

**FACULTAD INTERAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES - FICS
DIRECCIÓN DE POSTGRADOS**



SANDRO AUGUSTO OLIVEIRA DE SÁ

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E AS CONTRIBUIÇÕES DA ABORDAGEM
HISTÓRICO CRÍTICA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR SOB A PERSPECTIVA DA
DISCIPLINA FÍSICA**

**Asunción - Paraguay
2019**

SANDRO AUGUSTO OLIVEIRA DE SÁ

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E AS CONTRIBUIÇÕES DA ABORDAGEM
HISTÓRICO CRÍTICA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR SOB A PERSPECTIVA DA
DISCIPLINA FÍSICA**

Dissertação apresentada ao Programa de
Postgrado da Facultad Interamericana de
Ciencias Sociales - FICS, como requisito
para obtenção do título de Mestre em
Ciências da Educação.

Orientadora: Prof. Dra. Dulcilene Ribeiro
Soares Nascimento

**Asunción - Paraguay
2019**

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
A COMISSÃO ABAIXO ASSINADA APROVA A DISSERTAÇÃO:

SANDRO AUGUSTO OLIVEIRA DE SÁ

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E AS CONTRIBUIÇÕES DA ABORDAGEM
HISTÓRICO CRÍTICA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR SOB A PERSPECTIVA DA
DISCIPLINA FÍSICA**

COMO REQUISITO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE
MESTRE EM CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

Prof. Dra. Dulcilene Ribeiro Soares Nascimento

ORIENTADORA

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Ismael Fenner
FACULTAD INTERAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES

Profa. Dra. Susana Barbosa Galvão
FACULTAD INTERAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES

Prof. Dr. Matusalém Alves Oliveira
FACULTAD INTERAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES

Asunción - Paraguay
2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família e amigos por terem me apoiado e acreditado em meus objetivos;

A todos os professores que fizeram parte da minha história educacional, na transmissão de seus conhecimentos e experiência de vida na profissional;

Aos colegas de trabalho que sempre incentivaram na evolução dos conceitos de aprendizagem e também sensibilizaram na flexibilidade dos horários de trabalho, viabilizando a oportunidade de estudos.

A esta oportunidade na vida para a nova geração de minha família, filhos, sobrinhos, primos, para que estes sigam adianta os passos do conhecimento refletindo aos meus “erros e acertos” e tracem caminhos melhores á suas vidas.

“Não é possível refazer este país, democratizá-lo, humanizá-lo, torná-lo sério, com adolescentes brincando de matar gente, ofendendo a vida, destruindo o sonho, inviabilizando o amor. Se a educação sozinha não transformar a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda.”

(Paulo Freire)

RESUMO

A educação sempre foi motivo de pesquisa e ambição de poder pelas classes dominantes de um sistema, ora por fornecer, prosperar e continuar o status de civilidade, ou manutenção de poder e divisão em suas classes econômicas ou sociais. A educação brasileira no ensino de ciências sofre com as tendências globalizadas de implantação ou referências a um padrão ou nível de currículo escolar. Desta forma ainda que em pleno século XXI o comportamento de avaliações caduca ao contexto do século XX, mantendo uma linha de exclusão social, por sistematização e concorrência ao que deveria ser direito de todos em prol de um estado forte. Neste mesmo contexto vê-se com naturalidade a abordagem CTS (ciência, tecnologia e Sociedade) e HFC (História e Filosofia da Ciência), ora com seu viés tecnicista em prol do mercado ou aprimoramento puro da ciência e conhecimento intrínseco, fornecendo uma boa ancora a outras metodologias no caminho de vislumbrar o conhecimento mais puro e teórico dos conceitos da natureza. Outros problemas são visualizados tanto quanto na formação estruturada de um currículo como nas condições em que são formados os profissionais no ensino e suas condições de continuidade no processo profissional. O materialismo histórico trata do desenvolvimento e mudanças da sociedade através da produção humana em suas necessidades coletivas, suas relações sociais e estruturas políticas, filosóficas e fundamentos econômicos, assim se propõe de forma atualizada ao cenário globalizado vislumbrando culturas e ideologias que influenciam hoje o comportamento do público escolar. Este trabalho foi realizado através da perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino de Física sobre as abordagens CTS e HFC, utilizando vasta pesquisa bibliográfica em conjunto aos parâmetros educacionais brasileiros. Em sua relação começa com uma breve posição no conceito de POSSITIVISMO, onde Brandão aborda sua visão mais intrínseca dentro da ciência, Santos busca um posição filosófica, Comte traz idealiza à ordem social e Pires acrescenta como continua as transformações dos conceitos propostos. Nos estudos de Libaneo e Teixeira, enfatiza esses conceitos aplicados aos seus supostos problemas. Azevedo, Moreira e Costa e Barros proporcionam suas perspectivas sobre os problemas no Ensino de Física. Adentramos na pedagogia histórico-crítica, pela concepção de Dermeval Saviani aos olhos de Duarte, Loureiro e Rosella e Calluzi, também enfatizando o trabalho da Abordagem histórico-Crítica desenvolvida por César Sátiro dos Santos aos olhos de Avelar, Mori, Gallet, Megid e Camargo. O objeto de estudo demonstra a abordagem Histórico-Crítica no ensino de Física, considerando seus conteúdos científicos em seus aspectos históricos, explorando suas relações no contexto social, econômico e político, expondo a aprendizagem como necessidade de localização social sempre inserida no seu cotidiano.

PALAVRAS CHAVES: Ensino de Ciência, Ensino de Física, Pedagogia Histórico-Crítica, Formação de professores.

ABSTRACT

Education has always been the search reason and power of ambition by the ruling classes of a system, either by providing thrive and continue civility status, or maintenance of power and division in their economic or social classes. Brazilian education in science teaching suffers from the deployment of globalized trends or references to a standard or level of school curriculum. Thus even in the XXI century the ratings lapses of behavior to the context of the twentieth century, keeping a line of social exclusion, by systematization and competition than it should be all right in favor of a strong state. In the same context sees naturally the CTS approach (Science, Technology and Society) and HFC (History and Philosophy of Science), sometimes with his technicality bias in favor of the market or pure improvement of science and intrinsic knowledge, providing a good anchor the other methods on the way to glimpse the purest knowledge and theoretical concepts of nature. Other problems are viewed as the formation of a structured curriculum as the conditions in which professionals in education and their continuity conditions in the professional process are formed. Historical materialism deals with the development and changes in society through human production in their collective needs, their social relations and political, philosophical and economic foundations structures, thus proposes updated form to the global scenario envisioning cultures and ideologies that today influence the behavior public school. This work was carried out from the perspective of the Historical-Critical Pedagogy in teaching physics on the CTS and HFC approaches using extensive literature search together the Brazilian educational parameters. In their relationship begins with a short position on the concept of POSSITIVISMO where Brandão addresses its most intrinsic view within science, Santos seeks a philosophical position, Comte brings idealizes the social order and Pires adds as it continues the transformation of the proposed concepts. In studies of Libaneo and Teixeira emphasizes these concepts applied to their supposed problems. Azevedo, Moreira and Costa Barros and provide their perspectives on the problems in Physics Teaching. We entered the historical-critical pedagogy, the design of Dermeval Saviani to Duarte's eyes, Loureiro and Rosella and Calluzi also emphasizing the work of the historical-Critical Approach developed by César Satyr dos Santos in the eyes of Avelar, Mori, Gallet, Megid and Camargo . The object of study demonstrates the Historical-Critical approach in teaching Physics, considering its scientific content in its historical aspects, exploring their relationships in the social, economic and political, exposing the need for social learning as location always inserted in their daily lives.

KEY WORDS: Science Teaching, Physics Teaching, Historical-Critical Pedagogy, Teacher Education.

SUMÁRIO

RESUMO.....	06
1 INTRODUÇÃO.....	09
2 ENSINO DE CIÊNCIAS NO POSITIVISMO, RELATIVISMO EPISTEMOLÓGICO E MATERIALISMO HISTÓRICO.....	12
2.1 CONCEITUANDO O POSITIVISMO.....	18
2.2 PROBLEMAS NO SISTEMA DE ENSINO POSITIVISTA.....	22
2.3 POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCACIONAIS BRASILEIRAS.....	24
2.4 ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL.....	29
3 DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA O PROFESSOR DE FÍSICA.....	34
3.1 INFLUÊNCIA CTS E HFC NA ABORDAGEM HISTÓRICO-CRÍTICA.....	38
4 PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA.....	42
4.1 A INFLUÊNCIA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA PARA O ENSINO DA FÍSICA.....	46
4.2 CONTRIBUIÇÕES AO ENSINO APRENDIZAGEM.....	50
4.3 APLICAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIA.....	54
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	60
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62

1 INTRODUÇÃO

No desafio particular do Ensino de Física nas escolas, com todos os problemas sociais e de políticas públicas educacionais, experimenta-se a possibilidade de viabilizar o ensino em uma abordagem Histórico-Crítica, auxiliando à sociedade alguns meios de capacitação para melhor convivência com o mundo moderno em que todos interajam com menor diferença de esclarecimentos em prol dos problemas que desencadeiam a desigualdade social.

Dentro deste contexto de desenvolvimento dos conteúdos, o professor procura resgatar os conhecimentos prévios dos alunos, usando como plataforma os seus conceitos populares e sociais construídos dentro do seu meio. Frequentemente é uma visão de senso comum, empírica, um tanto confusa, em que de certa forma, aparece como natural. Todavia, essa prática do educando é sempre uma totalidade que representa sua visão de mundo, sua concepção da realidade, ainda que, muitas vezes, naturalizada. (Gasparin, 2007).

A educação, no entanto, continua estimulando vários conceitos, certamente, o ensino de Física nas escolas depende de melhores condições de trabalho para os professores e da sua valorização. Neste contexto preciso também incorporar, ao ensino da Física, a necessidade de tecnologias de informação e comunicação, assim como aspectos epistemológicos, históricos, sociais, culturais.

A sociedade organizada espera que a educação, como prática institucionalizada e política, contribua para a integração do cidadão no universo das práticas que tecem sua existência histórica concreta, uma posição social. Os profissionais da educação necessitam ser respaldados e subsidiados na sua ação pedagógica no sentido de fortalecimento teórico-metodológico do ato de ensinar, vislumbrando, conscientemente, novas práticas pedagógicas que contribuam para a formação qualitativa.

O objeto de estudo será de demonstrar na abordagem Histórico-Crítica o ensino de Física, considerando seus conteúdos científicos em seus aspectos históricos, explorando suas relações no contexto social, econômico e político, expondo a aprendizagem como necessidade de localização social, inserida no

seu cotidiano. Como metodologia utilizada para execução será realizado uma revisão bibliográfica de conteúdos referentes do tema abordado.

