sua essência mais

prática. Característica essa, que com que o ensino de física deixe de se concentrar na simples memorização de fórmulas ou repetição automatizadas de procedimentos, e que a teoria ganhe sentido em situações vivenciais do aluno.

O preparo intelectual dos indivíduos deve, no entanto criar oportunidades para que estes criem diferentes habilidades entre elas a de fazer de forma correta a articulação da física com outras disciplinas, por exemplo: o reconhecimento de símbolos e códigos, leitura de gráficos, interpretação de informações apresentadas em diferentes linguagens técnicas entre outras.

O preparo intelectual dos indivíduos deve, no entanto criar oportunidades para que estes criem diferentes habilidades entre elas a de fazer de forma correta a articulação da física com outras disciplinas, por exemplo: o reconhecimento de símbolos e códigos, leitura de gráficos, interpretação de informações apresentadas em diferentes linguagens técnicas entre outras.

Sob este parecer Guimarães Piqueira (2013. p. 301) remete: a educação de uma forma geral tem como foco lapidar a postura do sujeito em situações diversas, pois as habilidades e competências pressupõem autonomia e produtividade diante dos obstáculos, características como estas, não espera apenas em sentido profissional, mas também no convívio em sociedade.

Diante de tantas solicitações, dimensões e recomendações ora expostas, pode se ver que os professores têm se sentido despreparado mesmo depois de quase 17 anos da publicação dos PCN's. Este fator remete dados baseados na pesquisa de campo em estudos, a qual mostra que 60% dos professores que lecionam Física se sente descontente mediante os poucos recursos didático-pedagógicas adequadas para a execução de novas práticas em sala de aula e em alguns casos não há uma orientação didática para a implementação deste nas escolas.

2.3 Considerações Finais

Portanto o maior desafio dos PCN's em Física é prover meios para se colocar em prática o que é explícito em sua proposta de trabalho, porém se faz necessário repensar a escola atual de acordo com as diferentes realidades, pois, A Física na Educação Básica está em crise: além falta e/ou despreparo de professores, das más condições de trabalho, do reduzido número de aulas e da progressiva perda da identidade no currículo, o ensino da Física na educação contemporânea estimula a

aprendizagem mecânica de conteúdos desatualizados. É preciso, urgentemente, mudar este panorama.

CAPITULO 3

3 TENDENCIAS E PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE FÍSICA NO SÉCULO XXI

3.1 Considerações Iniciais

Para alcançarmos tais perspectivas para o Ensino de Física no Século XXI é preciso nos firmarmos em dispositivos que nos dêem sustentabilidade para que se possa viabilizar um ensino de Física de fato com qualidade e que seja atrativo aos olhos dos discentes assim Segundo Terrazzan (1992, 1994), a tendência da atualização do currículo de Física justifica-se pela influência crescente dos conteúdos contemporâneos para o entendimento do mundo criado pelo homem atual, bem como a necessidade de formar um cidadão consciente e participativo que atue nesse mesmo mundo. Com relação a essa questão, podemos encontrar nos PCNEM o seguinte registro:

É preciso discutir qual Física ensinar para possibilitar uma melhor compreensão do mundo e uma formação para a cidadania mais adequada. Sabemos todos que, para tanto, não existem soluções simples ou únicas, nem receitas prontas que garantam o sucesso. Essa é a questão a ser enfrentada pelos educadores de cada escola, de cada realidade social, procurando corresponder aos desejos e esperanças de todos os participantes do processo educativo, reunidos através de uma proposta pedagógica clara. É sempre possível, no entanto, sinalizar aqueles aspectos que conduzem o desenvolvimento do ensino na direção desejada. (BRASIL, 2000, p. 23).

3.2 O Contexto do século XXI e o papel do professor

Segundo Bonk (2009), não importa se você é cientista num navio na Antártica ou um jovem numa tribo indígena, você pode aprender desde que você esteja interessado em aprender. Associemos estas ideias ao trabalho de Friedman (2007), que nos leva a refletir acerca da planificação do mundo no século XXI, impactado pelas tecnologias da Web. Neste "mundo plano", o papel das tecnologias associadas à Web 2.0 foi fundamental para ampliar as relações interpessoais e de negócios. E, evidentemente, trazem reflexos para o processo educacional. Bonk enfatiza que o mundo está aberto para se aprender e adquirir novas experiências. O autor reforça a ideia, a qual já é de senso comum, que a escola deixou de ser o único lugar onde o aluno obtém informação e se socializa. Vivemos num tempo de mudanças

monumentais e desafios para a Educação.

A escola criada por Platão, a famosa Hekademeia, depois conhecida como Akademeia, onde os professores ensinavam baseados na oralidade, deixou de existir na estrutura original com que foi concebida. Espera-se que a organização escolar contemple mudanças que incluam as novas tecnologias associadas à Web e que, ao incorporá-las, se modifique o paradigma centrado no professor presencial, na cultura da oralidade como veículo principal de informação aos alunos, e na utilização apenas de materiais impressos, superando a crença de que os encontros síncronos "face a face" e a presença dos alunos e do professor no mesmo espaço físico sejam garantia de qualidade. É necessário que se superem o preconceito, a desinformação e se permita a inclusão de novos espaços virtuais para se ensinar e se aprender Giovanni Reale (2008).

Nenhuma mudança acontece sem questionamentos ou manifestações de oposição. Mudar significa repensar conceitos, rever crenças, deixar de fazer as coisas como se fazia e, no caso da escola, deixar de aproveitar velhos materiais, alguns desatualizados, conteúdos sem conexão com a realidade do aluno, metodologias centradas em meios analógicos e restritos ao espaço físico da escola, recursos comodamente estrutura dos ao longo dos anos, usando o mesmo formato e sem permitir a intervenção e manipulação criativa por parte dos alunos.

O paradigma mudou, e o professor trocou de papel: ele deixou de ser o fornecedor de informação para ser o organizador do processo de aprendizagem. Ele agora é o guia, orientador e o facilitador da aprendizagem do aluno. Aretio (2007) nos coloca que esta nova realidade fez com que fosse estendida a todo o planeta uma preocupação em adequar a formação dos indivíduos para que eles desenvolvam as competências necessárias para trabalhar e conviver neste novo cenário. Os ciclos de renovação do conhecimento se produzem num período temporal muito inferior ao da vida das pessoas. Desta forma, faz-se premente que o indivíduo se atualize constantemente para poder acompanhar o ritmo da sociedade e sentir-se inserido e apto para desenvolver funções produtivas. A sociedade passou por diversas fases nestes últimos 100 anos.

As nossas escolas, na sua maioria, possuem professores que estão trabalhando na era "analógica". Ou seja, não incorporaram na sua atividade docente práticas que incluem o ciberespaço como meio alternativo/complementar para trabalhar com seus alunos. Apesar dos esforços

em capacitar e formar professores para que incluam nas suas práticas as possibilidades ofertadas pelas tecnologias digitais, estamos muito aquém do desejado.

Segundo Zabalza (2001), os professores neste novo contexto, onde a escola não é mais o único lugar de busca da informação e formação, devem transformar-se em gestores do processo de aprendizagem. E, além de dominar as competências tradicionais, precisarão dominar o uso de recursos técnicos, aplicação de novas metodologias didáticas que facilitem uma aprendizagem mais profunda e integradora.

O grande desafio do docente é organizar os processos de forma que seus alunos adquiram as competências sociais, comportamentais e cognitivas necessárias para viver e trabalhar na sociedade da aprendizagem. Para isso, é necessário que tenhamos estratégias de formação que impliquem revisão das percepções e sentimentos do professor. E, não se trata apenas de motivação para uso de tecnologias, e sim de atuar a partir de um conjunto de crenças adquiridas acerca do potencial destas tecnologias como elemento de diferenciação ou qualificação da sua prática docente e da certeza que poderá utilizar os recursos de forma customizada às suas necessidades e ao seu planejamento.

Logo, cabe ao professor revisar suas fontes e buscar alternativas para disponibilizar os conteúdos em diferentes mídias e formatos. Essa geração está acostumada à hipertextualidade da rede, onde as informações estão segmentadas de forma a facilitar o acesso. Quando se afirma que os alunos não querem mais ler, permito-me discordar. Eles não desejam mais ler da forma como nós, docentes, estamos acostumados a disponibilizar a informação. Eles vão ler 15 páginas de conteúdo desde que elas não sejam oferecidas de forma sequencial, em um único arquivo. Colocar a informação apenas em um meio também é complicado. Os estímulos sensoriais da hipermídia fazem parte do cotidiano dos alunos internautas.

Se não buscarmos a diversidade de formatos e alternativas, a sala de aula será o espaço mais enfadonho que eles vão frequentar. Muitos docentes têm receio de trabalhar com salas de aula virtual, pois acreditam que a falta do "olho no olho" proporcionada pelo encontro presencial deixa profundas lacunas e impede o estabelecimento de um clima de cooperação e cordialidade entre a turma.

Evidentemente que se perde esta percepção de conjunto, e o semblante do aluno é o que nos ajuda a entender se a aula está funcionando ou não.

Quem faz a diferença não é a tecnologia, mas sim o trabalho do professor. Há tempos que ressalto a seguinte mensagem: quem faz novas metodologias é o professor e não o computador. Cabe aos professores desmistificar os tabus relacionados ao uso de tecnologias em sala de aula, buscar atualização e atender os requisitos funcionais anteriormente mencionados. E, a partir dos seus requisitos não funcionais, criar oportunidades de aprendizagem diversificada para seus alunos.

Os alunos não esperam que os professores lhes ensinem como usar tecnologias. Isso eles já sabem. Eles continuam querendo aprender conteúdos que são importantes para sua vida.

3.3 Usar o livro didático?

Uma avaliação da importância dos livros didáticos e da problemática de sua utilização no ensino de física no nível médio constata que a maioria dos professores em atuação o utiliza como principal recurso instrucional ou materiais (apostilas, anotações) produzidos a partir deste. Assim, sendo tão utilizado, é de se presumir que a sua influência sobre a qualidade do ensino seja decisiva.

De fato, o que se observa é a má qualidade quase geral dos livros didáticos comerciais de física, que são cópias uns dos outros, são aulas expositivas impressas, tratam de assuntos desarticulados e distantes da realidade do aluno, estimulam a preguiça e não favorecem situações de investigação. Essa má qualidade dos livros também é fator de má qualidade no ensino.

A Física é mostrada nesses livros como algo pronto e acabado, e seus modelos são transformados em dogmas irrefutáveis. Essa visão é totalmente distorcida, pois os modelos e teorias nas ciências físicas são aproximações, sujeitos à revisão desde que surjam fatos que os contradigam ou que fiquem sem explicação.

Apesar de serem produzidos por autores competentes, os livros têm se revelado desatualizados e refratários a inovações metodológicas. Isso, provavelmente é consequência da pressão exercida pelas editoras que, atendo-se a questões mercadológicas, procuram fazer com que o autor forneça ao mercado aquilo que o mercado quer, dentro de uma opção capitalista que aborda o livro como mercadoria.