Neste trabalho, dou continuidade aos meus estudos de abordagens ao Ensino de Física, defendido anteriormente como TCC no curso de licenciatura em Física, (Possibilidades para o ensino de Física Moderna e Contemporânea nas escolas públicas no sul da Bahia, UESC, 2010), orientação do Prof. Dr. Maxwell Siqueira. Aos anos de 2008 e 2010 era empregada nas práticas da licenciatura abordagens como a História e Filosofia das Ciências (HFC) e Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS).

A pesquisa se aprofundou, e na busca de atualização às práticas pedagógicas observei que essas metodologias (CTS e HFC), embora sejam independentes, não mais se adequavam ao meu cotidiano, ou ainda, careciam de um contexto em acordo à nova visão globalizada e politizada a que tínhamos no público. Usada como viés fundamental, as então abordagens CTS e HFC passarão a serem ancoras à Pedagogia Histórico-Crítica.

O trabalho está estruturado em uma linha que acompanha uma evolução pessoal de pesquisa adequada aos princípios acadêmicos da dissertação. Tem-se uma estrutura que forma a linha de pesquisa bibliográfica comumente utilizada nos dias atuais, quando se apropria de quaisquer metodologias de ensino.

Um resumo sobre a linha positivista se faz necessário, suas bases e aplicações na educação, como também seus problemas de sustentabilidade no processo contextualizado e histórico. Percebe-se que no positivismo e sua associação aos princípios das ciências, que seu rigor e protocolos ficaram aquém nas aplicações educacionais, como se não abordasse a formação do pensamento humano como algo intrínseco da própria natureza, fugindo dos padrões cartesianos e descartando suas variáveis, questões essas que serviram de sustentação para a abordagem histórico-critica neste trabalho.

Historicamente a Física se caracteriza a partir do momento em que a humanidade começou a ver e analisar os fenômenos naturais de modo racional, abandonando explicações místicas ou divinas, lembrando que as primeiras tentativas racionais de explicação da natureza vieram com os indianos e com os

gregos antigos, como demonstração da profunda evolução que a mesma se adapta em prol da própria história da humanidade.

As etapas históricas do desenvolvimento da humanidade não são formas esvaziadas das quais se exalou a vida porque a humanidade alcançou formas de desenvolvimento, porém, mediante a atividade criativa da humanidade e a práxis, elas se vão continuamente integrando no presente.

Os aspectos intelectuais, físicos, emocionais e sociais são importantes no desenvolvimento da vida do indivíduo, levando em conta, além disso, que terão de ser objeto de tratamentos coerentes para que se consigam finalidades. O ensino de física refere-se tanto aos métodos atualmente utilizados para ensinar física, como a uma área de pesquisa pedagógica que visa melhorar esses métodos, a mudar ou reestruturar seus conceitos sobre os fenômenos da natureza concebendo ainda novas probabilidades. Existe a preocupação de se ensinar, mas, ainda se torna confuso o direcionamento dos métodos em como se aprender.

2 ENSINO DE CIÊNCIAS NO POSITIVISMO, RELATIVISMO EPISTEMOLÓGICO E MATERIALISMO HISTÓRICO.

A relação entre positivismo e as ciências vem de longa data, pois como afirma Brandão (2011) seus defensores compreendiam que uma noção de conhecimento verdadeiro só poderia ser construída por meio da ciência, em detrimento de outras expressões do conhecimento humano. O objetivo principal que os positivistas buscavam alcançar pode ser descrito como a construção de leis fundamentais que expliquem os fenômenos.

Uma empreitada que não deveria se restringir apenas aos fenômenos sociais, mas aos humanos também. Portanto, pode-se afirmar que os positivistas buscavam uma unidade metodológica por meio da qual todos os fenômenos naturais pudessem ser explicados e isso implica que tudo o que pertencesse de uma forma ou de outra ao campo da metafísica fosse automaticamente limado da discussão, pois não se tratar de algo que possa ser experimentado dentro de uma metodologia.

No tocante aos nomes principais do movimento positivista, Brandão (2011) cita Auguste Comte, John Stuart Mill, Hebert Spencer, Ernst Heckel e Roberto Argidò, no entanto em seu artigo dá mais destaque as ideias de Comte e Mill por estarem mais relacionadas a discussão sobre as ciências naturais e humanas.

Por sua vez, em Santos *et al* (2015) pode-se observar uma interessante relação entre filosofia e ordem, o que pode servir de explicação para a exclusão da metafísica da atividade científica positivista. Neste artigo, observa-se a exposição de que a epistemologia se caracteriza pela concepção de que sem ordem não há conhecimento possível e uma das formas de se buscar esta ordem está na prática de um maior conhecimento do homem sobre si mesmo.

Nesse sentido, as ferramentas utilizadas são o método, a ordem e a medida, uma postura que por sua vez também pode ser interpretada como uma espécie de luta contra o que os positivistas interpretavam como obscurantismo, pois em suas palavras:

Foi possível construir caravelas, usar o telescópio, calcular a posição dos astros, foi possível enfrentar o desconhecido, criar passos (meta = método) para atingir um fim, dominar o desconhecido pelo e com o uso

da Razão. A criação do método foi antes de tudo uma luta contra o erro que teve como aliada a Razão. (SANTOS *et al*, 2015, p.2)

Santos *et al* (2015) explica a questão sob uma outra ótica, a partir do pensamento de Descartes, que dentre outros postulados se caracteriza pela noção de que as ideias que temos acerca de um determinado ente, e o que configura este ente são diferentes. O que necessariamente implica na afirmação de uma supremacia do homem sobre a natureza e do pensamento sobre as coisas. No entanto, o homem muitas vezes é induzido ao erro pelos seus sentidos, e de forma alguma isso deve fazer parte do fazer científico pertinente ao positivismo.

Um quadro que só pode ser contornado por meio de um efetivo desenvolvimento e aplicação de metodologias científicas. “Como é pelos sentidos que conhecemos as coisas e como os sentidos podem nos confundir, é preciso estabelecer critérios, um método adequado para o uso correto do raciocínio.” (SANTOS *et al*, 2015, p.2)

Por sua vez, Auguste Comte (1798-1857), remontando a ideia da relação entre filosofia e ordem, visava a promoção de uma estruturação do conhecimento que contribuísse no sentido de que a humanidade pudesse alcançar patamares mais elevados em matéria de convívio e ordem social, tal como exposto por Brandão (2011). Era de seu entendimento que somente por meio de uma estrutura filosófica positivista que servisse de base para a reorganização social, a crise política e moral que observava em sua sociedade poderia ser contornada, um quadro que Comte interpretava como sendo fruto de uma anarquia intelectual.

Neste trecho, pode-se identificar que a única parte aproveitada por Comte foi a relacionada a disciplina e a composição hierárquica, elementos que também podem ser encontrados na prática científica. Em suma, Brandão (2011) indica que na prática científica de Comte, indagações tradicionais acerca da origem e destino das coisas, das causas dos fenômenos, são esvaziadas devido ao seu elevado tom metafísico, sendo substituídas por questões que podem ser levantadas mediante observação do sujeito e servirem de base para efetiva reorganização da sociedade como um todo.

Tal esforço de reorganização da sociedade ficava a cargo da física social, como Comte chamava o que hoje se entende por Sociologia, o que deixa

evidente como todos os fenômenos naturais e humanos eram estudados por meio do mesmo rigor metodológico científico. No entanto, nota-se no artigo de Brandão (2011) que Comte pareceu observar na prática da física social um desafio além de suas possibilidades ao expor que não pretendia imprimir nesta área o mesmo caráter rigoroso e positivista dispendido para as outras ciências naturais, um legado que ficou ao cargo dos criadores da moderna teoria do materialismo histórico-dialético.

Uma proposição que segundo Brandão (2011) também se relaciona com a defesa de uma unidade metodológica que pautar o conhecimento científico, pois Comte observava que necessariamente a prática de produção de conhecimentos se inscreve em três estágios que contam com diferentes graus de qualidade, se é que se pode chamar assim, visto que o primeiro está mais próximo do que se pode considerar como metafísico, e o último mais próximo do que defende a filosofia positivista, a saber: estado teológico, ou “fictício”, estado metafísico, e estado científico.

Além do mais, de acordo com Brandão (2011), Comte afirma que a identificação humana com um determinado método ou outro, irá caracterizar o estado do desenvolvimento de sua inteligência, levando em consideração que o viés teológico, é identificado como o ponto de partida da inteligência humana, ao passo que a filosofia positivista comporia o estágio fixo e definitivo da razão humana. O que é possível concluir disto é que na prática científica positivista não havia espaço para qualquer manifestação metafísica ou religiosa paralelamente a prática científica.

Outra forma de se explicar esta questão se encontra em Santos *et al* (2015) ao expor que para Descartes, a principal forma de construção do conhecimento se dá pela experiência de caráter sensível, ou seja, toda experiência que necessariamente se dá em um determinado tempo e espaço. E nesta dinâmica já se encontra a dialética existente entre sujeito e objeto, que caracterizou a iniciativa de ordenar todos os aspectos da realidade por meio da prática científica do sujeito positivista, o homem novo que foge dos preconceitos.

Levando-se em consideração o que foi exposto, torna-se mais fácil de compreender estes conceitos chave de positivismo, metodologia científica e ordem social como partes integrantes de um mesmo ideal. Partindo desse pressuposto de que somente o conhecimento científico é verdadeiro, Santos *et*

al (2015) afirma que Comte chegou a criar uma espécie de nova ordem espiritual para suplantar as expressões do pensamento teológico, que o filósofo interpretava como fictício e primário, nesta ordem não seriam cultuadas divindades mas a própria humanidade.

A sua inspiração para originar essa nova ordem espiritual veio da disciplina e da hierarquia católica, mas, ao mesmo tempo, a sua concepção era totalmente dissociada de todas as religiões cristãs. Essa concepção nasceu do fato de considerar a humanidade como sendo uma entidade unitária, batizando-a de Grande Ser (SÁ, 2015). (SANTOS, 2015, p.4)

É possível encontrar respostas para isto no artigo de Pires (1997), ao afirmar que o pensamento lógico dialético abre espaço para a interpretação de que a realidade é contraditória em essência e está em permanente transformação, o que de certa forma coloca em xeque a obstinação positivista em delimitar todos os fenômenos observáveis dentro de contornos específicos que não dialogam necessariamente com outros, o que entra em conflito com a proposta de buscar ordem através da prática filosófica, visto que o que está em permanente transformação e passível de se apresentar de maneira contraditória não se identifica com a ordem.