Além disso, o mercado é acrítico e, via de regra, valoriza mais a forma do que o conteúdo e é extremamente sensível a truques gráficos como desenhos, cores, quadros de resumo, capas e encadernações mirabolantes, brindes (como CDs e programas de computador), "questões dos últimos vestibulares", que acabam por substituir a leitura profunda, criativa e reflexiva.

Obviamente, não se pode abandoná-lo já que muitas vezes ele é o único recurso disponível. No entanto, é preciso analisá-lo criticamente em busca do melhor possível. Deve ser considerada a possibilidade de o professor produzir o seu próprio "livro didático" a partir de suas reflexões, seus objetivos e de sua realidade local.

3.4 O Ensino com experimentação

Desde o século XIX as aulas práticas experimentais fazem parte do planejamento do ensino de Física no ensino médio (Lanetta *et al.* 2007) tendo por objetivo proporcionar aos alunos um contato mais direto com os fenômenos físicos. Os termos "aulas práticas" ou "aulas de laboratórios" ou "laboratório escolar" têm sido utilizados para designar as atividades nas quais os estudantes interagem com materiais para observar e entender os fenômenos naturais. As interações dos estudantes com o material experimental podem ser somente visuais, quando a experiência é feita pelo professor, em aulas que denominamos de demonstração ou de forma manipulativa, quando, em pequenos grupos, os alunos trabalham no laboratório.

Os planejamentos e a condução das aulas de laboratório variam em um grande espectro: desde altamente estruturados e centrados nos guias, com o objetivo principal de comprovar o que o aluno já aprendeu nas aulas teóricas, até um laboratório por investigação, quando o objetivo é introduzir os alunos na resolução de um problema experimental.

Apesar de as atividades experimentais estarem há quase 200 anos nos currículos escolares e apresentarem uma ampla variação nos possíveis planejamentos, nem por isso os professores têm familiaridade com essa atividade. A grande maioria destes laboratórios se traduz em aulas extremamente estruturadas com guias do tipo "receitas de cozinha". Nessas aulas, os alunos seguem planos de trabalho previamente elaborados, entrando nos laboratórios somente para seguir os passos do guia, onde o trabalho do grupo de alunos se caracteriza pela divisão das tarefas e muito pouco pela

troca de ideias significativas sobre o fenômeno estudado.

Logo, a simples realização de atividades experimentais não garante a aprendizagem, pois atividades práticas podem ser utilizadas de forma pouco eficaz, em termos educacionais, como apresentação de teorias estabelecidas ou comprovação de verdades científicas. Nesses casos, aluno e professor apenas reproduzem sequências de procedimentos com o objetivo de obter os mesmos resultados de seus antecessores, sem incentivo à discussão, crítica ou autonomia.

Ainda que meios materiais adequados estejam disponíveis, a observação descompromissada de experimentos demonstrativos ou operacionalização de sequências de passos rigorosamente estipulados não garante níveis mínimos de aprendizagem, mas apenas atesta que estudante e professor são capazes de seguirem procedimentos técnicos. Essa é uma tendência alienante com a qual se defronta a educação e que segue o ritmo de muitas organizações humanas que, segundo Perrenoud (2000), funcionam de acordo com rotinas amplamente desconectadas de suas razões de serem. Por isso, do professor é necessária não apenas competência, mas também energia e coragem para manter autocrítica constante sobre cada ação pedagógica. Por isso, a experimentação realizada no contexto de um ambiente escolar de pesquisa, do tipo usado por Lederman (2001), pode trazer significado e aumentar as chances de que ocorra aprendizagem.

Apesar disso, a experimentação é pouco utilizada no ensino de física, o que levou Pena e Ribeiro Filho (2009) a investigarem relatos de experiências pedagógicas publicadas em periódicos nacionais entre 1971 e 2006. Neste estudo, eles verificaram que os principais obstáculos ao uso da experimentação no ensino da física são:

- a) a falta de pesquisas sobre a aprendizagem associada à experimentação; b) a despreparação dos professores para trabalharem a física por meio de atividades experimentais; c) as más condições de trabalho oferecidas aos professores, que desfavorecem o uso de experimentos, ou seja, as escolas não possuem instrumentos ou espaço físico laboratorial, ou as condições materiais disponíveis são insuficientes devido ao grande número de alunos, Pena e Ribeiro Filho (2009).

O processo ensino-aprendizagem de física tem sido objeto de discussões e críticas nestes últimos anos, merecendo reflexões por parte dos pesquisadores que centram seus estudos nas dificuldades e problemas relacionados ao ensino desta ciência nos diferentes níveis de escolaridade. O tema tem sido abordado em

periódicos e apresentado nos principais eventos nacionais e internacionais relacionados ao ensino de ciências, tendo conquistado avanços significativos no tratamento didático de novos conteúdos e métodos.

Porém, a dificuldade apresentada tanto por parte de quem ensina física quanto por parte de quem aprende são muitas, apesar do número elevado de pesquisas nesta área.

Na visão destes pesquisadores o fato se dá, não pela falta de importância da disciplina no contexto científico, mas pela maneira como está vem sendo abordada pela maioria dos professores.

A ação pedagógica desenvolvida pelos professores no processo ensino aprendizagem da física tem se caracterizado, muitas vezes, por atividades voltadas para apresentação de conceitos, leis e fórmulas de modo desarticulado e distanciado da realidade do educando.

Desse modo, é possível perceber que as atividades experimentais contribuem para o processo ensino-aprendizagem da Física, entretanto é necessário se ter clareza e consciência dos fins a que este ensino se propõe, ao mesmo tempo em que é necessário estabelecer regras específicas para a sua utilização. Caso contrário, poderá estar se incorrendo o risco de que o laboratório didático seja mais uma estratégia de ensino frustrada como tantas outras já presenciadas no ensino de Física.

3.5 O Uso das tecnologias de informações e comunicações

Cada vez mais as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação NTIC, fazem parte de nossa vida cotidiana. A ampliação da perspectiva e da esfera de ação são apenas algumas das possibilidades geradas pelo desenvolvimento destas tecnologias, ainda que esta ampliação esteja restrita a determinados grupos de pessoas. No entanto, é importante perceber que ficará cada vez mais difícil viver em uma sociedade em que as tecnologias de informação e comunicação ocupam um espaço cada vez maior sem uma correspondente e efetiva democratização do acesso e inclusão digital. A inserção de NTIC na Educação permite repensar fundamentalmente os modos como ocorrem os processos educacionais. De acordo com Brito e Purificação (2008, p. 23), estamos em um mundo em que as tecnologias interferem no cotidiano, sendo relevante, assim, que a educação também envolva a democratização do acesso ao conhecimento, à produção e à interpretação das

tecnologias. A relação entre Educação e as NTIC tem sido investigada a partir de diferentes perspectivas privilegiando inúmeros enfoques. Bueno (1999) estudou a formação de educadores em base aos preceitos da Educação Tecnológica. Abreu (2006) apresenta os resultados de uma pesquisa em que se buscou verificar a percepção, os sentimentos e as ações de um conjunto de professores referentes à temática.

Para Bonilla (2002) o tema da inclusão é apresentado em programas governamentais como mero paliativo, cujo maior interesse passa por aumentar o número de escolas, professores e alunos com acesso aos computadores sem se refletir a respeito da questão da qualidade. Santos e Radtke (2005) debatem o tema da inclusão digital em face das limitações dos cursos de capacitação oferecidos aos professores e propõem que a formação deve contemplar o seu cotidiano, em que lhes seja propiciada a construção de novos conhecimentos ao invés de apenas ensinar a usar os computadores, como se fossem meras ferramentas. Neste mesmo viés, Brito (2006) aponta que os processos de inclusão digital devem estar relacionados com a compreensão do que é tecnologia, rompendo com a visão de senso comum que identifica tecnologia com os equipamentos (máquinas, computadores, celulares, etc). Para ela:

ampliando o conceito de tecnologias estaremos ampliando o conceito de inclusão digital, numa perspectiva de participação ativa, da produção de cultura e conhecimento, o que implica vontade e ação política, um amplo programa de formação continuada dos professores, visto serem estes os agentes promotores de processos educativos capazes de dar à população a oportunidade de participação na dinâmica contemporânea como sujeitos críticos, criativos, éticos, autônomos e com poder de decisão e produção. (BRITO, 2006, p.16)

Apresentando a discussão de um modo mais amplo, trabalhos como os de Sancho e Hernández (2006), Brito e Purificação (2008) e Rodríguez, Palmero e López (2008), abordam vários aspectos da relação entre Educação e NTIC, indicando as tendências de pesquisa em base a profundas reflexões com o intuito de definir e delimitar conceitos e noções sobre a temática.

Com o intuito de delimitar algumas noções, Bueno (1999) busca conceituar tecnologia, apresentando que ela pode ser entendida como “um processo contínuo através do qual a humanidade molda, modifica e gera sua qualidade de vida”. Para a autora, o homem, em seu desenvolvimento histórico, sempre teve a necessidade de interagir com a natureza para que pudesse construir instrumentos no sentido de aprimorar sua interação, não apenas com a natureza, mas também com outros

seres humanos. Neste sentido, o desenvolvimento de técnicas teve que, necessariamente, aliar-se ao conhecimento científico do processo para gerar a tecnologia.

Uma dificuldade que emerge dos debates sobre tecnologia está em se vincular esta noção apenas ao uso de computadores e da informática, discussão apresentada por Vargas (1994, p.224) quando pondera que:

Por uma razão ou outra essa confusão apareceu na área de computação e da informática, onde a máquina é tão importante quanto o saber de onde ela se originou. Há, então, o perigo de se confundir toda a tecnologia, isto é, o conhecimento científico aplicado às técnicas e aos seus materiais e processos com uma particular indústria ou comércio.

Com a intenção de estabelecer a noção de tecnologia em sua relação direta com diversos contextos, Brito (2006) apresenta categorias de análise que permitem lançar mais luzes sobre o tema. Tal classificação compreende cinco grandes grupos que são, conforme Brito (2006, pp. 10-15): tecnologias físicas (relacionadas com os equipamentos), tecnologias organizadoras (forma de como nos relacionamos com o mundo), tecnologias simbólicas (relacionadas com a forma de comunicação entre as pessoas), tecnologias educacionais (relacionadas com aquilo que se utiliza no processo de ensino-aprendizagem) e tecnologias sociais (relacionadas à solução de demandas sociais concretas). Estas noções permitem refletir sobre os modos como as NTIC têm sido apropriadas pelas pesquisas em ensino de Física.

3.6 A Interdisciplinaridade e os projetos de ensino

O trabalho com projetos é positivo tanto para o aluno quanto para o professor. Ganha o professor, que se sente mais realizado com o envolvimento dos alunos e com os resultados obtidos; ganha o aluno, que aprende mais do que aprenderia na situação de simples receptor de informações. Assim a informação passa a ser tratada de forma construtiva e proveitosa e o estudante desenvolve a capacidade de selecionar, organizar, priorizar, analisar, sintetizar etc.