Por meio da leitura do artigo de Pires (1997), também é possível observar que Hegel busca recolocar o pensamento dialético como fonte de preocupação filosófica, levando em consideração que Karl Marx, foi profundamente influenciado pelo pensamento hegeliano. Nesse sentido, o autor expõe que Hegel buscou desenvolver um método para o pensamento dialético, aceitando o fato de um determinado ente ou fenômeno poder ser e não ser algo ao mesmo tempo em face de um determinado aspecto.

Partindo do ponto fundamental de Pires (1997), estabelece que a lógica positivista formal enquanto método, caracterizada por sua expressão dual na forma da separação dura entre sujeito e objeto se revela insuficiente para interpretar a realidade educacional, composta pelos mais variados elementos. Uma tarefa que segundo o autor pode se revelar mais profícua ao se utilizar o método dialético marxista tal como desenvolvido por Karl Marx, que se baseou em larga medida no pensamento dialético de Hegel.

Para o pensamento marxista, importa descobrir as leis dos fenômenos de cuja investigação se ocupa; o que importa é captar, detalhadamente, as articulações dos problemas em estudo, analisar as evoluções, rastrear as conexões sobre os fenômenos que os envolvem. Isto, para este pensador, só foi possível a partir da reinterpretação do pensamento dialético de Hegel. A separação sujeito-objeto, promovida pela lógica formal, não satisfazia a estes pensadores que, na busca da superação desta separação, partiram de observações acerca do movimento e da contraditoriedade do mundo, dos homens e de suas relações. (PIRES, 1997, p.4)

Em suma, Santos *et al* (2015) observam que atualmente ainda se observam reflexos muito claros das ideias positivistas nas práticas docentes pertinentes ao ensino de ciências, em face da aplicação de metodologias científicas, que por sua vez possuem um papel fundamental no sentido de compor os meios através dos quais o indivíduo pode dar a palavra final acerca do entendimento de um determinado fato.

O materialismo histórico buscou compreender as relações entre o trabalho e a produção de bens ao longo da história, assim dentro desta concepção materialista percebeu que os meios de produção são determinantes para caracterizar as sociedades. A partir desse viés, as mudanças surgem pelo embate entre, destacando o reflexo da matéria em sua relação dialética com as dimensões psicológica e social, as quais, por sua vez, constituem as forças produtivas objetivas, "Não é a consciência que determina a vida, mas a vida que determina a consciência".

Também é possível concluir que as teorias desenvolvidas em torno do conceito de materialismo-histórico dialético se basearam exatamente nesse ponto, na prática científica positivista que se revela diametralmente oposta a qualquer manifestação caracterizada como teológica ou metafísica. Nesse sentido, Pires (1997) expõe que "A história da filosofia tem demonstrado ser esta preocupação um dos principais problemas da filosofia." ou seja, a compreensão do sujeito-objeto, em outras palavras, a relação do homem com as coisas.

É possível concluir somente por este conceito chave da relação entre sujeito-objeto, fundamental para a doutrina do materialismo histórico que qualquer pensamento metafísico e teológico está automaticamente deixado do lado de fora logo de saída, visto que o que é metafísico, não pertence ao campo dos fenômenos observáveis dentro da metodologia científica positivista. Não há espaço para zonas de convergência entre esses dois campos.

Classifica-se como abordagem clara e objetiva tudo aquilo que torna um sistema de raciocínio ou revisão de crença, um bom sistema é relativista se é sensível aos fatos sobre o uso que a pessoa ou o grupo faz. Pode então ser que um sistema seja melhor para uma pessoa ou grupo, enquanto que um sistema completamente diferente sustente a ideia de que alguns padrões ou crenças sejam realmente racionais. As crenças constituem classes distintas e qualitativamente diferentes de coisas.

Essa verdade também nunca é fixa, mas está sempre em um estado de fluxo, sujeito a modificações de sociedade para sociedade, e de época, no **materialismo histórico**, as respostas para os fenômenos sociais estão inseridas nos meios materiais dos sujeitos, onde que diferentes situações materiais se encontram, o que em uma sociedade seja de forma normal, na busca de uma lógica do desenvolvimento humano ao longo da história.

Logo que desta maneira seja algo normal, a mais básica de todas as proposições científicas é de natureza absoluta, ou seja, a invariabilidade, sem a qual a ciência nem poderia existir.

2.1 CONCEITUANDO O POSITIVISMO

O positivismo foi um movimento de pensamento que dominou parte da cultura europeia de aproximadamente 1840 até a 1ª Guerra Mundial, onde predominava a ideia de que era possível que a ciência elaborasse instrumentos para debelar todos os problemas da humanidade, até porque, o modo de produção era fortemente influenciado pela ciência, desta forma o positivismo vai encontrar nas ciências o único método de conhecer digno de confiança, e da construção de leis que possam explicar os fatos.

Compreende-se no positivismo como uma corrente de pensamento surgida no século XIX que abrange uma gama muito expressiva de expressões filosóficas, e cuja influência se observa até os dias de hoje. Segundo Santos *et al* (2015), o ponto fundamental que define o pensamento positivista é a ideia de que uma noção do conhecimento verdadeiro só pode ser obtida por meio da Ciência, em detrimento de outras expressões do conhecimento humano, relegadas a um patamar inferior de importância.

Nesse sentido, identifica-se um consenso em expor o nome de Augusto Comte como o principal integrante do pensamento positivista, devido aos seus incansáveis esforços no intuito de inscrever as dinâmicas ou “físicas sociais”, e a organização das cidades às mesmas leis pertinentes as ciências exatas, com o objetivo trazer ordem à sociedade e conduzi-la à Unidade, por meio da prática filosófica pautada por métodos muito bem definidos, que permitissem formular previsões e fomentar tomadas de decisões.

No entanto, esta ideia de Unidade não deve ser interpretada como um conceito religioso, visto que no pensamento positivista não havia espaço para manifestações metafísicas, tal como expõe Santos *et al* (2015) ao afirmar que só é pertinente a prática científica positivista e é caracterizado como verdade científica o conhecimento entendido como científico, desta forma afirmações ligadas a conceitos teológicos e metafísicos são relegados a categoria do sobrenatural e de credices populares.

E no intuito de estabelecer uma metodologia por meio da qual possa se distinguir o que é conhecimento científico do que é ficção, Auguste Comte desenvolveu a teoria dos três estágios pelos quais uma sociedade tende a passar, e que também pode ser utilizada para identificar de que forma se

caracteriza o pensamento científico de um determinado indivíduo, teoria composta pelo viés teológico, metafísico e positivo.

Estágio teológico é aquele onde as explicações aos fenômenos até então desconhecidos são atribuídas à divindade, ao sobrenatural. Metafísico é o estágio onde o ser humano procura explicar as coisas através de fenômenos naturais, ou seja, a natureza é autossuficiente para explicar as suas próprias manifestações. Já o Positivo ou Científico, é o estágio onde as explicações, as verdades absolutas, advêm exclusivamente da ciência (SÁ, 2015). (SANTOS *et al*, 2015, p.4)

Por sua vez, Lacerda (2009), em seu estudo sobre a filosofia positivista de Comte expõe as transformações pelas quais o conceito foi passando ao longo do tempo, “de Comte a Mach, ao Círculo de Viena e a Popper, em termos de Filosofia das Ciências, e de Comte a Durkheim e ao funcionalismo, na Teoria Social.” (LACERDA, 2009, p.9)

Uma iniciativa que se justifica devido ao fato de que o autor compreende que na busca por um denominador comum para o conceito de Positivismo, muitos aspectos importantes de cada escola foram deixados de lado, ou aspectos de baixa relevância acabaram ganhando mais destaque do que outros mais importantes. O que acaba indo contra até mesmo o que prega para a sociedade a filosofia positivista, no sentido de promover um norte comum a toda sociedade por meio da prática científica positivista.

Nesse sentido Lacerda (2009) faz um levantamento muito criterioso acerca do que é positivismo, dentro de 12 tópicos:

- i. Positivismo é uma teoria da história na qual desenvolvimentos no campo do conhecimento se revelam tanto como motor do progresso quanto fonte de estabilidade social;
- ii. Positivismo é uma teoria do conhecimento de acordo com a qual a única espécie de conhecimento razoável disponível para a humanidade é aquela calcada na observação;
- iii. Positivismo é uma integração estabelecida entre teses científicas mediante um único sistema natural;
- iv. Positivismo pode ser encarado como uma religião secular da humanidade, devotada ao culto à sociedade;

- v. Positivismo é uma teoria da história na qual o motor do progresso que viabiliza a emergência de formas superiores de sociedade se caracteriza por uma competição entre indivíduos substancialmente diferenciados;
- vi. Positivismo é uma teoria do conhecimento em face da qual a ciência natural da sociologia se caracteriza pela coleção e análise estatística de dados quantitativos sobre a sociedade;
- vii. Positivismo pode ser caracterizado como uma teoria do significado, ao combinar fenomenalismo e método lógico, mediante o princípio da verificabilidade, de acordo com o qual o significado de uma proposição é fruto de seu método de verificação;
- viii. Positivismo é um programa que visa a unificação de ciências no âmbito sintático e semântico;
- ix. Positivismo é uma teoria do conhecimento de acordo com a qual o fazer científico consiste de um corpus de verdadeiras, simples, precisas e abrangentes leis universais que possuem um papel central na exposição de conceitos pertinentes a metodologia dedutiva-nomológica;
- x. Positivismo é uma teoria do conhecimento mediante a qual a ciência consiste de um corpus de leis causais que se comportam como base por meio do qual os fenômenos são explicados;
- xi. Positivismo é uma teoria pertinente ao método científico mediante o qual a ciência progride por meio da indução de leis criadas a partir de evidências observacionais e experimentais;
- xii. Positivismo é uma teoria pertinente ao método científico pela qual a ciência progride por meio de conjecturas de hipóteses e tentativas de refutá-las, a fim de que falsas conjecturas sejam eliminadas e as pertinentes sejam retidas.

O processo de flexibilização ou mesmo substituição dos critérios de demarcação contemporâneos é o seu fator principal, assumindo na prática e execução da disciplina a importância da realização da atividade como inegável considerarmos os professores, ao exercerem a docência, os formadores de

pessoas que desenvolverão papel fundamental na sociedade em que estão inseridas.

A hegemonia da visão de ciência adotada, que se fundamental no modelo das chamadas ciências exatas ou naturais, tem subvertido a um papel secundário as áreas que, por diversos motivos, adotam uma abordagem metodológica de fundamento epistemológico,

O estado positivo, tido por como estado de virilidade da nossa inteligência, representa uma ruptura radical com a postura metafísica, o importante nesse estado não é conhecer as causas dos fenômenos, mas pesquisar, através da observação, as leis que explicam as relações. (MILL, p. 30, 1999).

Em suma, é possível afirmar que por meio da filosofia positivista, Auguste Comte buscou promover uma reestruturação de amplo espectro na sociedade, criando como base uma metodologia que passa pela observação da Lei dos Três Estados. E quando toda expressão humana pudesse ser observada como parte integrante do viés positivista, seria possível constatar que a sociedade teria alcançado o nível mais elevado de perfeição

2.2 PROBLEMAS NO SISTEMA DE ENSINO POSITIVISTA

Libaneo (2016) compreende que os problemas no sistema de ensino positivista começaram a partir do momento em que os organismos internacionais começaram a ser pautados pela doutrina liberal, cujo foco reside mais no desenvolvimento do mercado do que na promoção de um Estado forte, ou nacional desenvolvimentista, cujas teorias começaram a se infiltrar na construção das diretrizes curriculares das escolas. Identifica que a história da educação brasileira passou por vieses conservadores à progressistas, que se revelam na forma de pedagogias clássicas de matriz católica e herbartiana à pedagogias influenciadas pelo pensamento de John Dewey e seu conceito de Nova Escola.

Segundo Libaneo (2016), ocorre que atualmente, as diretrizes curriculares são pautadas por orientações de organismos internacionais, o que acaba se refletindo em uma situação em que o pensamento de ordem econômica influencia nas políticas educativas. Nesse sentido, a crítica do autor reside no fato de que evidenciou ainda mais um caráter mecânico do ato de ensinar, como um processo de fabricação de mentes para o mercado de trabalho, em outras palavras, o currículo se tornou instrumental, pois se caracteriza:

Pela formulação de metas de competências, repasse de conteúdos apostilados, mecanização das aprendizagens, treinamento para responder testes, passando ao largo das características psicológicas, sociais e culturais dos alunos, das práticas socioculturais vividas em seu entorno social, bem como do contexto histórico e dos níveis de decisão do currículo. (LIBANEO, 2016, p.12)

O que é possível concluir disso é que se pode observar ainda as características do pensamento positivista nas escolas, mas não pela característica da promoção de um patamar mais elevado de desenvolvimento da sociedade, mas pela excessiva utilização do método em detrimento do conteúdo.

Uma argumentação que encontra eco nas palavras de Libaneo (2016), ao identificar a escola contemporânea como “centrada em conhecimentos práticos, em habilidades e maneiras de fazer, visando a empregabilidade precária para os que vivem somente do trabalho” (LIBANEO, 2016, p.12)

Em suma, observa-se o metódico pensamento cartesiano, mas sem sua face humana, apenas matemática. Também se encontra em Teixeira (2003) uma exposição similar, ao identificar um estudo científico que se tornou profundamente dissociado da realidade, sem raízes no real, “como se a produção científica nunca respondesse a motivações sócio-políticas e/ou instrumentais, como se não contemplasse temas da atualidade, como se não tivesse utilidade social.” (TEIXEIRA, 2003, p.2)

Portanto, o que se encontra é uma diretriz curricular caracterizada pela prática de memorização de algoritmos e terminologias, ao invés de um foco em atividades práticas que servissem de estímulo ao fazer científico positivista, aonde os conteúdos ensinados pudessem ser aplicados na realidade. Uma das principais críticas expostas por Teixeira (2003) se revela na forma como este quadro descrito acima vai convertendo a ciência em cientificismo, ou seja, uma exposição de conceitos científicos sem base em condicionantes sociais, econômicos e políticos.

E levando em consideração o que foi exposto, torna-se possível afirmar que este ensino científico, dentro do paradigma Comteano das três leis, vai se caracterizando por uma prática cada vez mais relacionada com contornos metafísicos, simbólicos, visto que os alunos não conseguem divisar aplicações práticas dos conteúdos lecionados, conseqüentemente perdendo a capacidade de realizar experiências científicas e concatenar elementos fáticos de diversas áreas científicas. Em suma, perdendo a capacidade de unir o conhecimento internalizado em sala de aula com aplicações práticas, o que por sua vez se traduziria em mais desenvolvimento social.

2.3 POLÍTICAS PÚBLICAS E EDUCACIONAIS BRASILEIRAS.

O ensino médio no Brasil, através da regulamentação das Diretrizes do Conselho Nacional de Educação e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, estabelecidas pela LDBEN (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) de 1996, assume no ano de 1998 uma reformulação necessária à atualização da educação brasileira tanto para uma democratização social e cultural mais efetiva quanto para inclusão econômica e qualificada nos processos globais do sistema de produção e serviços. Nesse processo de atualização, a educação no ensino médio passa a ter um caráter definitivo e não propedêutico.

Essa busca da renovação do ensino básico pretendida pela LDB, leva a ser divulgado em 1999 um documento oficial que tenta nortear, através de parâmetros, o ensino nas escolas. Destaca-se o trecho referente ao ensino de Física:

Espera-se que o ensino de Física, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação. (BRASIL, 1999, p.229).

Descreve-se sendo as várias reformas sofridas ao longo da história da educação brasileira, pouco ou nada influenciaram nas atividades pedagógicas, os grandes fins ou modificações propostas para educação se reduziram a declarações em forma de leis ou decretos, sem muita aplicabilidade na prática. (LIMA, 2006). As Políticas públicas educacionais são ligadas a todas as medidas e decisões que são tomadas pelo governo em relação ao ensino e à educação no País.

Toda política educacional de promoção do engajamento escolar deve ter como ponto de partida a garantia do acesso, em cada região do estado, em cada bairro da cidade, com escolas suficientes para o número de alunos. As políticas educacionais não só devem garantir o acesso no sentido de ter escolas, salas de aula e carteiras suficientes e adequadas à quantidade de alunos em cada região, como também é dever do Estado garantir a educação aos jovens que não podem se locomover até a escola, estejam eles em casa, hospitais, clínicas de recuperação de uso de drogas e centros de detenção, bem como fornecer

uma educação e um ambiente escolar inclusivo para os jovens com necessidades especiais. (SHIROMA, 2004). Uma política educacional voltada para a promoção do engajamento deve contar com ações que adequam as atividades escolares às necessidades e aos interesses de cada jovem, com flexibilidade e respeito aos seus interesses, ao seu ritmo e à sua forma de aprendizado.

A educação envolve todos os universos da experiência humana, além dos sistemas escolares ou programas de educação não formal, assim envolve a repetição, imitação, apropriação, ressignificação, criação e reconstrução, ultrapassando o plano puramente instintivo dos seres humanos, a capacidade de conhecer e cada vez saber mais, principalmente com a relação com o mundo e com a natureza. (AZEVEDO, 2004).

Sendo a ampliação dos espaços e dos processos de discussão na formulação das políticas públicas fator primordial, nos casos educacionais, pois assim não garante que os interesses de todos os envolvidos sejam contemplados, necessariamente, pela refutação de propostas centralizadoras e autoritárias, e pela adoção de medidas que contemplem diferentes instâncias de discussão e pontos de vista por parte de quem seja, ou venha a ser.

Atribuiu-se, à educação, a responsabilidade de dar sustentação à competitividade do país, pois, enquanto consenso mundial disseminava-se a ideia de que para “sobreviver à concorrência do mercado, para conseguir ou manter um emprego, para ser um cidadão do século XXI, seria preciso dominar os códigos da modernidade”. (SHIROMA et al, 2004, p. 54).

O projeto educativo é referendado pela lógica neoliberal, em que as práticas sociais estão alicerçadas numa relação meramente econômica, muito provavelmente a concepção de sociedade que vem à tona é aquela que prima pela competição, pela ética utilitarista e pela exclusão. Entretanto, muitas das diretrizes educativas nacionais que vigoram hoje em nosso país, ainda são resultados da política neoliberal instaurada no governo de Fernando Henrique Cardoso, muito provavelmente “em virtude das concepções sobre educação, dominantes na equipe do atual governo, pertencerem à mesma comunidade epistêmica do governo anterior, além da manutenção de contratos com as mesmas agências de fomento”. (LOPES, 2007).

Dentro dessa perspectiva não deve-se submeter a educação aos critérios econômicos e ao mercado produtivo, considerando-a somente como produtora de recursos humanos para o bom desempenho da economia, ou como uma redentora de todos os males da sociedade. No processo de formação que se quer proporcionar a esses sujeitos, a escola contribui para determinar o tipo de participação que lhes caberá na sociedade, deve ter acesso ao conhecimento produzido pela humanidade que, na escola, também é veiculado ao conteúdo da disciplina Física. Por outro lado, existe uma preocupação em analisar o ensino de ciência de forma mais crítica, como ferramenta de incentivo ao pensamento:

Outro aspecto a ser considerado é que o exercício da cidadania passa pelo conhecimento das formas contemporâneas de linguagem e o domínio dos princípios científicos e tecnológicos que atuam na produção moderna. Neste sentido, as escolas devem estar preparadas para enfrentar essas questões, cada vez mais presentes em sala de aula, pois por um lado os estudantes são atraídos e até mesmo 'seduzidos' pela tecnologia e, por outro, os professores acabam encontrando dificuldades para acompanhar este processo evolutivo, principalmente frente a desatualização dos currículos e à escassez de material didático (e paradidático) atual necessário à preparação de suas aulas (BASSO, 2004, p.9).

O ensino das ciências físicas e naturais no país está fortemente influenciado pela ausência da prática experimental, dependência excessiva do livro didático, método expositivo, reduzido número de aulas, currículo de modo antigo e descontextualizado, na forma de profissionalização insuficiente do processo, onde que falhas conceituais, a ausência de conteúdos e a falta de habilitação para o ensino laboratorial por parte dos professores de física são constatações recorrentes no ensino secundário, nas escolas, o ensino da física é fracamente vinculado ao laboratório à situações concretas, ensino é livresco e acadêmico.

Segundo DELIZOICOV (1994), no cenário do mundo atual o laboratório de física, se transporta na ausência de um laboratório didático, os próprios fenômenos naturais cotidianos devem ser analisados. Dessa forma, tomam-se com cuidado os diversos mitos, pois nas escolas é comum as dificuldades dos alunos para compreensão de texto e abstração matemática nos estudos de ciências no Ensino Médio. A utilização da matematização nos estudos de Física facilitam a compreensão quantitativa dos fenômenos e em conjunto com o hábito da leitura

complementam as ferramentas básicas necessárias na construção do conhecimento:

O ensino de física nem sempre é uma tarefa fácil. A falta de conhecimentos básicos em leitura e interpretação de textos, e dificuldades com a matemática básica, são fatores que prejudicam a aprendizagem do estudante logo no primeiro contato com a física. (CAVALCANTE, 2010, p. 6).

Ora justificamos a escassez de profissionais, ora a má formação e falta de formação continuada de docentes na licenciatura, ainda há carência de material didático atualizado. Ao assumir novas mudanças nas políticas educacionais, deve-se exigir também que haja uma mudança dos profissionais nas salas de aula:

O professor de Física do EM privilegia a matematização e a resolução de exercícios, onde cálculos e fórmulas são o objetivo principal, em detrimento a parte conceitual, raramente abordada profundamente na sala de aula, pelo fato de não ter uma boa formação nas licenciaturas, de não ter uma formação continuada e pelos programas dos vestibulares priorizarem esse tipo de abordagem. (OLIVEIRA, 2006, p 3).