O projeto nasce de um questionamento, de uma necessidade de saber, que pode surgir tanto do aluno quanto do professor. A chave do sucesso de um projeto está em sua base: a curiosidade, a necessidade de saber, de compreender a realidade.

A propósito deste enfoque, Fernando Henandez (1998) diz que, convém destacar a introdução dos projetos de trabalho como uma forma de vincular a teoria à prática e a finalidade de alcançar os seguintes objetivos:

- Abordar um sentido da globalização em que as relações entre as fontes de informação e os procedimentos para compreendê-las e utilizá-las sejam levadas adiante pelos alunos, e não pelo professorado, como acontece nos enfoques interdisciplinares;
- Introduzir uma nova maneira de fazer do professor, na qual o processo de reflexão e interpretação sobre a prática seja a pauta que permitisse ir tornando significativa a relação entre o ensinar e o aprender. Gerar uma série de mudanças na organização dos conhecimentos escolares, tomando como ponto de partida as seguintes hipóteses:
 - Na sala de aula, é possível trabalhar qualquer tema, o desafio está em como abordá-lo com cada grupo de alunos e em especificar o que podem aprender dele;
 - Cada tema se estabelece como um problema que deve ser resolvido, a partir de uma estrutura que deve ser desenvolvida e que pode encontrar-se em outros temas ou problemas;
 - O docente ou a equipe de professores não são os únicos responsáveis pela atividade que se realiza em sala de aula, mas também o grupo/classe tem um alto nível de implicação, na medida em que todos estão aprendendo e compartilhando o que se aprende;
 - Podem ser trabalhadas as diferentes possibilidades e interesses dos alunos em sala de aula, de forma que ninguém fique desconectado e cada um encontre um lugar para sua implicação e participação na aprendizagem (HERNÁNDEZ, 2000, p.184).

Para Fernando Hernandez, "todas as coisas podem ser ensinadas por meio de projetos, basta que se tenha uma dúvida inicial e que se comece a pesquisar e buscar evidências sobre o assunto".

Contudo, isso não quer dizer que todo conhecimento obrigatoriamente seja construído por meio de projeto. O autor não nega que haja necessidade de aula expositiva, de trabalhos individuais e em grupo, participem de seminários, ou seja, estudem em diferentes situações.

As principais vantagens de se trabalhar através de projeto é que a aprendizagem passa a ser significativa, centrada nas relações e nos procedimentos. Uma vez identificado o problema e formuladas algumas hipóteses, é possível traçar os passos seguintes: definição do material de apoio para a pesquisa, que será utilizado para a busca de respostas, de confirmação ou não das hipóteses levantadas. As ações a serem desenvolvidas evidentemente serão determinadas pelo tipo de pesquisa.

A socialização dos resultados é parte fundamental de um projeto e é de suma importância para os membros que participaram da pesquisa a construção da integração entre os pesquisadores e a comunidade.

Encerradas as atividades de desenvolvimento, não se deve fugir da avaliação, pois é aqui que serão focalizados os acertos e erros, que servirão de instrumento para novos aprendizados, com o objetivo principal de sempre querer fazer melhor.

Para Paulo Freire, ao trabalhar com projetos interdisciplinares, "tanto educadores quanto educandos envolvidos numa pesquisa, não serão mais os mesmos. Os resultados devem implicar em mais qualidade de vida, devem ser indicativos de mais cidadania, de mais participação nas decisões da vida cotidiana e da vida social. Devem, enfim, alimentar o sonho possível e a utopia necessária para uma nova lógica de vida".

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio (PCNEM), a interdisciplinaridade deve ir além da mera justaposição de disciplinas e, ao mesmo tempo, evitar a diluição delas em generalidades.

De fato, será principalmente na possibilidade de relacionar as disciplinas em atividades ou projetos de estudo, pesquisa e ação que a interdisciplinaridade poderá ser uma prática pedagógica e didática adequada aos objetivos do Ensino Médio.

3.7 O Aprender e ensinar física no ensino médio

A Física faz parte do currículo do Ensino Médio desde a introdução desse nível de escolarização no Brasil. Inicialmente era ensinada apenas para parte dos alunos, para aqueles que pretendiam seguir cursos universitários na área de ciências. A partir da década de 70, passou a fazer parte do currículo de todo o Ensino Médio, então denominado segundo grau. Atualmente, conforme as Diretrizes Nacionais para o Ensino Médio (1998), a Física está incluída no currículo da Base Nacional Comum, na área de Ciências Naturais e suas Tecnologias. Essa disciplina está presente nos currículos de ensino médio da grande maioria dos países desenvolvidos ou em desenvolvimento, há pelo menos cinco décadas e tem passado por enormes transformações. Apesar dessas transformações em cada um desses países em desenvolvimento, as dificuldades vivenciadas no ensino das ciências, e da Física em particular, são várias e muitas delas, semelhantes. Apesar das dificuldades, muitas são as razões para a manutenção e avanços no ensino da Física no nível médio de ensino.

A aprendizagem poucas vezes na história da educação e na vida de professores e estudantes, uma palavra gerou tantas interpretações, conceitos e questionamentos.

O que é aprender? Como sabemos que alguém aprendeu? O que as pessoas precisam aprender para viver e conviver na sociedade atual? A tentativa, geralmente frustrada, de responder a essas questões faz emergir a complexidade e a abrangência dessa tarefa, impregnada por perspectivas históricas, culturais, sociais e epistemológicas. Além desses fatores, muitas vezes deterministas, os cenários da aprendizagem precisam considerar as características de quem ensina e de quem aprende, as condições que constituem obstáculo à aprendizagem e as que a favorecem, as transformações desejadas por aprendizes e mestres e os elementos explicitados e implícitos num currículo.

Uma das evidências dessa complexidade é apresentada por Pozo (2002, p.24) ao afirmar que "um dos processos da psicologia humana mais difícil de simular nos sistemas de inteligência artificial é a capacidade de aprendizagem, já que aprender é uma capacidade adaptativa inerente aos organismos, não aos sistemas mecânicos".

Como capacidade inerente aos organismos, o processo de aprender pressupõe a consideração às estruturas internas do sujeito e às do ambiente em que vive, é um processo endógeno e sociocultural, que interage e se constitui numa rede de inter-relações e interdependências.

Nesse contexto, uma preocupação de professores e de formadores de professores recai sobre as aprendizagens exigidas para o exercício docente na área de ciências e as aprendizagens a serem construídas pelos estudantes em diferentes níveis de ensino.

3.8 Aspectos metodológicos

O objetivo deste estudo é fazer uma investigação, utilizando-se de questionários sobre as alternativas didática e pedagógicas aplicadas ao ensino de Física no ensino Médio, na visão de professores que lecionem a disciplina e também na visão dos alunos que são produtos desse processo de aprendizagem. Além disso, essa pesquisa deve contribuir para que professores que trabalham com esse componente curricular possam responder suas práticas didáticas em sala de aula.

O trabalho de pesquisa que culminaram na elaboração e escrita deste importante item que fará parte do nosso TCC foram concebidos na escola pública

estaduais do município de Itinga do Maranhão – Maranhão: Centro de Ensino José Neiva de Oliveira.

A quantidade de alunos que serviu de amostragem foi 20 estudantes, (dez de cada turma, respectivamente matutino e vespertino), sendo estes discentes, da 3ª série do nível médio: as entrevistas acontece nos meses de fevereiro e março de 2017. Na oportunidade o questionário da pesquisa de campo foi estendido aos professores que atuam na disciplina, onde foram dois professores entrevistados em cada um dos turnos, e estes trabalham no turno matutino e vespertino.

O objeto usado para colher informações foi um questionário constituído de sete perguntas destinados aos alunos e doze direcionada aos professores, haviam questões com opções de escolhas, e também questões abertas, sendo estas para os professores foi possível através destas questões abertas ouvir os anseios e as dificuldades dos docentes que atuam com Física e também ver as contribuições com as respostas dos alunos.

CAPÍTULO 4

4 ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Ensinar x Aprender

Ensinar é ação de professor e aprender é um processo desenvolvido pelo estudante. Há quem defenda ferrenhamente que se o aluno não aprendeu é porque o professor não ensinou ou não ensinou corretamente. Não conseguimos concordar com essa ideia, pois é possível aprender sem que haja ensino formal, e com frequência o aluno não aprende apesar de ter havido um bom ensino por parte do professor. Pode-se aprender muitas coisas por iniciativa própria, pela observação de fenômenos, por meio de leituras, buscas em sites da internet, e por muitas outras maneiras, sem haver a intervenção direta de um professor. De nada servirá, no entanto, uma brilhante ação do professor se o aluno não fizer sua parte: ESTUDAR!

Muitos alunos não sabem como estudar ou tentam sem um método e uma determinada disciplina comportamental. Neste sentido, é importante que o professor oriente seus alunos para o estudo. Se vocês desejam aprender, lembrem-se que:

1 - Conhecimento não se transmite; constrói-se. Pode-se transmitir informações. Essas precisam ser processadas pelo indivíduo que deseja aprender. Aprender é um processo interior e não ocorre de fora para dentro. Portanto, não esperem por seu professor; ele não pode "transmitir" o conhecimento que ele já construiu processando as informações que obteve de alguma forma. O professor, os colegas, os livros, a internet, o meio, podem auxiliar no processamento das informações que chegam a vocês de alguma forma.

2 - Vocês são os principais responsáveis por sua aprendizagem. Se vocês não fizerem sua parte no processo, de nada adiantará que o professor faça a parte dele, por mais brilhante que seja.

3 - Não basta "assistir às aulas". Fora do ambiente da aula vocês precisam retomar os conteúdos abordados em aula, relendo suas anotações e realizando leituras complementares em livros (disponíveis na biblioteca) ou em sites disponíveis

na internet. Se possível, façam isso com algum colega interessado e tentem explicar a ele o que entenderam.

4 - É altamente recomendável ler a respeito dos conteúdos antes de serem abordados pelo professor. Isso facilita a compreensão por ocasião da explicação do professor na sala de aula.

5 - Vocês não podem restringir-se a um único autor. Estudem o mesmo assunto em diversos autores. O que vocês não entenderam em determinado autor, podem entender em outro, pelo simples fato de esse usar outra linguagem ao explicar o mesmo tema.

6 - É imprescindível que vocês prestem o máximo de atenção às explicações do professor em aula. Durante a explicação do professor, vocês não devem dar nem pedir explicações ao seu colega, pois dessa forma, vocês e ele (e mais outros colegas) perderão a explicação do professor. A discussão com colegas é importantíssima, mas não ao mesmo tempo em que ocorre a explicação do professor.

7 - Fazer resumos (sínteses) é extremamente importante. Quando vocês escrevem, conseguem memorizar melhor do que quando apenas leem. Exercícios precisam ser repetidos até que vocês consigam realizá-los sem se atrapalhar e até serem capazes de explicá-los a um colega. "A prova de que se sabe alguma coisa é saber explicá-la." (Frase atribuída a Aristóteles).