Nessas condições, as escolas do Ensino Fundamental são as entidades que necessitam de maior atenção, porque representam o grande percentual da educação básica do Brasil com cidadãos que esperam fazer novas escolhas com projeções sociais. De acordo com Censo Escolar de 2017 (INEP), são 28,5 mil escolas no Brasil disponibilizando o Ensino Médio, com 7,9 milhões de estudantes matriculados, despertando preocupação quanto à melhoria do ensino, tendo em vista todos os indicadores com baixo nível de proficiência.

É um bom motivo para que o estudo da Física melhore, não podendo continuar a ser visto apenas para aprovação em vestibulares ou pontuação no ENEM, sem sua relação com o cotidiano:

Contudo, para o público em geral a física é ao mesmo tempo misteriosa, pouco acessível e desinteressante. Basta perceber como muitos estudantes do ensino fundamental e médio não apreciam essa disciplina, que lhes inspira horror. Muitos têm dificuldade para aprendê-la e tentam fugir de carreiras que exigem seu conhecimento. Na maioria das vezes 'aprendem' física apenas porque seus conceitos são cobrados nos vestibulares. (OLIVEIRA, 2009, p 1).

Assim, percebe-se na população a desqualificação da necessidade do ensino de Física, onde a carência na qualidade do ensino e a necessidade de atualização são alguns dos motivos que auxiliam a falta de entendimento e compreensão de conhecimentos científicos estruturados, deixando de contribuir para a formação de um cidadão crítico que possa participar das discussões sociais:

Se a física ainda é distante da maioria das pessoas, parte da culpa vem dos próprios físicos, que muitas vezes não se preocupam em traduzir os conhecimentos de sua disciplina de uma maneira acessível para as pessoas não iniciadas. Infelizmente ainda carecemos de muitos professores de física no Brasil – algo em torno de 80 mil –, sendo que são formados apenas alguns poucos milhares por ano. (OLIVEIRA, 2009, p1).

Nas escolas brasileiras, as formas de enfrentar problemas são distintas, porém, na maioria delas têm sido empreendidas ações para recuperar os déficits de formação básica, o ensino da física geral ministrada nos cursos é igualmente afetado por essa situação, onde o fator que passou a merecer mais atenção dos departamentos de física, na perspectiva de desenvolvimento e de reforma curricular, da aprendizagem.

Assim se torna importante notar que personalizar é também confeccionar, porém, numa conjuntura completamente diferente, pois não parte apenas da equipe pedagógica, o roteiro se destaca enquanto objeto das atividades, passa por transformações nas diferentes atividades, de tal forma que personalizar o roteiro configura-se entre processo e disciplina. (VIGOTSKI, p. 63, 2001).

Hoje o conhecimento científico não é mais uma exclusividade do espaço escolar, percebe-se sua utilização na mídia, ainda que aparentem características sensacionalistas, mas que são utilizados para validar ou questionar decisões políticas, econômicas e até “estilos de vida”. A escola está inserida no mundo contemporâneo, cujos problemas causam tensões com características que envolvam ciências e tecnologia, porém a maioria dos professores permanecem com as programações descritas no livro didático, de forma tradicional, sem considerar que os alunos das atuais salas de aula também mudaram e, com o aumento de alunos ingressos nas escolas, existem ainda uma grande diversificação de valores que incluem culturas e níveis sociais, caracterizados por um novo perfil de aluno e novos desafios para o ensino.

2.4 ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL.

No Brasil, a Física começou a ser lecionada no período colonial, com a participação dos jesuítas, no ensino secundário e superior. Durante o império a disciplina de física era vista no quinto ano do ensino secundário, sendo que apenas 20% das horas de estudo eram direcionadas para a área de matemática e Ciências, deste modo gradativamente foi ocorrendo um reconhecimento acerca da importância dessa área no currículo no ensino secundário (PILETTI, 1989).

O desenvolvimento da disciplina de física é ministrada a partir do ensino médio, tendo apenas uma pequena base conceitual no final do ensino fundamental I, assim o ensino de física atual busca a contextualização fenomenológica, ou seja, compreender um fenômeno natural, ao invés do uso mecânico de fórmulas. Contudo, vale ressaltar que esse ensino atual não está disponível para a grande massa.

As ciências naturais possuem um conjunto de explicações, normas e procedimentos próprios, que devem ser balizados através dos prévios conhecimentos, denominados como senso comum ou concepções alternativas, a respeito do objeto de ensino.

Ao entrar em contato com a Física, os estudantes já trazem concepções sobre o mundo natural que são razoáveis e úteis a eles. Em alguns casos essas concepções diferem significativamente dos conceitos e princípios físicos que se deseja ensinar, e atuam como barreiras a um aprendizado efetivo. O reconhecimento e explicitação desses conflitos deve ser parte fundamental da prática pedagógica no curso de Física (AGUIAR, COSTA, GAMA; 2005, p 165).

A educação, em ambiente escolar, necessita ser direcionada à erradicação da inércia da passividade discente que é característica do tradicionalismo, a interação com o meio e o contexto social proporcionam uma multiplicidade de condições e são exemplos concretos da pluralidade de possibilidades de aprendizagens. (AZEVEDO, 2004).

Neste sentido a Física diz não ao senso comum, às interpretações ingênuas, à aceitação cega de modelos e teorias, as interpretações físicas nunca são definitivas. Deste modo a Física está permanentemente buscando melhores modelos e teorias para explicar o Universo, o processo ensino-aprendizagem,

em uma perspectiva humanista, pensamentos, sentimentos e ações estão integrados e essa integração pode ser positiva, levando ao engrandecimento do aprendiz, ou negativa, gerando uma indisposição em relação à matéria de ensino.

O conhecimento das ciências naturais tem impacto sobre as visões de mundo existentes, interagindo com interpretações religiosas e o senso comum. Deve-se observar que para os adolescentes, além de compartilharem esses conhecimentos com o seu cotidiano, ainda existem as influências próprias da sua faixa etária, em transição à sua vida adulta.

A contextualização do conteúdo tende a tornar as aulas de físicas mais atraentes e o conteúdo mais efetivo para os alunos, pois o homem moderno para além de decorar fórmulas, quer compreender o mundo que o cerca, dessa forma, inevitavelmente, enfatiza-se a ideia de um conhecimento verdadeiro, um fiel reflexo da realidade, do mundo, bastando assim, memorizá-lo, na maneira que o aluno precisa interagir em todo o processo educacional.

Costa e Barros (2015) identificam que o ensino de Física no Brasil passou por altos e baixos, tendo crescido em relevância na década de 1960, na esteira de acontecimentos históricos como a corrida espacial, o que por sua vez aqueceu o mercado de trabalho na área científica. No entanto, atualmente se caracteriza por uma infraestrutura escolar que por estar aquém do esperado, inviabiliza a prática experimental, o que por sua vez implica em uma dependência excessiva do material didático sendo que a essência da prática científica é a experimentação, e diante deste fato, torna-se possível concluir que as aulas de física se tornam desinteressantes para os alunos.

Ainda segundo Costa e Barros (2015), somam-se a este quadro a falta de habilitação para o ensino laboratorial quando este existe, por parte dos professores de física, o que nas palavras do autor são elementos que “sugerem limitações na preparação inicial desses docentes no curso de licenciatura”. E em segundo plano, também pode ser observada uma reduzida taxa de formandos na área de Física devido ao não preenchimento de vagas e à evasão, revelando um panorama de professores mal qualificados ou formados em outras áreas tendo que cumprir esse papel.

Lüdke (2009), ao investigar a relação da profissão docente, torna mais explícito a falta de articulação entre a disciplina e sociedade, onde defende a

promoção da pesquisa em ensino como uma das formas de superação das desarticulações do processo de aprendizagem da física.

Fatores de perspectivas não tão positivas demonstram um cenário não muito proveitoso dentro do contexto, e desta forma passou a merecer mais atenção dos departamentos de física, e especificamente em relação à graduação em física, a perspectiva é de reforma curricular.

Teixeira (2003) entende que as disciplinas científicas, na forma que são ensinadas nas escolas atualmente, passam uma imagem do trabalho dos cientistas que não condiz com a realidade, composta por antagonismos, conflitos e lutas que permeiam a atividade de grupos de indivíduos que levantam a bandeira do progresso científico. Consequentemente isso implica em uma visão ingênua da atividade profissional dos cientistas, como algo de fundo altruísta e desinteressado, o que não condiz com os fatos.

Prosseguindo no estudo do artigo de Teixeira (2003) é possível identificar muitos outros desafios pertinentes a um quadro como este. Principalmente o fato de que a falta de interesse em desenvolver uma didática que busque pontos de contato com a realidade e posteriores aplicações hipotéticas ou efetivas na realidade, ou seja, a falta de uma didática que possua um olhar voltado às questões sociais, acaba por compor um caráter internalista ao ensino, e aquém de suas possibilidades.

Teixeira (2003) identifica que os alunos, que na prática devem ser observados como futuros cidadãos que tem participação efetiva nos destinos da sociedade, adquirem uma visão muito estreita acerca da comunidade científica. Em suas palavras:

Como as pessoas possuem um conhecimento precário e incipiente sobre os aspectos da ciência e da tecnologia, como não refletem sob o impacto dessas atividades sobre a sociedade, não compreendem a linguagem da ciência, e, não dominam minimamente os códigos inerentes a esse ramo das atividades humanas, a tendência é que fiquem na dependência dos técnicos, cientistas, pesquisadores, médicos, economistas, etc. Aí realmente, a ciência passa a ditar o que é certo e errado, como se fosse um evangelho que dogmaticamente não pode ser questionado. (TEIXEIRA, 2003, p.3)

Por sua vez, Moreira (2017) afirma que o ensino de ciências no Século XXI se caracteriza por uma centralização do ensino na figura do docente, por meio de uma aprendizagem de caráter mecânico que se constitui de conteúdos

desatualizados, desta forma pode-se dizer que não se trata nem de uma dinâmica de ensino, pois o conceito de dinâmica implica em uma dialética entre diversos entes. O que não é o caso.

Moreira (2017) adiciona que este ensino, pela falta de atividades práticas que viabilizem a correlação dos conteúdos ministrados com a realidade cotidiana, acaba se tornando o que chama de ensino para testagem, ou seja, um ensino cuja proposta se restringe a acertar as questões nas provas.