8 - É importante manter-se em dia com os conteúdos já explicados em aula. Será muito difícil revisar todo o conteúdo no dia antes de uma prova, por isso, revisem permanentemente os conteúdos já estudados.

9 - É importante desenvolver a "autonomia intelectual". Não esperem que o professor mande fazer algo. Tenham iniciativa: busquem informações por conta própria. A internet é uma ferramenta extraordinária para isso.

10 - Vocês são capazes! Acreditem em suas capacidades! Não desanimem diante das dificuldades! Poderá acontecer que vocês acordem de manhã com a solução do problema que não conseguiram resolver antes de ir dormir. Vocês simplesmente estavam cansados. Descansar também é muito importante.

Orientações como essas e outras são importantes e necessárias porque, em geral, os estudantes não têm hábitos de estudo.

4.2 Contribuições teóricas e experimentais do ensino-aprendizagem em Física

É comum pensarmos que são muitas as dificuldades encontradas pelos alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem no ensino de Física. As aulas de Física são, muitas vezes, ministradas pelos professores de forma estritamente teórica, enfatizando somente conceitos e memorização de leis, embora os PCN's não fala que é errado trabalhar com aprendizagem mecânica. As aulas de Física experimental têm como objetivo programar ações que melhorem o interesse dos estudantes pela disciplina e mostrem as possibilidades de utilizar essas aulas como um lugar para raciocinar, para compreender as causas e os efeitos que ocorrem no nosso cotidiano. Essa prática, a da experimentação, pode auxiliar, também, na tomada de decisões, porque aprimora a observação, a paciência e a curiosidade, fazendo parte de uma dimensão que perpassa a sala de aula. A partir dela, é possível dizer que, ao praticarmos a observação e o trabalho em equipe, podemos promover a formação de cidadão, uma vez que começamos a entender a vida que nos rodeia e a importância da busca do diálogo e do entendimento coletivo em relação aos fenômenos observados.

A prática em laboratório é uma ferramenta fundamental no processo de ensino-aprendizagem, já que, além de cumprir o conteúdo previsto, forma indivíduos capazes de construir sua marca na sociedade como seres humanos desenvolvidos, críticos e sensíveis, tornando-os cidadãos ativos e participantes, efetivamente agentes de transformação. Portanto, as aulas experimentais no ensino de Física são de fundamental importância e têm sido enfatizados por muitos autores.

No ensino experimental somam-se importantes contribuições da teoria da aprendizagem em busca da formação do conhecimento. Essa prática, inclusive, auxilia na busca de outros conhecimentos. Dessa forma, podemos observar a importância da interação prática e teórica no ensino de Física.

Segundo Ausubel (1980), por exemplo, para que ocorra a aprendizagem, é necessário partir daquilo que o aluno já sabe. É a partir dessa perspectiva que os professores devem criar situações didáticas com a finalidade de descobrir esse conhecimento, definido, previamente, a partir da realidade dos estudantes, para que se criem suportes para facilitar os conhecimentos adquiridos ou construídos.

Quando determinado conteúdo é abordado de maneira prática, através de uma experiência, o aluno passa a ver tal assunto de uma maneira mais clara, muitas vezes, relacionando com fenômenos presentes no seu dia a dia. Tal percepção é de grande importância, pois é através dela que barreiras são quebradas, expandindo a

visão sobre o conhecimento de forma que somente a parte teórica jamais conseguiria fazer.

4.2.1 *A aprendizagem como processo construtivo*

De fato, esses os pressupostos epistemológicos e a concepção da ciência como processo de construção de modelos e teorias também exigem, no plano *psicológico*, adotar um enfoque construtivista no ensino da física. Superada, aqui também, a glaciação condutista, paralela à anterior, não é mais possível conceber a aprendizagem como uma atividade apenas de reprodução ou cumulativa. Nosso sistema cognitivo possui características muito específicas que condicionam nossa forma de aprender (Pozo, 1996a). Frente a outras espécies, que dispõem, em um alto grau, de condutas geneticamente programadas para se adaptar a ambientes muito estáveis, os seres humanos precisam se adaptar a condições muito mais variáveis e imprevisíveis, em grande medida devido à própria intervenção da cultura, e, portanto, precisam dispor de mecanismos de adaptação mais flexíveis, que não podem estar pré-programados. Em resumo, nós precisamos de processos de aprendizagem muito potentes.

A prolongada imaturidade da espécie humana permite que nos adaptemos lentamente às demandas culturais (Bruner, 1972, 1997), graças ao efeito amplificador dos processos de aprendizagem sobre nosso sistema cognitivo, que de fato tem uma arquitetura surpreendentemente limitada. Assim, diferentemente, por exemplo, do computador em que escrevemos estas linhas, nós, as pessoas, temos uma capacidade de trabalho simultâneo muito limitado, ou *memória de trabalho*, dado que podemos absorver ou ativar muito pouca informação ao mesmo tempo.

Caso tenha dúvidas, o aluno pode tentar realizar uma fácil operação de multiplicação com o único apoio de seus recursos cognitivos, por exemplo, multiplicar 27 vezes 14. Perceberá que está surpreendentemente limitado, não devido à complexidade da operação (com a ajuda de lápis e papel é muito simples), mas devido à escassa capacidade de processamento simultâneo da mente humana, que nos permite estar atentos a poucas coisas *novas* de cada vez. Essa capacidade limitada pode, contudo, ser notavelmente ampliada por meio do aprendizado, que nos permite reconhecer situações que já havíamos enfrentado antes ou automatizar conhecimentos e habilidades, reservando essas escassas capacidades para o que há de realmente novo em uma situação (para mais detalhes dos processos

envolvidos, ver Pozo, 1996a).

Além da memória de trabalho muito limitada, há outra diferença essencial entre o funcionamento cognitivo humano e o de um computador no que se refere ao aprendizado. Nossa memória permanente não é nunca uma reprodução fiel do mundo, nossas recordações não são cópias do passado, mas reconstruções desse passado a partir do presente. Assim, a recuperação do que aprendemos tem um caráter dinâmico e construtivo: diferentemente de um computador, somos muito limitados na recuperação de informação literal, mas muito dotados para a interpretação dessa informação.

Se o leitor tentar lembrar literalmente a frase que acaba de ler, provavelmente isso lhe será impossível, mas queremos pensar que não terá problemas para lembrar seu significado, interpretando o que acaba de ler em suas próprias palavras, que certamente não serão exatamente iguais às de outro leitor e, é claro, não será uma cópia literal do texto que acabou de ler.

Na verdade, o aprendizado e o esquecimento não são processos opostos. Um sistema cognitivo que faz cópias literais de toda a informação, como um computador, é um sistema que não esquece e, portanto, que também não é capaz de aprender. De fato, com suas limitações na memória de trabalho e na recuperação literal da informação, o sistema humano de aprendizado e memória é o dispositivo de aprendizagem mais complexo que conhecemos.

Os computadores conseguem superar o rendimento humano em muitas tarefas, mas é difícil imaginar um computador que aprenda *tão bem* quanto um aluno, embora, talvez, muitos professores assumam, quando ensinam, que seus alunos aprendem *tão mal* quanto um computador, uma vez que, paradoxalmente, a aprendizagem escolar tende a exigir dos alunos aquilo para o que eles estão menos dotados: repetir ou reproduzir as coisas com exatidão.

Aprender não é fazer *fotocópias* mentais do mundo, assim como ensinar não é enviar um fax para a mente do aluno, esperando que ela reproduza uma cópia no dia da prova, para que o professor a compare com o original enviado por ele anteriormente. Esta é, talvez, a tese central do construtivismo psicológico, o que todo modelo ou postura baseada nesse enfoque tem em comum: o conhecimento nunca é uma cópia da realidade que representa. Mas existem muitas formas diferentes de interpretar os processos psicológicos envolvidos nessa construção e, portanto, longe de ser um modelo único, existem diferentes alternativas teóricas que

compartilham esses pressupostos comuns, com implicações bem diferenciadas para o currículo de ciências (uma análise de diferentes teorias cognitivas de aprendizagem pode ser encontrada em Pozo, 1989).

Essas formas diferentes de conceber a aprendizagem não são, realmente, incompatíveis ou contraditórias; elas estão relacionadas com as diferentes metas da educação, que mudam não só devido a novas colocações epistemológicas ou psicológicas, mas principalmente pelo aparecimento de novas demandas educacionais e por mudanças na organização e distribuição social do conhecimento.

O Construtivismo, teoria desenvolvida por Jean Piaget, que explica como conhecimento é assimilado, menciona que aluno traz consigo uma bagagem adquirida pelo contato com o meio físico e social que está inserido, e não que este conhecimento prévio advém de sua disposição genética ou é inata ao ser. O conhecimento, segundo, o Construtivismo deve ser encarado pelo professor como uma nova forma do discente interpretar os objetos físicos e sociais, dessa maneira provocará um conflito em sua mente, o que ocasionará a assimilação de novos conceitos no lugar dos estabelecidos por sua experiência cotidiana. Logo, não se trata em encarar o processo de aprendizagem como inserção de um novo conteúdo dentro de uma mente que nada conhece sobre tal assunto, mas a evolução e aprimoramento deste novo assunto, o que trará a acomodação desse conhecimento na mente do ser, que é a aprendizagem.

Sob a ótica Construtivista, as Novas Tecnologias apresentam um papel de recurso didático, como auxílio na metodologia de ensino, assim servindo como auxiliadora na desestruturação do que o aluno traz consigo, fazendo com que ele desequilibre, faça novas indagações sobre o conteúdo, refletindo sobre o assunto.

4.2.2 A aprendizagem significativa

As pesquisas na área de ensino de Física têm seguido tendências diversificadas, principalmente, quando se trata das teorias da aprendizagem que dão suporte teórico às mesmas, contudo, em meio a esta diversidade, pode-se considerar que uma das tendências predominantes para explicar a forma como o aluno aprende os conceitos científicos se centra na perspectiva construtivista, embora tenha sido alvo de várias críticas, como a apresentada por Mortimer (1996, p. 17):

A partir da década de 70 começou a aparecer, na literatura, um grande número de estudos preocupados, especificamente, com os conteúdos das ideias dos estudantes em relação aos diversos conceitos científicos aprendidos na escola. Essas pesquisas surgiram como um desdobramento crítico àquelas realizadas por Piaget e colaboradores, fruto de uma preocupação específica com o ensino dessas noções, presentes nesses trabalhos e ausentes nos de Piaget. Driver & Easley (1978), num artigo considerado como um marco desse movimento, criticavam a excessiva ênfase ao desenvolvimento de estruturas lógicas subjacentes, o que teria levado Piaget a não dar importância à rica variedade de ideias apresentadas pelas crianças. Isso levava os autores a sugerirem que "poderia ser útil a realização de uma série de replicações dos estudos que focalizassem mais o conteúdo atual das ideias dos alunos e menos as estruturas lógicas subjacentes. (Driver & Easley, 1978, p. 12).