Ainda Moreira (2017), identifica que há um descompasso entre o discurso oficial e a realidade do ensino, pois enquanto o discurso oficial se caracteriza por observar a educação como prioridade, os fatos indicam um quadro de condições de trabalho muito aquém do ideal para os professores, somado a desvalorização de sua atividade profissional no âmbito moral e remuneratório.

E conclui expondo a vertiginosa redução da carga horária da disciplina de Física no Ensino Médio, que já chegou a somar seis horas e agora dificilmente passa de duas horas, correndo o risco de se tornar um mero tópico da disciplina de “Ciências da Natureza” (MOREIRA, 2017, p. 11)

Por sua vez, Costa e Barros (2015) expõem um cenário em que se tentou contornar um quadro de prática defasada do ensino da disciplina de Física, que se encontrava sem vínculo a atividades de laboratório, por meio da importação, tradução e adaptação de kits experimentais e livros de ciências vindos de iniciativas de fora como o Projeto Harvard, no entanto a idéia não surtiu efeito devido ao fato de que apresentava uma realidade educacional muito diversa, implicando negativamente na sua adoção pelos professores. Em outras palavras “eles eram muito claros em dizer como se deveria ensinar a Física (experimentos, demonstrações, História da Física, etc.), mas pouco ou nada disseram sobre como aprendê-la.” (COSTA; BARROS, 2015, p.4)

Neste sentido o conhecimento é a compreensão da procedência da informação, da sua estrutura e dinâmica própria, e das conseqüências que dela advém, exigindo para isso um certo grau de racionalidade, onde que a inclusão da educação desenvolve as condições de realização da cidadania porque absorvem conhecimentos, habilidades, técnicas, novas formas de solidariedade social, porque associa tarefas pedagógicas e ações sociais pela democratização da sociedade.

Moreira (2018) finaliza seu raciocínio fazendo uma defesa enfática da pesquisa translacional, que em seu entendimento deve contar com a participação de professores em serviço, a fim de que este se dirija a problemas reais que possam ser abordados em sala de aula. Paralelamente a isso, compreende que o ensino de Física focado apenas em testagem não pode ser aceito como uma situação corriqueira e estabelecida, pois desta forma acaba sendo identificada apenas como comportamentalismo que visa saber do aluno a capacidade de dar a resposta correta a um determinado desafio, sem a preocupação de saber argumentar sobre o significado da resposta e do problema exposto.

3 DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA O PROFESSOR DE FÍSICA

Em seu artigo, Moreira (2018), adiciona que existe no Brasil uma tradição na pesquisa em ensino de Física que é reconhecida internacionalmente. Que desde a década de 1980 são realizados encontros nacionais para discutir essa questão, somado ao fato de que cursos de pós-graduação em ensino de Física data dessa época, onde poderíamos concluir que o ensino e docência em Física estariam em pleno florescimento.

No entanto, através da leitura do artigo podemos observar que estas iniciativas não se traduziram em resultados, o que evidencia uma crise no setor. Uma crise que se revela na carga horária semanal que já foi de 6 horas-aula por semana e atualmente dificilmente passa de 2 horas-aula.

Em matéria de motivos, identifica-se que eles convergem com o que expõem Costa e Barros (2015), somado ao fato de que os conteúdos curriculares não vão além da Mecânica Clássica, e são abordados sem o mínimo de experimentação, devido à falta de laboratórios de ciências, e desta forma o professor de Física focam em “treinar os alunos para as provas, para as respostas corretas, ao invés de ensinar Física.” (MOREIRA, 2018, p.1).

Dentre os motivos pelos quais o quadro apresentado chegou a esse ponto, Moreira (2018) afirma que se revelam os mais variados, mas identificando a desvalorização da carreira docente em primeiro lugar.

No discurso, a educação é sempre prioritária; na prática, as condições do trabalho, em muitos casos, são vergonhosas. Baixos salários, muitos alunos, elevada carga horária semanal, falta de apoio na formação continuada, currículos que não passam de uma lista de conteúdos a serem cumpridos, preparação dos alunos para a testagem. (MOREIRA, 2018, p.1)

Nesse sentido, Costa e Barros (2015) também discorrem sobre as condições de trabalho do professor, pois além de mencionarem a baixa remuneração, que acaba atuando no sentido de desestimular os promissores estudantes de Física a embarcarem em uma carreira no magistério, também expõem um cenário de excesso de trabalho e desprestígio político-institucional.

Costa e Barros (2015) concluem que os resultados dessa educação deficiente em Física, no qual “O ensino é obrigação e é conduzido de um modo

tão tradicional que é pior do que ineficiente, é anticientífico (Wieman, 2013).” (MOREIRA, 2018, p.3), acabam trazendo consequências para o ensino superior, cujas instituições interpretam a questão de diferentes maneiras, mas em sua maioria buscam empreender ações para compensar o déficit observado em matéria de formação básica.

Como forma de buscar contornar este panorama de evasão do curso de graduação, os autores identificam a necessidade de uma reforma curricular, uma iniciativa que já estava inserida na documentação intitulada Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física, produzida pelo Ministério da Educação em 2002.

Por outro lado, Moreira (2018) faz uma crítica a cultura que chama de publicacionista, que se revela na forma de uma prática acadêmica que visa a publicação de artigos em revistas apenas em busca de visibilidade no cenário científico, uma prática que o autor identifica como predatória pois acaba com a criatividade, devido ao fato que os pesquisadores se sentem reativos a ideia de desenvolver projetos que não possam ser traduzidos em papers posteriormente, o que por fim se traduz por uma falsa ciência.

Na investigação em andamento definimos algumas interrogações e esclarecimentos considerados relevantes para o aperfeiçoamento da prática pedagógica do ensino de física, sendo produto exclusivo da educação mas sim da essência humana que se consolida a partir das relações sociais, ou seja que são produzidas no dia a dia das relações humanas.

Devido a interação entre subjetividade e objetividade é realizada pela atividade prática, essa articulação origina não mais o homem natural mas o ser social, da práxis humana, produto da mais alta elaboração da complexidade das relações do homem com outros homens.

Quando observamos a formação do ser social e seus delineamentos podemos constatar que a plataforma de todos os elementos sociais ocorre a partir das ações de transformações e interações que o homem estabeleceu com a natureza, onde ressaltam também que as competências tem sentido se construída sem um presente contextualizado e em articulação como outros conhecimentos.

Moreira (2018) compreende que apesar das condições de trabalho dos professores de Física se revelar aquém do esperado e possuírem no geral uma

formação fraca, afirma que não se ensina esta disciplina sem a figura fundamental do professor. Por outro lado, o quadro composto por aulas maçantes e desmotivadoras de matérias como a Cinemática, não pode ser contornado por uma ênfase maior na disciplina, partindo da Física Clássica, se os conteúdos continuarem a ser ministrados da maneira mecânica como tem sido feito até o momento.

A resposta que Moreira (2018) dá é que se faz necessário repensar a forma com que estes conteúdos são abordados, com o claro intuito de resgatar o interesse dos alunos pela Física, pois do contrário a aprendizagem nunca terá um impacto perceptível na vida destes indivíduos, e a relevância desta disciplina durará o tempo que se leva para estudar para uma determinada prova, em outras palavras, até o momento em que este aluno passar de ano.

A modelagem está na base da Física, conceitos são muito mais importantes do que fórmulas, aprender a perguntar em Física é mais importante do que saber respostas corretas. As melhores pesquisas decorrem das melhores perguntas. Tudo isso é Física e deveria estar na formação de professores. Mas não está, e o resultado é que a Física na Educação Básica, particularmente no Ensino Médio, é ensinada como se as teorias físicas fossem acabadas, como se as respostas às perguntas da Física fossem definitivas, como se os conceitos físicos fossem apenas definições. Isso não é Física, mas no ensino é abordada como se fosse. (MOREIRA, 2018, p.4)

Por meio do estudo elaborado por Costa e Barros (2015) é possível observar a gravidade da questão, visto que os autores afirmam que todos estes problemas extensivamente elencados, e que ganham contornos de um cliché, não se caracterizam como exclusividade de uma época, e de fato acabaram por se tornar características atemporais do ensino de ciências: “o método expositivo, a dependência excessiva do livro didático, a ausência da prática experimental, o currículo desatualizado e descontextualizado, o reduzido número de aulas e a profissionalização insuficiente do professor” (COSTA;BARROS, 2015, p.5).

Nesse sentido, Costa e Barros (2015) expõem como perspectivas para o ensino de Física, ações que tem sido empreendidas pelas instituições de ensino superior no intuito de sanar os déficits em matéria de formação básica, que não são observados apenas nesta modalidade de ensino, mas também nas carreiras técnicas na área de Física.

Levando em consideração o que os autores citam como perspectivas, é possível observar que as iniciativas propostas incorrem no risco de gerar problemas de ordem maior. A título de exemplo, Costa e Barros (2015) levantam a informação de que as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física, datadas de 2002, já apontavam para a necessidade de mudanças no currículo de formação em física, a fim de se enfrentar o problema do absenteísmo.

Soma-se a isto o fato de que os Parâmetros Curriculares Nacionais, veiculados no mesmo ano também indicam a necessidade de atualização dos conteúdos a fim de que passem a abordar conteúdos mais atuais mediante metodologias que levem em consideração a interdisciplinaridade. No entanto, o que ocorre é que isso esbarra na já mencionada questão da baixa qualidade de formação dos professores de Física. E o que se conclui disto é que uma reforma curricular de amplo espectro implica necessariamente na reciclagem dos profissionais da área.

Nesse sentido, Moreira (2018) conclui que não se pode pensar em ensino e aprendizagem fora de uma abordagem de caráter multifatorial, que deve se pautar por observar a questão do currículo paralelamente ao contexto social no qual os alunos possam estar inseridos e que compreenda que elementos chaves como ensino, aprendizagem, currículo e contexto não podem ser estudados separadamente, pois fazem parte de uma mesma dinâmica.

3.1 INFLUENCIA DA CTS E DA HFC NA ABORDAGEM HISTÓRICO-CRÍTICA

Esse capítulo consiste em auxiliar nas alternativas da inserção de outras abordagens no Ensino de Ciências, como conhecimento humano, histórico e de múltiplas consequências tecnológicas. Desta forma, utiliza-se também História e Filosofia da Ciência (HFC), como opção, para discutir o caráter não linear do desenvolvimento científico, a quebra dos paradigmas entre as divergências de problemas abordados nos conceitos da Física.

A necessidade de uma abordagem histórico-filosófica dos conteúdos das disciplinas científicas vem à tona, também, a partir de outras perspectivas, como a representada pelo movimento CTS para o ensino de ciências. Nessa linha, as recentes reformas educacionais, em nosso país, apontam para a necessidade da contextualização histórico-social do conhecimento científico, o que implica em considerar a contribuição da HFC (ver, p.ex., os Parâmetros Curriculares Nacionais e os PCN+). (MARTINS, 2007, p. 115).

Pode-se utilizar o enfoque Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS) para iniciar as discussões em sala de aula, opção para tratar os assuntos como por exemplo Física Moderna e Contemporânea (FMC), que consistiu em tentar levar os alunos a perceberem a ruptura da visão linear na construção da ciência, alimentando o conceito de modelos que representam as tendências de grupos por diferenciados motivos.

A abordagem CTS tem lugar de destaque nas propostas atuais de ensino de Ciências, levando alunos a construir seu conhecimento mediante uma integração harmônica entre conteúdos específicos e os processos de produção desse mesmo conteúdo. Verificamos que a Educação Tecnológica, principalmente no ensino de ciências, encaminha-se para o enfoque CTS. Cabe ressaltar que o enfoque CTS que venha a ser inserido nos currículos é apenas um despertar inicial no aluno, com o intuito de que ele possa vir a assumir essa postura questionadora e crítica num futuro próximo. (BALHAZAR, OLIVEIRA, 2008, p. 2)

O uso da metodologia de ensino “História e Filosofia da Ciência” destaca a importância da contextualização tanto na formação de Educação em Ciências quanto como etapa para validação das mesmas. Ressalta-se ainda o poder de humanizar as ciências, tornando às aulas desafiadoras e reflexivas, explicitando as relações entre dogmas, sistema de crenças e racionalidade científica, apoiando a falta de significação de fórmulas e equações, auxiliando na formação

de professores que concebam os conhecimentos científicos de maneira interessante, acessíveis e compreensíveis, mantendo uma visão ampliada dos conceitos, problemas e resoluções, inclusive interdisciplinares.

... é essencial que o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado a outras formas de expressão e produção humanas. Ao propiciar esses conhecimentos o aprendizado da Física promove a articulação de toda uma visão de mundo, de uma compreensão dinâmica do universo, mais ampla do que o nosso entorno material imediato, capaz, portanto de transcender nossos limites temporais e espaciais. Assim, ao lado de um caráter mais prático a Física revela também uma dimensão filosófica, com uma beleza e importância que não devem ser subestimadas no processo educativo. (BRASIL, 1999, p.229).

A Física se pauta na articulação de conceitos, leis e teorias que se abordadas de forma direta ou livre, conduzem estes conteúdos a desestimular e dificultar a aquisição adequada deste conhecimento. A importância da prática no ensino de Física necessita de um planejamento pedagógico que relacione a teoria prática do cotidiano através de metodologias de pesquisa e ação em seu desenvolvimento.

Teoricamente adota-se que o Ensino Médio, além de capacitar o jovem para a vida deve também capacitá-lo para uma educação continuada, o que futuramente poderá ser um ingresso universitário. Desta forma, entre as diversas possibilidades de metodologias, paralelamente viabiliza-se a utilização da abordagem História e Filosofia da Ciências com a preocupação de não confundir o Ensino de Ciências com o ensino de história e filosofia das ciências:

Considera-se que o conhecimento apropriado da Ciência envolva não apenas seus produtos – leis, teorias - mas, também, os conhecimentos do processo da Ciência – seus métodos, sua estrutura de desenvolvimento. A compreensão deste processo de desenvolvimento implica a inclusão da História e Filosofia da Ciência, que, mesmo no ensino de caráter técnico, podem contribuir com exemplos históricos de investigação, experimentação, hipóteses inesperadas, consolidação e substituição de teorias e modelos. (VANNUCCHI, 1996, p 14).

É inegável que o livro didático continua sendo fonte fundamental a professores, adotando uma concepção empirista-indutivista que preservam e reproduzem o método científico através de uma seqüência rígida. Nos livros modernos, ainda de forma discreta, percebe-se melhor o momento de transição

da física clássica para a Física Moderna como, por exemplo, através da apresentação do modelo atômico de Bohr, que nas principais características constam com uma posição não conservadora, racional e dirigida a um novo modelo de compreensão da natureza, quebrando os paradigmas da época e proporcionando consolidação a novas idéias, compondo uma melhor assimilação dos conceitos de Planck, utilizado nas transições eletrônicas entre as camadas, formando os postulados de Bohr.

O progresso da ciência pouco se teria atrasado se nos faltassem os louváveis ensaios e erros do engenhoso mestre-escola suíço: a linha principal especulativa da ciência, levada adiante pelas ousadas especulações de Planck, Rutherford, Einstein e Bohr, teria produzido dedutivamente os resultados de Balmer, como enunciados testes de sua teoria sem o chamado 'pioneirismo' de Balmer. (LAKATOS, 1979, p. 181).

Existe o cuidado para que as abordagens deste assunto não sejam analisadas como uma “solução” para as concepções da Física Moderna ou a intenção de fornecer uma descrição histórica e cronológica detalhada.

A enorme lacuna que se apresenta hoje, entre o conteúdo formal de Física ministrado nesse segmento do ensino e as profundas transformações tecnológicas ocorridas, mostra que tópicos de Física Moderna e Contemporânea (FMC) passam a ser fundamentais no sentido de contextualizar o aluno no mundo tecnológico atual e conseqüentemente permitir ao aluno participar da atual sociedade, exercendo plenamente seu papel de cidadão. (OLIVEIRA, 2006, p.2).

Para Terrazzan (1992,1994), “a tendência de atualizar-se o 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”(p 209-210). Por se tratar de um conteúdo curricular necessário para melhor compreensão do mundo moderno, temas como o átomo de Bohr serve de ponto de entrada, um “gancho”, pela facilidade em se abordar o assunto dentro das concepções do senso comum.

No cotidiano fala-se de átomo, Física nuclear, Einstein, buracos negros, viagens estelares, entre outros, utilizados também em filmes de ficção científica, histórias em quadrinhos e temas do gênero nas estampas de camisas, porém geralmente sem um modelo de cunho científico plausível, mas que pode ser

utilizado pelo professor, que a partir de uma problematização de contexto histórico, realize um planejamento adequado e direcionado aos fenômenos da natureza conforme são modelados, adotados e aceitos nos dias atuais.

...o ensino de FMC a alunos secundaristas se reveste de grande importância, uma vez que a introdução de conceitos atuais de Física pode contribuir para dar uma imagem mais correta desta ciência e da própria natureza do trabalho científico. Esta imagem deve superar a visão linear, puramente cumulativa do desenvolvimento científico. (GIL et al, 1987, p. 209-210).

Conforme relacionado acima, percebemos as referências oficiais em conjunto com a literatura, fortalecendo na justificativa deste trabalho a utilização da abordagem Filosofia e História da Ciência.

O enfoque HFC, permite ao aluno uma visão mais crítica da ciência. Pensamos aqui na abordagem HFC como estratégia didática facilitadora na compreensão de conceitos, modelos e teorias. (BALHAZAR, OLIVEIRA, 2008, p 2).

Não se tem o interesse nem o objetivo do desenvolvimento de um projeto pedagógico aplicável nas salas de aulas que mantenham uma metodologia exata, considerada adequada ou infalível, outrossim, apoiando-se na ferramenta inicial CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) para obtenção dos resultados na metodologia HFC (História e Filosofia da Ciência), percebe-se uma boa opção ao desenvolvimento do PCN +:

4 PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

De acordo com Saviani (2012) criador da Pedagogia Histórico-Crítica, a motivação inicial para sua criação se deu na esteira do clima cultural e político da década de 70 no Brasil, como uma forma de criar uma alternativa à política educacional e pedagógica oficial do regime militar que o autor chamava de “teoria crítico-reprodutivista”, e que possuísse um viés crítico, mas sem ser reprodutivista.

Uma teoria que encontrou espaço nas publicações oficiais das entidades de classe que foram surgindo na mesma década, como a Associação Nacional de Educação (ANDE), em 1979, se tornando um importante meio de difusão de suas ideias acerca desta mudança de paradigma frente aos professores das escolas públicas.

Teoria esta que passou a ganhar corpo no período em que Saviani (2012) ministrou pela primeira vez a disciplina de “Teoria da Educação” para alunos de Doutorado em Educação da PUC-SP em 1978, pois se baseava em um estudo monográfico das obras gramscistas a fim de extrair elementos teóricos que ajudassem no sentido de compreender os problemas da educação brasileira de forma crítica, temática que foi extensamente discutida em sala de aula durante o período do curso e com a participação das turmas seguintes. Portanto, Saviani (2012) crava o ano de 1979 como um marco histórico da formulação da pedagogia histórico-crítica.

O contexto no qual esta apresentação adquire sentido é o da construção coletiva da Pedagogia histórico-crítica. Não é casual que essa corrente pedagógica nunca tenha sido denominada “Pedagogia Dermeval Saviani”, ainda que o trabalho desse educador seja uma das referências fundamentais dessa corrente. A construção coletiva dessa pedagogia está em andamento tanto no que diz respeito à elaboração teórica, quanto no que diz respeito ao enfrentamento dos problemas postos pela prática no campo educacional. (SAVIANI, 2012, p. 7 apud DUARTE, 1994)

Por sua vez, Moreira (2014) cita Dermeval Saviani ao expor que a educação brasileira se desenvolveu sobre uma base de influência católica, na forma do trabalho desenvolvido pelos jesuítas até 1759, quando passaram a ser afastados pelo Marques de Pombal, que a partir de então imprimiu um cariz mais laico às diretrizes pedagógicas brasileiras, pois acreditava nas ideias iluministas.

Um paradigma que ganhou novo impulso com o advento da Proclamação da República, pois nesse período a influência do pensamento positivista se torna mais evidente, e se mostra com o claro intuito de “tentar implantar e difundir tais ideias através da educação escolarizada, já que, politicamente, tal corrente de pensamento sofre um declínio de influência a partir de 1890”. (MOREIRA, 2014, p.5).

A partir da década de 20, a educação brasileira passa por uma nova série de reformas de âmbito mais estrutural do que ideológico, visando entre outros propósitos a criação de uma escola primária integral e um fomento ao desenvolvimento do espírito científico nos alunos. Nesse interim, ocorreu a promulgação das constituições de 1934 e posteriormente a de 1946, o que favoreceu a proposta da Escola Nova de Dewey, por meio da proposta de criação das Diretrizes e Bases da Educação por parte da União.

Um paradigma que segundo Moreira (2014) perdura até o início do governo militar, quando passou a ser substituído pela proposição da pedagogia de viés tecnicista, baseada em larga medida na Teoria Geral de Administração tal como proposta por Frederick Taylor, e se caracteriza por uma organização racional do trabalho, o que implica em um certo nível de padronização do ensino, e por outro lado um empobrecimento do conteúdo, pois visa a eficiência.

Nesse sentido é possível dizer que é desse contexto que se originam as críticas sobre a escola ter se tornado uma linha de produção de funcionários para o mercado de trabalho, mais do que o desenvolvimento de indivíduos que sejam estimulados a desenvolver seus próprios potenciais visando a uma transformação positiva da sociedade.