Em outro artigo, Driver (1986, p. 9) comenta que o pensamento dos professores de ciências tem sido dominado por duas grandes concepções sobre a aprendizagem, que são: a orientação evolutiva e a orientação behaviorista, no qual critica a concepção da teoria de Piaget que diz:

[...] A tradição evolutiva, aquela que tem sido presidida pelo trabalho de Piaget e colaboradores, postula a existência de estruturas cognitivas no cérebro que processam a informação e influenciam as interações do indivíduo com o meio externo. Considera-se que essas estruturas se desenvolvem em etapas, correspondendo à etapa do pensamento abstrato ou formal – cujas características são essenciais para a compreensão da ciência - no período da adolescência [...].

Quanto à segunda concepção Comportamentalismo de F. Watson e Skinner que tem influenciado o pensamento dos professores, que é a concepção *behaviorista*, a autora destaca que:

A segunda concepção que tem exercido uma influência notável tem sido a behaviorista, Esta teoria não faz suposições sobre a organização interna do conhecimento de quem aprende, nem postula nenhuma limitação de idade para a aprendizagem. Adota uma visão essencialmente otimista da aprendizagem, postulando que podem se construir séries de comportamentos, habilidades e conceitos de complexos, através de programas que são projetados mediante uma determinada análise lógica do material a ensinar. A persistência dos esquemas conceituais alternativos dos estudantes dá uma ideia das dificuldades inerentes a esta concepção

Como se observa, a autora nos dá um indicativo que a representação social dos professores de Física sobre o processo ensino-aprendizagem pode ser constituída por elementos originários de várias teorias, dentre elas destacamos: behaviorista e construtivista, complementadas com os conhecimentos elaborados a partir da vivência de experiências escolares e práticas pedagógicas.

A partir da década de 90, a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel passou a ser um dos referenciais teóricos privilegiados na área de ensino de Física, muitas pesquisas foram realizadas tendo como fundamentação esta teoria.

Atualmente, as pesquisas nesta área têm associado a teoria de Ausubel com outras teorias da aprendizagem, como também com outros enfoques teóricos.

4.2.3 Resultados e Discussões

Aqui é apresentado a análise das principais respostas obtidas com a aplicação do questionário investigativo, a fim de evidenciar as concepções de alunos e professores sobre o ensino de Física. Portanto, através dos resultados obtidos é possível compreender e ver quais são as principais tendências pedagógicas praticadas dentro dessa disciplina e assim buscar meios que venham subsidiar o trabalho dos professores de Física em nível médio.

Em relação a primeira das sete perguntas da entrevista (questionário alunos), o gráfico 01 mostra que 30% não gostam de estudar Física, já 20% gostam de estudar Física, pouco e os outros 20% gostam muito de estudar Física e os outros 30% gostam de estudar Física mais ou menos

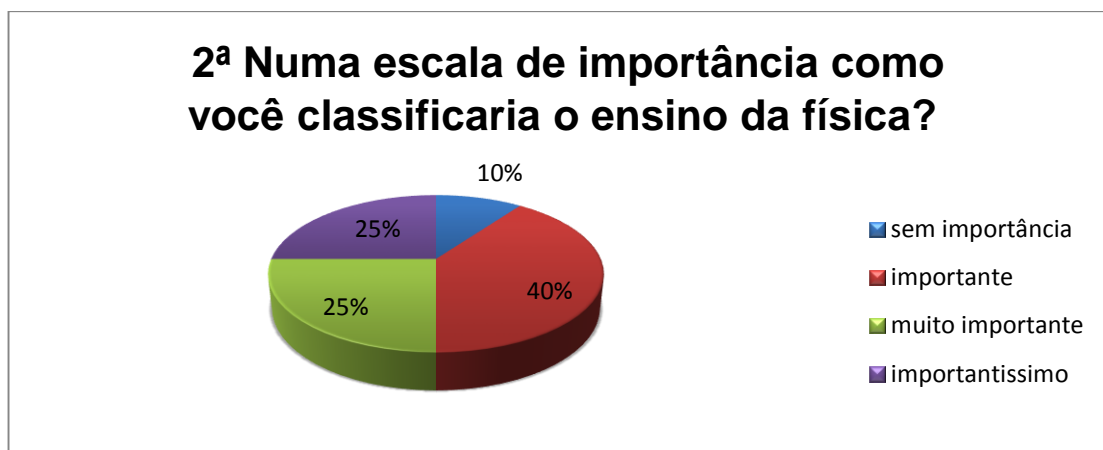
Figura 1: Você gosta de estudar?



Fonte: Autores

No que se refere sobre a importância de estudar física, o Gráfico02 mostra que 10% a consideram sem importância, algo vazio e abstrato; 40% consideram importante mais sem muita relevância, já 25% consideram muito importante, e os outros 25% consideram importantíssimo para os exames vestibulares (ENEM), que através dele se consegue relacionar os conteúdos ministrados na disciplina física para a percepção dos fenômenos do cotidiano, assim confirmados no depoimento dos mesmos.

Figura 2: Numa escala de importância como você classifica o ensino de física?



Fonte: Autores

Quanto ao método didático utilizado pelos professores ao ministrarem os conteúdos no gráfico 03, 50% disseram que as aulas são somente expositivas com teorias, resolução de problemas e aplicação de fórmulas matemáticas, outros 30% disseram que o professor só faz exposição e manda fazer resumo dos conteúdos, já 20% disseram que o professor faz exposição dos conteúdos com alguma experiência e utilização de Datashow e 0% não tem experiência somente.

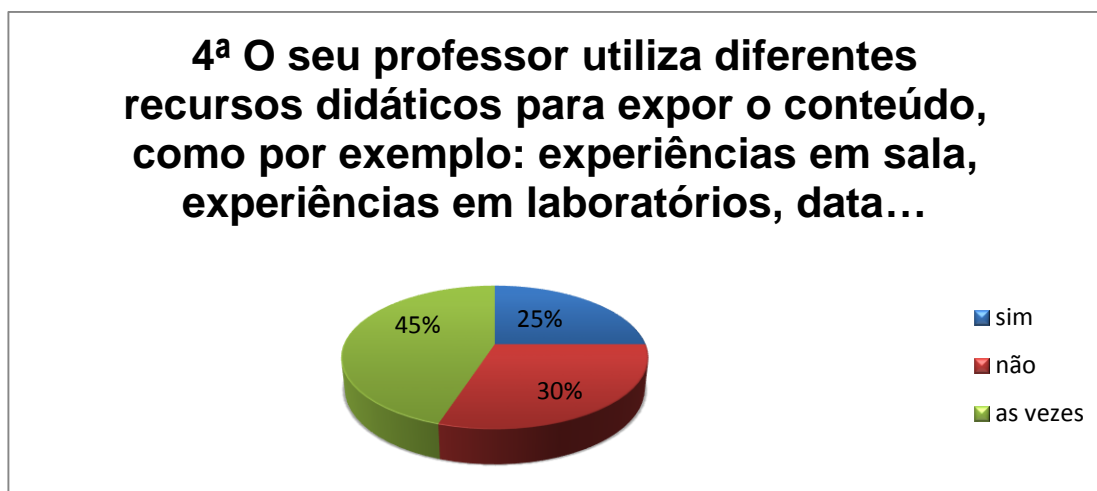
Figura 3: Como o professor trabalha a física em sua sala?



Fonte: Autores

O Gráfico 04 mostra os resultados sobre a utilização de recursos didáticos diferentes para exposição dos conteúdos, isto confirmado por apenas 25% dos entrevistados, já 30% disseram que o professor não utiliza e outros 45%, a grande maioria disse que o professor utiliza às vezes.

Figura 4: O seu professor utiliza diferentes recursos didáticos para expor o conteúdo, como por exemplo: experiências em sala, experiências em laboratórios, data show, programas de computadores vídeos, etc..?



Fonte: Autores

A quinta pergunta investigativa sobre o estímulo em aprender física por meio de técnicas que não sejam tradicionais, na opinião de 55% dos entrevistados expressa no Gráfico 05, mostra que as aulas de campo e o uso da experimentação é o melhor caminho para uma aprendizagem mais significativa, pois na visão deles quando se parte para algo mais prático e dinâmico o aprendizado flui de maneira mais eficiente. Outro 45% não souberam responder.

Figura 5: Para estudar os conteúdos de Física, onde você acredita que aprende ou aprenderia mais?



Fonte: Autores

Esses resultados vão de encontro com as metas expressas nos PCN's que faz sugestão a realização das atividades experimentais para fazer com que o aluno se desenvolva nas competências e habilidades promovendo assim o interesse pela

investigação, formulação de hipóteses e conclusões, favorecendo um aprendizado significativo no aluno.

O gráfico 06 relata a assimilação da teoria ensinada nas aulas de Física e a relação feita com os fatos no cotidiano, na visão de 80% dos alunos o professor às vezes procura fazer algo em relação a isto, outros 10% disseram que sim, sempre no início de cada conteúdo o professor procura relacionar a teoria com os fatos comuns do cotidiano. Já outros 10% disseram que o professor nunca faz tal procedimento em sala.

Figura 6: O professor de Física ao ensinar o conteúdo, relaciona o mesmo com o seu cotidiano, ou seja, você consegue enxergar a teoria ensinada em fatos que acontecem no seu dia-a-dia?



Fonte Autores

A última pergunta refere-se aos problemas cognitivos de se aprender Física, o Gráfico 07 aponta que na visão de 60% dos alunos a maior dificuldade para aprender os conteúdos da disciplina Física é a base matemática que consiste em não entender os cálculos ou inferi-los em problemas contextualizados. Já 30% deles se acham inseguros em interpretar a teoria por falta de experiências práticas, e os demais 10% disseram que não se identificam com a disciplina Física.

Figura 7: Qual a sua maior dificuldade para aprender os conteúdos da disciplina de física?



Fonte Autores

As respostas apresentadas evidenciam que uma alta parcela dos entrevistados ainda vê uma grande dificuldade no entendimento dos cálculos, pois ainda existe uma ampla prioridade para os cálculos dentro da física por parte de quem está ministrando. E muitos se esquecem que abordar a investigação dos fenômenos e processos físicos, também é importante e não causa prejuízo ao processo de ensino aprendizagem.

Através da pesquisa de campo pudemos perceber a incoerência entre a fala dos alunos com a dos professores regentes. Por um lado vimos o anseio que os educandos têm em aprender a física de maneira prazerosa, eficiente e significativa, observemos também que os mesmos ficam entusiasmados e geram uma expectativa quando os professores levam algo diferenciado nas aulas, Já olhando o lado do professor é perceptível que a maioria deles tem pouco preparo e manejo com a disciplina de física, sendo que boa parte deles preocupam-se mais em transmitir conceitos e relações matemáticas inseridas no ensino de física.

No entanto aprender nem sempre é mérito do ensino, que em diferentes tempos e espaços revela práticas muitas vezes orientadas por visões inatistas e empiristas, fragmentações do conhecimento e fragilidades que repercutem na formação dos sujeitos, atores sociais dos quais será exigido conhecimento amplo, multifacetado e em permanente reconstrução. Apesar dos esforços de teóricos, propositores de novas formas de pensar a educação, dos debates acadêmicos e do questionamento sobre concepções e práticas, os processos de aprendizagem ainda

apresentam muitos espaços para estudo e reflexão.

4.2.4 Principais dificuldades para ensinar física no ensino médio

O ato de ensinar é de imensa responsabilidade. Por isso, o professor quer falhar o menos possível. Muitas variáveis intervêm no sucesso da aprendizagem e por isso conhecê-las ajuda a obter melhores resultados. Ensinar física não é simplesmente repassar conhecimentos sobre os alunos e esperar que eles, num passe de mágica, passem a dominar a matéria. Ao dizer isso não se pretende desmerecer a atividade docente, ao contrário, cabe ao professor dirigir a aprendizagem e é em grande parte por causa dele que os alunos passam a conhecer ou continuam a ignorar física.

As aulas expositivas que apela exclusivamente para a memorização não são as únicas alternativas para ensinar física. Não é suficiente conhecer Física, é também preciso saber ensiná-la, e isso não se faz por meio de atitudes mecânicas desvinculadas de uma reflexão mais séria. Pode-se encontrar maneiras mais eficazes de transmitir essa disciplina. Além disso, o ensino de Física deve estar estruturado de tal forma que permita ao professor trabalhar melhor (ensinar com facilidade) e ao aluno aprender melhor (absorver o que lhe foi ensinado).

Se o ensino nos diversos níveis for bem conduzido, esta estrutura começa a ser construída no ensino fundamental, desenvolvendo-se, enriquecendo-se e complementando-se no ensino médio. A prática docente ao longo dos diversos níveis de ensino permite reconhecer a continuidade de conhecimentos em física e, por extensão, nas restantes disciplinas científicas, com as quais deveria existir uma integração harmoniosa.

Durante os diversos níveis de ensino é natural que se alterem as estratégias para acompanhar a crescente capacidade de abstração dos estudantes. Porém, o detalhamento na observação e o planejamento cuidadoso das atividades de experimentação e de estudo deverão ser levados em consideração, tanto no ensino fundamental, como no ensino médio e em todos os níveis intermediários. Em todos eles deverão estar presentes o espírito de indagação e o esforço para explicar e concluir, embora guardando as limitações e direcionamentos ditados pelas diferenças nos conhecimentos teóricos, pela capacidade de abstração e pela disponibilidade mental de recursos tais como os modelos físicos e matemáticos adequados a cada caso.

Tudo isso demonstra a importância do aprendizado de física. Por outro lado, saber como se processa o conhecimento físico pode dotar as pessoas de um pensamento crítico mais elaborado.

Por que as pessoas saem da escola sem saber quase nada de Física?

São muitos os problemas existentes atualmente no ensino da matéria. Um deles é a ênfase exagerada dada à memorização de fatos, símbolos, nomes, fórmulas, equações, teorias e modelos que ficam parecendo não ter quaisquer relações entre si. Outro é a total desvinculação entre o conhecimento físico e a vida cotidiana. O aluno não consegue perceber as relações entre aquilo que estuda nas salas de aula, a natureza e a sua própria vida.

Mais um problema é a ausência de atividades experimentais bem planejadas. Os alunos quase nunca têm oportunidade de vivenciar alguma situação de investigação, o que lhes impossibilita aprender como se processa a construção do conhecimento físico. A utilização de atividades experimentais bem planejadas facilita muito a compreensão da produção do conhecimento em físico, e sem compreensão, é difícil aprender a disciplina.

O atropelamento dos cursos do ensino médio pelo vestibular é mais um fator a complicar o ensino de Física; a pressão para "dar matéria" e "terminar o programa" tem como resultado, entre outros, a superficialidade da análise dos fenômenos, a má construção dos conceitos e a ausência do relacionamento do assunto com o saber todo da Física. Nessas condições, o estudo da Física desliza para o seu grau mais baixo e mais inútil: a simples memorização dos conceitos e de "regrinhas" para resolver problemas e testes visando passar no vestibular.

Finalmente, talvez o maior problema, e derivado de todos os outros, seja o da dogmatização do conhecimento científico. O conteúdo da ciência é passado ao aluno sem as suas origens, sem o seu desenvolvimento, enfim, sem a sua construção. O conhecimento científico, nesse caso, é mostrado como algo absoluto, fora do espaço e do tempo, sem contradições e sem questões a desafiar o alcance das suas teorias.

A inadequação na sequência dos conteúdos passa uma visão bastante deformada da física, o que dificulta a compreensão de seus conceitos. Torna mais difícil compreender as relações entre os fatos, as leis, as hipóteses, as teorias e os modelos científicos. Como resultado, a memorização de símbolos, nomes, fórmulas,

leis, teorias, equações e regras passam a ser a principal atividade dos alunos de física.

Os professores de Física em geral gostariam que, relativamente aos fatos, conceitos e princípios físicos, os alunos não só os recordassem e compreendessem, mas também os aplicassem para resolver problemas. Contudo, a maior parte dos professores de física queixa-se que os alunos têm sérias dificuldades na resolução de problemas: não sabem interpretar o que leram, não entendem o que está escrito, ou seja, não sabem interpretar o conhecimento físico.

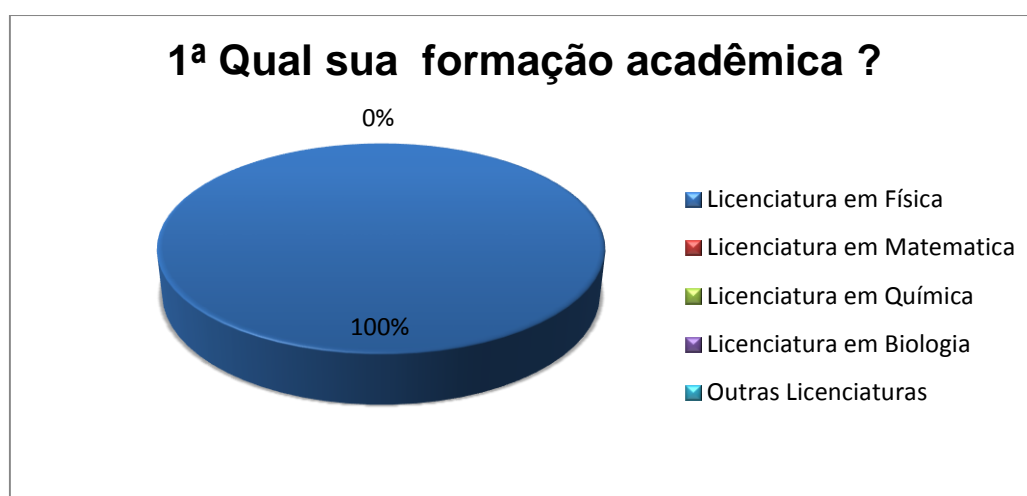
Há muitas situações na vida em que deparamos com uma questão que quer uma resposta, um problema que requer uma solução. Há uma "distância" entre o problema e a solução que realça os dois componentes necessários para transpô-la: informação e raciocínio.

Ainda na pesquisa de campo foram feitas entrevistas direcionada aos professores que ministram física no nível médio ficou assim confirmado conforme é mostrado nos gráficos a seguir.

Percebemos que de todos os entrevistados possuem formação na área específica em que atuam, sendo os mesmos formados conforme se apresenta no Gráfico: 08.

De acordo com a entrevista percebemos que todos os professores entrevistados têm formação específica em física, isto representa 100%.

Figura 8: Qual sua formação acadêmica ?



Fonte: Autores

Quanto ao tempo de atuação docente na área de física há professores que ensinam há mais de 10 anos (50%), e outros a (50%) de 6 a 10 anos, como mostra o gráfico 09.

Figura 9: Há quantos anos você leciona Física?



Fonte: Autores

O gráfico 10 expõe sobre a questão da carga horária semanal e tempo de aula, 100% dos entrevistados afirmaram que a carga horária não é suficiente para trabalhar os conteúdos.

Figura 10: A carga horária semanal é suficiente para trabalhar o conteúdo?



Fonte: Autores

As possíveis causas desta insuficiência na carga horária foram mencionadas pelos professores entrevistados, dentre elas:

“não é suficiente devido a grande maioria dos nossos alunos não possuírem base mínima de conhecimentos na matemática e por conta desse fator acabamos

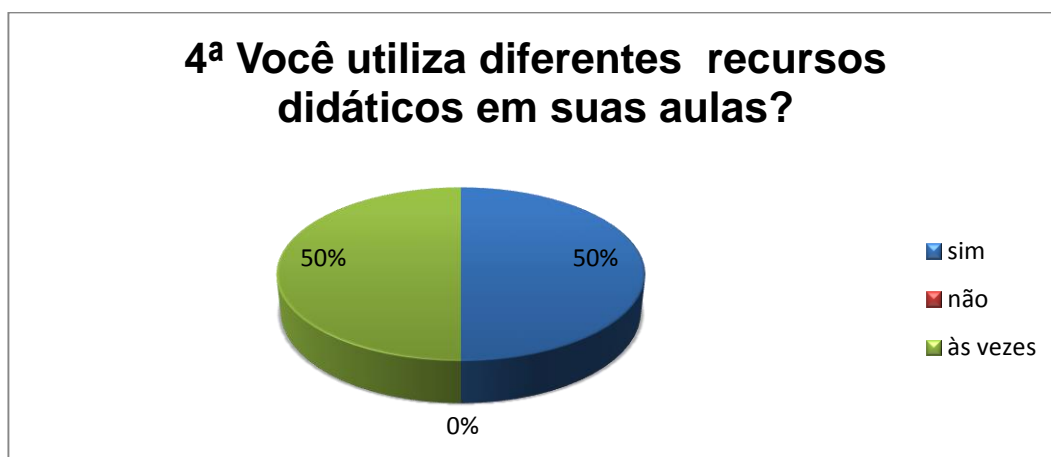
por passar a maior parte da aula revisando assuntos de matemática no ensino fundamental” (L.S)

“O MEC reduz a carga horária, sem se preocupar com a pratica” (F.R)

“Por que a ementa da disciplina é extensa e além disso é necessário incorporar outras práticas (tradicionais) para melhorar o nível de conhecimento” (I.M).

Em relação ao uso de recursos didáticos- pedagógicos diferenciados 50% fazem uso entres estes os mais apontados foram o projetor de imagens (data-show), vídeos e materiais alternativos. Outros 50% afirmam que a escola não dispõe de tais recursos afim de que estes sejam utilizados.

Figura 11: Você utiliza diferentes recursos didáticos em suas aulas?



Fonte: Autores

Essas afirmações dos professores estão de modo contrário aquilo que os alunos responderam neste mesmo sentido, sobre o uso de recursos didáticos diferenciados, conforme o que está exposto no gráfico 04, 30% dos estudantes entrevistados disse que não há uso destes recursos por parte do professores.

Ainda sobre o uso de recursos didáticos não tradicionais o gráfico 12 mostra a utilização e o desenvolvimento de softwares entre os nossos entrevistados onde 0% desenvolveram, a maioria (100%) não desenvolveu e nem utiliza.

Figura 12: Você utiliza ou já desenvolveu algum *softwears* para o ensino de física?

Fonte: Autores

O uso da internet como ferramenta de ensino exposto no gráfico 13 mostra que 100% deles usam e dizem que didaticamente os auxilia, além disso recomendam sites para pesquisas bibliográficas.

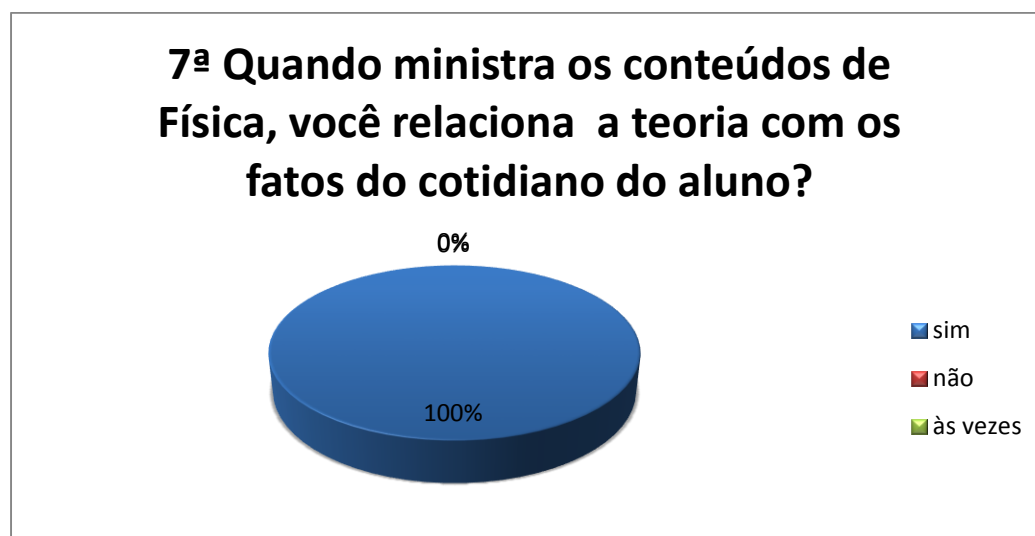
Figura 13: Você utiliza ou conhece algum site visa subsidiar seu trabalho como docente na área de Física?



Fonte: Autores

Dos professores entrevistados 100% deles em suas respostas disseram procurar relacionar a teoria dos conteúdos com os fatos do cotidiano do aluno. Como nos mostra o gráfico 14.

Figura 14: Quando ministra os conteúdos de Física, você relaciona a teoria com os fatos do cotidiano do aluno?



Fonte: Autores

Comparando as respostas dos professores neste gráfico, com as dos alunos exposta no Graf.06 percebe-se que há uma certa incoerência, pois os alunos responderam que 10% dos professores fazem a relação dos conteúdos com os fatos cotidianos, 10% não fazem e 80% às vezes.

Ao pedir em uma das perguntas do questionário para que os professores fizessem uma descrição de forma geral como estes ministram os conteúdos de física, estes responderam de forma sucinta:

“Teoria do livro didático, explicação e resolução de questões” (I.M)

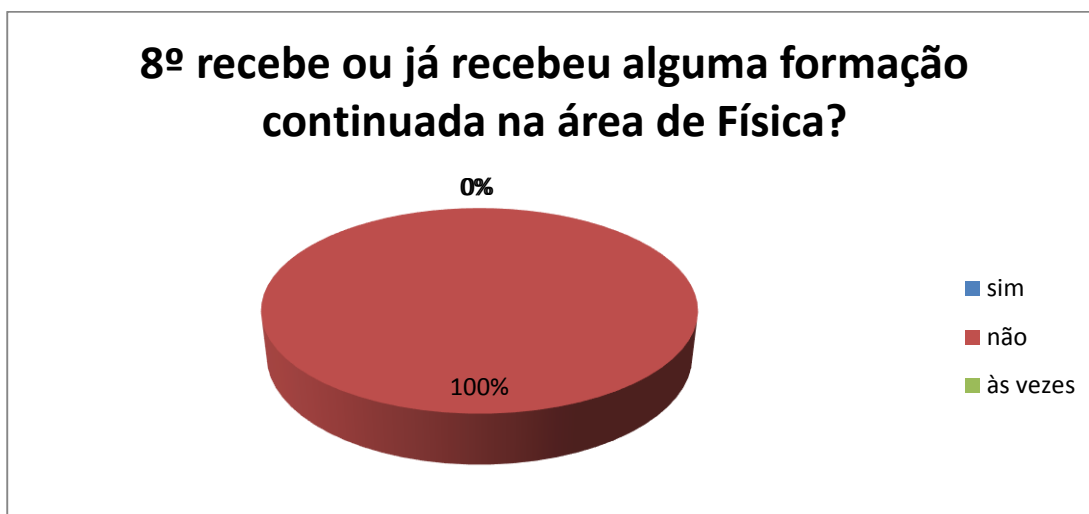
“Explanação da parte teórica e posteriormente aplicação de exercícios em sala e para casa” (F.R)

“Aula expositivas, dialogo com os alunos sobre o assunto e pratica com materiais alternativos” (L.S)

“Uso de livro didático, leitura participativa, exemplos de aplicação e pesquisas bibliográficas” (A.L)

O tema formação continuada do profissional em Física também foi abordado, nesta feita 100% dos professores afirmaram não receber nenhuma formação continuada na área de física, os mesmos reclamaram da ausência das formações continuadas por áreas especifica, ressaltaram ainda que a formação auxilia bastante o professor em sala de aula.

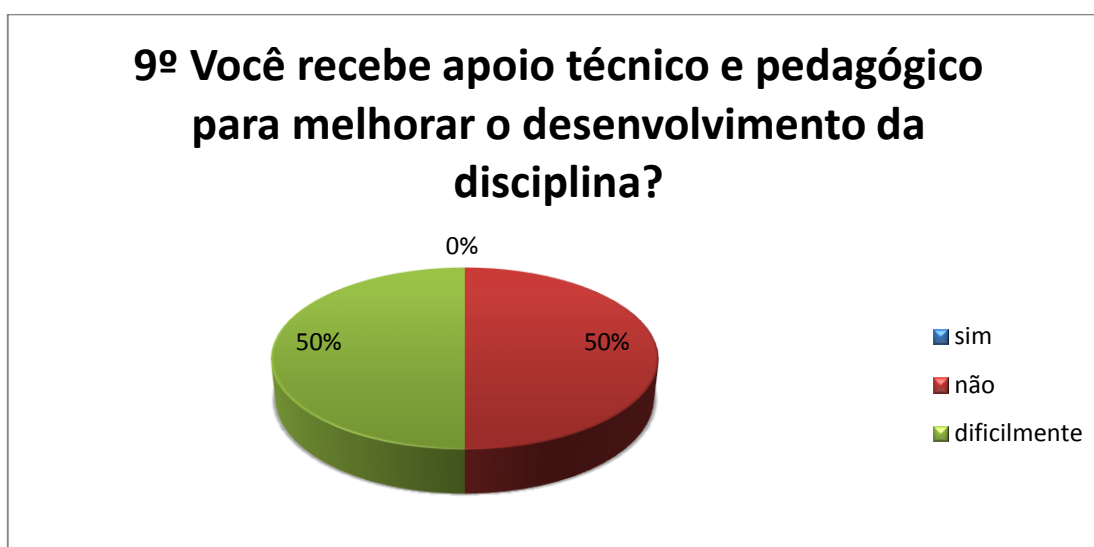
Figura 15: recebe ou já recebeu alguma formação continuada na área de Física?



Fonte: Autores

Quanto ao apoio técnico e pedagógico 50% disseram não e 50% dificilmente.

Figura 16: Você recebe apoio técnico e pedagógico para melhorar o desenvolvimento da disciplina?



Fonte: Autores

Conforme podemos notar no gráfico 16 a falta de apoio pedagógico para melhoramento do trabalho do professor em sala de aula é um problema o qual pode se dizer que traz sérios prejuízos ao processo de ensino aprendizagem, não se fazer um bom trabalho sem que haja preparo neste sentido.

Em relação ao nível de satisfação, todos afirmaram não estar satisfeito com a aprendizagem dos alunos, e quanto a esse tema apresentaram diferentes opiniões, porem quase todas no mesmo sentido.

Algumas justificativas mais predominantes em relação a essa insatisfação foram relatadas abaixo pelos mesmos:

“Não. Acredito que tanto a física como a química deveriam ser intensificada desde as series iniciais, para que nossos alunos não tivesse tantas limitações como as que se vêem no cenário atual” (L.S)

“Não. Porque a maioria dos nossos alunos não tem base satisfatória no campo da matemática” (A.L)

“Não. Porque falta base para absorver a teoria e quanto aos cálculos em matemática a dificuldade é um problema geral” (I.M).

“Não. Porque falta interesse científico e mais dedicação ao compromisso de estudar” (F.R)

Sobre o uso da experimentação como forma de melhoria da aprendizagem, ao ministrarem os conteúdos, 50% fazem uso porem não de forma continua e 50% não fazem uso.

Figura 17: Você faz uso de experiências na sala de aula, quando ministra o conteúdo de física?



Fonte: Autores

As respostas dos professores no Gráfico 17 evidenciam o contrário do exposto no gráfico 4, em que 30% dos alunos responderam que não, 25% disseram que sim e 45% disseram que às vezes, que não há uso de práticas experimentais em sala. É algo discordante com o que proposto nos PCN's, e isto de certa forma inibi o desenvolvimento dos alunos quanto as competências e habilidades.

Em suas respostas observa-se que todos são conscientes quanto aos benefícios proporcionados pelas boas práticas pedagógica e o uso de alternativas

diferenciadas nas aulas, porém ao mesmo tempo se vê que são poucos aqueles que realmente procuram fazer a diferença no ensino de física.

CAPITULO 5

5 CONCLUSÃO

Deve-se considerar que a Física utiliza uma linguagem própria para apresentação do real e as transformações físicas, através de símbolos, fórmulas, convenções e códigos. Assim, é necessário que o aluno desenvolva competências adequadas para reconhecer e saber utilizar tal linguagem, sendo capaz de entender e empregar, a partir das informações, a representação simbólica das transformações físicas. A memorização indiscriminada de símbolos, fórmulas e nomes de substâncias não contribui para o desenvolvimento de competências e habilidades desejáveis no Ensino Médio, porém, Ausubel afirma que tal memorização é necessária quando não há conhecimento prévio.

Muitas são as maneiras de se trabalhar com o processo de ensino dentro de uma sala de aula, o professor tem a possibilidade de aderir a uma determinada didática que venha a favorecer seus objetivos. Dentro das metodologias utilizadas em sala, há a viabilidade do uso de livros didáticos, experimentos, vídeos, recortes de revistas, notícias via internet, programas de computador, laboratórios de ciências, quadro e pincel. Estes itens podem ser tratados como ferramentas didáticas, ou seja, instrumentos que auxiliam o educador em seu intento de ensinar. Elas devem ser usadas como meio de aproximação do conteúdo exposto e o do aluno, não sendo o fator principal da aula. O professor deve se apropriar da ferramenta, mediando-a conforme seu objetivo e não deixando que ela o coordene, ditando a maneira como será a aula.

A importância da realização de uma atividade experimental parece ser inegável se considerarmos que os professores, ao exercerem a docência, são formadores de pessoas que desenvolverão papel fundamental na sociedade em que estão inseridas. Nessa perspectiva, têm-se jovens que, independentemente da profissão que escolheram, atuarão na sociedade, a qual se encontra em processo constante de transformação, principalmente na área tecnológica, da qual a experimentação é base. Desenvolver atividades que permitam ao aluno refletir, questionar, entre outros aspectos, deve ser o papel do componente experimental no processo ensino-aprendizagem.

Entretanto, o ensino experimental de Física não pode se limitar a contribuir apenas com a aquisição de conhecimentos, mas também e inclusive, com discussões envolvendo as diferentes dimensões do saber escolar. Ou seja, as atividades desenvolvidas em laboratório necessitam de uma identificação não só com os elementos vinculados aos domínios específicos dos conteúdos, mas com questões de ordem social, humana, ética, cultural e tecnológica presentes na sociedade contemporânea. Assim, desenvolver experiências no ensino de Física requer uma visão ampla e diversificada por parte dos docentes, sobre os mais diversos campos que esta ciência possa atingir, mostrando que no ensino, em especial no ensino experimental, os limites não se constituem nos domínios restritos dos conteúdos curriculares, mas avançam na busca pela inserção deste indivíduo na sociedade. No que tange ao grupo investigado, esta situação permaneceu em aberto, revelando que para muitos docentes ela ainda não se faz prioritária no processo de formação.

No caso da Física, pode se empregar as Novas Tecnologias como aparato na construção de experimentos ou num software de simulação, modificando as variáveis do problema físico, criando reflexões. E ainda utilizando algum equipamento tecnológico na realização de atividades que dê como expor algum conteúdo e visualização de vídeos. Se o professor tiver essas ferramentas em mãos e domínio de conteúdo, porém não saber como ocorre a aprendizagem, a fim de repensar sua maneira de ensinar, pode não obter soluções favoráveis. Logo, deve estar amparado de alguma teoria pedagógica do conhecimento para entender como se dá a aprendizagem e como realizará os possíveis passos para a utilização dessas ferramentas. A concepção utilizada neste trabalho é a Construtivista, que apregoa que o professor é um mediador, que coordena, direciona a construção do conhecimento no aluno, de um conhecimento prévio para o científico. Ou seja, construindo novos saberes, a partir dos que já possui. Esta teoria é pautada na Epistemologia Genética de Piaget, apropriando-se de algumas de suas ideias para interpretar como ocorre a aprendizagem no sujeito.

O professor deve despertar o interesse no aluno, que pode ser por meio de uma situação problema criada com Novas Tecnologias. Dessa maneira o educando tentará respaldar a partir do conhecimento que possui para explicar a condição proposta pelo educador, criando hipóteses. O mediador utiliza-se dessas ideias que podem ser expostas por meio de debates para a construção do conhecimento

científico. Após havendo uma contextualização, que também podem utilizar Novas Tecnologias, ou seja, ligando o conteúdo ensinado com situações cotidianas.

Quanto a essas aplicabilidades, ao professor cabe direcionar as atividades propostas. Estas são algumas maneiras de lidar com o Construtivismo no ensino de Física utilizando Novas Tecnologias. Os recursos são diversos, o professor de Física pode, a partir disso, tornar a aula interessante, promovendo a curiosidade de seus alunos.

Estamos vivendo em uma época onde o desenvolvimento de novas tecnologias ocorre com uma grande velocidade, principalmente as tecnologias referentes à produção e uso de vídeos educativos, softwares educativos e ambientes virtuais e páginas para a Internet. É de fundamental importância para um bom desenvolvimento da aprendizagem o uso das Tecnologias de informação e comunicação (TICs). Mas o que vemos na realidade no nosso sistema educacional é uma deficiência no que diz respeito a laboratórios de ensino de Física, a falta de computadores nas escolas e uma capacitação dos professores para que os mesmos tenham habilidades para desenvolver um bom trabalho.

Procurou-se discutir neste trabalho algumas peculiaridades do ensino de Física e abordá-la a partir de uma perspectiva que o trate como educação no Ensino da física, que envolve mente mãos, sociedade, cotidiana e cidadania. Outras questões poderiam ser derivadas destas, mas nos parece que os pontos fundamentais foram aqui abordados. Cabe aos professores encontrarem seus caminhos individuais (que depois devem, obrigatoriamente, ser socializados) tendo sempre como preceito norteador o fato de que a educação no ensino da física, como a educação em geral, deve ser instrumento para felicidade, progresso social, desenvolvimento pessoal e cidadania.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T.; Abib, M. L. V. S. **Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades**. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 25, N°. 2, Junho, 2003.

ALVES, A. S.; JESUS, J. C. O.; ROCHA, G. R. **Ensino de Física: reflexões, abordagens e práticas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012. 235 p.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília, 1999.

BORGES, O. Formação inicial de professores de Física: Formar mais! Formar Melhor! Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 28, n. 2 (2006)

BRITO, P. L.; PALHETA, C. F. **Ensino de Física através de temas: Uma Experiência de ensino na formação de professores de Ciências**. VII Congresso Norte/Nordeste de Educação em Ciências e Matemática - CNNECIM. (Belém, 2004).

CARVALHO, A. M. P. de.; RICARDO, E. C.; SASSERON, L. H.; ABIB, M. L. V. dos. S.; PIETROCOLA, M. **Coleção Ideias em ação: ensino de física**. São Paulo: Editora Cengage Learning Edições Ltda., 2011. 158p.

GASPAR, A. **Atividades experimentais no ensino de Física: uma nova visão baseada na teoria de Vigotski**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014. 252 p.

GARCIA, N. M. D.; HIGA, I.; ZIMMERMANN, E.; SILVA, C.C.; MARTINS, A. F. P. **A Pesquisa em Ensino de Física e a sala de aula: articulações necessárias**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012. 352 p.

Maria Regina Dubeux Kawamura e Yassuko Hosoume, **A contribuição da Física para um novo Ensino Médio**, Física na Escola, v. 4, n. 2, 2003.

NARDI, R. **Memórias da Educação em Ciências no Brasil: A pesquisa em Ensino de Física**. Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências. Departamento de Educação e Programa de Pós Graduação para Ciências. Faculdade de Ciências –Universidade Paulista – UNEP. Campos de Bauru - São Paulo – Brasil. 2004. <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n1/v10_n1_a4.htm#Nota%202> . Acesso em: 12/03/2007.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A.G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano, ao conhecimento científico**. 5. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 296p.

RICARDO, E. C.; Custódio, J. F.; Rezende, M. F. J. **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).

ROCHA FILHO, J. B. da. **Física no Ensino Médio: falhas e soluções**. Porto Alegre: ediPUCRS, 2011.

VEIT, E. A.; Pires, M. A. **Tecnologias de Informação e Comunicação para ampliar e motivar o aprendizado de Física no Ensino Médio**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 28, n. 2, p. 241 - 248, (2006).

VILLATORRE, A. M.; HIGA, I.; TYCHANOWICZ, S. D. **Didática e Avaliação em Física**. São Paulo: Editora Saraiva, 2009.

ANEXOS

ANEXO A – ASPECOS METODOLÓGICOS I

Para os alunos

1ª Você gosta de estudar Física

- a) () Não. b) () Pouco. c) () Muito. d) () Mais ou menos.

2ª Numa escala de importância como você classifica o ensino da Física?

- a) () Sem importância b) () importante c) () Muito importante
d) () Importantíssimo.

3ª Como o professor trabalha a Física em sua sala?

- a) () Expositiva. b) () Exposição somente c) () Exposição com.
Experiência d) () Mais ou menos d) Experiência somente.

4ª O seu professor utiliza diferentes recursos didáticos para expor o conteúdo, como por exemplo

- a) () Sim.. b) () Não.. c) () As vezes.

5ª Para estudar os conteúdos de Física, onde você acredita que aprendeu ou aprenderia mais?

- a) () Não sei b) () Mais experiência de laboratório.

6ª O professor de física ao ensinar o conteúdo, relaciona o mesmo como o seu cotidiano, ou seja, você consegue enxergar a teoria ensinada em fatos que acontecem no seu dia a dia?

- a) () Sim. b) () Não. c) () As vezes.

7ª Qual a sua maior dificuldade para aprender os conteúdos da disciplina de física?

- a) () Não me identifico b) () Base Matemática c) () Aula sem
experiências práticas

ANEXO B – ASPECOS METODOLÓGICOS II

Para os Professores

1ª Qual a sua formação acadêmica?

- a) () Licenciatura em Física b) () Licenciatura em Matemática c) ()
Licenciatura em Química d) (...) Licenciatura em Biologia e) Outras
Licenciatura

2ª Há quantos anos você leciona Física?

- a) () 0 a 03 anos. b) () 03 a 05 anos. c) () 06 a 10 anos.
d) () Mais de 10 ano.

3ª A carga horária semanal é suficiente para trabalhar o conteúdo?

- a) () Sim.- suficiente b) () Não.- insuficiente c) () As vezes.

4ª Você utiliza diferentes recursos didáticos em suas aulas?

- a) () Sim. b) () Não. c) () As vezes.

5ª Você utiliza ou já desenvolveu algum softwares para o ensino de física ?

- a) () Sim. b) () Não.

6ª Você utiliza ou conhece algum site que visa subsidiar o seu trabalho como docente na área de Física

- a) () Sim. . b) () Não.

7ª Quando ministra os conteúdos de Física, você relaciona a teoria com os fatos do cotidiano do aluno?

- a) () Sim. b) () Não. c) () As vezes.

8ª Descreva como você geralmente ministra a disciplina de Física.

- a) () Sim. b) () Não. c) () Algumas vezes.

9ª Você recebe ou já recebeu alguma formação continuada na área de Física?

- a) () Sim. b) () Não. c) () Algumas vezes.

10ª Você recebe apoio técnico e pedagógico para melhorar o desenvolvimento da disciplina?

- a) () Sim. b) () Não. c) () Dificilmente.

11ª Você está satisfeito com o nível de aprendizagem em Física de seus alunos?

- a) () Satisfeito. b) () Muito Satisfeito. c) () Muito insatisfeito.

12ª Por quê?

- b) () Falta de apoio didático. b) () Falta de recurso
c) () Desinteresse do discente. d) Excesso de conteúdos.
e) () Quantidade de aulas insuficientes f) () Apoio de pessoal .

13ª Você já fez uso de experiências na sala de aula, quando ministra o conteúdo de Física?

- a) () Sim. b) () Não. c) () As vezes