E é aí que entra a proposta da pedagogia histórico-crítica desenvolvida por Saviani (2012), que é claramente inspirada pela corrente de pensamento e doutrinação marxistas e sobre o conceito de materialismo histórico. Uma tarefa compreendida como sendo de larga escala, pois pretende esmiuçar os processos pedagógicos a fim de desconstruir suas características objetivas com o intuito de reorganizar o trabalho didático em matéria de finalidades e objetivos, atores públicos, corpo escolar, compondo por fim “um novo éthos educativo voltado à construção de uma nova sociedade e de uma nova cultura; de um novo homem, enfim.” (SAVIANI, 2012, p.7).

No tocante as características fundamentais da pedagogia histórico-crítica Saviani (2012) afirma que se diferencia do esquema indutivo de Bacon e também do modelo experimentalista de Dewey por se inscrever na concepção dialética de ciência, tal como foi proposta por Marx em sua publicação “O Método da Economia Política” caracterizada por um tripé composto por síntese, síntese e análise. Em outras palavras, parte de concepções caóticas do todo à um leque de determinações e relações *a posteriori*, construídas por meio de um exercício de análise.

Soma-se a esta clara influência de Marx ao pensamento de Gramsci, que segundo Saviani (2012) foi o teórico de viés marxista que mais se aproximou da discussão da questão escolar, em suas palavras:

Inspirado nele lancei mão da categoria “catarse” para caracterizar o quarto passo do método da pedagogia histórico-crítica, constitutivo do momento culminante do processo educativo, quando o educando ascende à expressão elaborada da nova forma de entendimento da prática social. Pareceu-me que a acepção gramsciana do termo “catarse”, entendendo-a como a “elaboração superior da estrutura em superestrutura na consciência dos homens” (GRAMSCI, 1978, p. 53) se revelava perfeitamente adequada para exprimir o momento da efetiva incorporação dos instrumentos culturais, transformados, pela mediação do trabalho pedagógico, em elementos ativos de transformação social. (SAVIANI, 2012, p.8).

Por sua vez, Rosella e Caluzi (2004) interpretam a pedagogia Histórico-Crítica como uma proposta calcada na natureza da educação em matéria de possibilidades e limites, e uma identificação dos valores que esta atividade de educar implica, como solidariedade, cidadania e democracia. Partindo-se deste ponto, busca-se em primeiro lugar uma reflexão por parte dos educadores em matéria destas questões, e em um segundo momento, uma articulação da instituição escolar com os interesses das camadas populares, devido ao fato de que se configuram como sendo majoritárias.

Em face desta afirmação, é possível concluir que se trata de uma proposta contra hegemônica e libertária de educação. Uma argumentação que encontra eco na exposição de Rosella e Caluzi (2004) sobre a idéia de que a tarefa dos educadores se pautará sempre pela luta por uma escola pública de qualidade de caráter democrático, inclusivo e não discriminatório.

Em suma, Rosella e Caluzi (2004) concluem que uma das preocupações primordiais da Pedagogia Histórico-Crítica é nunca perder o fio da meada em

relação a qual deve ser a finalidade da educação, e sua contribuição à sociedade. Nesse sentido, os educadores devem estar sempre conscientes em matéria de que tipo de aluno quer formar, para qual modelo de sociedade e que valores são caros a este indivíduo. Ou nas palavras de Saviani (2012), criador da pedagogia histórico-crítica a proposta é substituir uma atuação acrítica e inintencional na sociedade por parte dos alunos, para uma atuação crítica e intencional.

Caracteriza como um marco no movimento educacional brasileiro, porém pouco desenvolvida no cotidiano das escolas, promovendo a promoção humana.

A pedagogia histórico-crítica teve seu início no momento em que foi possível uma maior movimentação política na sociedade, principalmente dos movimentos populares, dos partidos políticos de esquerda, do movimento estudantil e de educadores brasileiros. (LOUREIRO, p. 33, 1996).

A História da Educação possibilita uma visão global do fenômeno educativo, permite ao educador compreender mais profundamente suas funções, onde cada sociedade elabora, historicamente, seu sistema de educação a partir de sua estrutura e organizações sociais. Essa é a razão pela qual a educação de um povo é, assim, inseparável do seu contexto sociocultural.

As tendências pedagógicas podem ser um caminho para esta superação, a melhoria da qualidade do ensino é indispensável, todos tem isso em mente, transformando a prática educativa em uma ação efetiva para que o ensino consiga transpor as dimensões do espaço escolar.

A criação humana coletiva de organização social que chamamos de capitalismo, não é algo natural e inerente aos seres humanos, que é por meio desta especificidade, que sua contribuição pode ser significativa no processo revolucionário para uma retomada humana dos rumos da organização social.

Neste processo importante a ser considerada é que ao resgatarmos o percurso histórico da gênese e desenvolvimento da pedagogia histórico-crítica nos foi possível entender com maior exatidão o quão complexa foi sua origem. Esta concepção nasceu das necessidades postas pela prática de muitos educadores, pois as pedagogias tradicionais, nova e tecnicista não apresentavam características históricas, faltava-lhes a consciência dos condicionantes histórico sociais da educação (SAVIANI, 2007).

4.1 A INFLUÊNCIA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA PARA O ENSINO DA FÍSICA

Baseado na visão moderna da Educação deve-se levar em consideração fatores e ações que facilitem ou mesmo permitam uma aprendizagem real, onde a Física participa do desenvolvimento científico e tecnológico com importantes contribuições específicas, cujas consequências têm alcance econômico, social e político.

A concepção trazida através da Pedagogia Histórico-Crítica para o campo da educação contempla o ensino da disciplina Física, como investigar, por meio de estudo e revisão da literatura, a tese do caráter científico do método tradicional e do caráter científico dos métodos do ensino.

De acordo com o que propõe a Pedagogia Histórico-Crítica, Rosella e Caluzi (2004) interpretam que o ensino da disciplina de Física não pode se pautar pela prática de memorização de conteúdos, o que caracterizaria uma atividade desconectada do mundo real, fora de uma contextualização que dá sentido a ação humana. Nesse sentido, a atuação da Pedagogia Histórico-Crítica contribui para a possibilidade de os alunos ressignificarem os conteúdos ministrados em sala de aula, o que de acordo com os autores possui a capacidade de transformar os alunos em indivíduos mais humanos, em verdadeiros atores históricos capazes de dar novas formas à sociedade.

Na prática, de acordo com Rosella e Caluzi (2004) toda a lógica da modalidade tradicional de ensino é invertida, pois ao invés de partir de conteúdos delimitados pelo professor, quase como uma atividade unilateral, o conceito de prática social inserida no contexto da Pedagogia Histórico-Crítica implica em se estabelecer como ponto de partida atividades propostas pelos próprios alunos.

A partir desse ponto, segundo Rosella e Caluzi (2004) torna-se possível para o aluno passar de uma visão desconectada do meio que o cerca, para uma visão sintética, de acordo com o que propõe essa atividade da prática social, lembrando que a proposta da pedagogia histórico-crítica visa a trazer efeitos positivos para a sociedade por meio da transformação do indivíduo de expectador passivo dos acontecimentos para a condição de agente histórico.

Uma dinâmica que pode ser explicada por um movimento circular, pois através da prática de análise dos conteúdos expostos, a visão outrora sincrética

da sociedade passa se configurar como sintética, então segundo Rosella e Caluzi (2004) os alunos retornam ao ponto inicial, mas em um patamar superior de compreensão da realidade circundante.

Levando em consideração o que foi exposto, Rosella e Caluzi (2004) indicam para o ensino da disciplina de Física uma aproximação do conhecimento científico com o cotidiano das pessoas por meio de uma utilização de uma linguagem coloquial que também atue no sentido de aproximar o professor dos alunos, além de promover a identificação do aluno com situações do cotidiano que possam ser explicadas pela Física, como exemplo situações que envolvam Termodinâmica, Mecânica, Eletricidade, entre outros ramos da natureza..

No entanto, evidentemente, em um segundo momento esta dialética deve ser transposta para uma linguagem científica e matemática, que segundo Rosella e Caluzi (2004) deve ser a proposta de um curso de Física de nível médio. Em outras palavras, os docentes devem ter em mente que “é importante que uma atividade de investigação faça sentido para o aluno, de modo que ele saiba o porquê de estar investigando o fenômeno que a ele é apresentado” (ROSELLA; CALUZI, 2004, p.20)

Segundo Vigotski, se faz destacar e assim conclui-se pela necessidade de rever essa postura e recolocar o professor no centro do processo educacional sobe pena de negar a própria natureza humana desse processo. A prática social final é o momento em que o aluno demonstra que realmente aprendeu, manifestando mudanças em seu comportamento em relação ao conteúdo, executando em seu cotidiano pondo em efetivo exercício social.

O professor de Física produz e conduz com seus alunos um levantamento de temas de interesse ou relevância para eles, que tenham proximidade com a disciplina da física prevista para a série e nível da turma, num procedimento que, naturalmente. (AZEVEDO, p. 81, 2009).

Ao se fazer de forma clara a contextualização do conteúdo que se quer aprendido significa, em primeiro lugar, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto, se fazendo desta maneira que se forneça aos alunos condições para mobilizá-los e utilizá-los em situações concretas

A educação da física será realizada de forma geral, onde que assim será compreendida como apropriação dos princípios teórico-metodológicos que

poderão permitir a execução de tarefas instrumentais e o domínio de diversas formas e processos dentro do ensino aprendizagem.

Desta forma se torna necessário realizar uma reflexão para decidir o quanto ensinar de Física, como ordenar os assuntos tratados, de que maneira utilizar as atividades práticas e como proceder a uma avaliação do que foi aprendido.

A Física está relacionada às necessidades básicas dos seres humanos, alimentação, saúde, moradias, transporte entre outros, desta forma todos devem compreender, onde se faz de forma claramente necessária se aprender e conhecer sobre, pois a inadequação na sequência dos conteúdos passa uma visão bastante deformada da Física, o que dificulta a compreensão de seus conceitos.

Descreve-se e caracteriza sendo o método pelo movimento do pensamento através da materialidade histórica da vida dos homens em sociedade; pelo movimento do pensamento trata de descobrir as leis fundamentais que demarcam a forma organizativa dos homens durante a história da humanidade.

Assim o desenvolvimento da proposta pedagógica se apresenta como marco referencial a teoria dialética do conhecimento, para fundamentar a concepção metodológica e o planejamento do ensino-aprendizagem, como a ação docente-discente.

Para os educandos, a avaliação conclusiva não é a realizada na fase da catarse, mas consistirá em verificar em que medida o conteúdo teórico se transformará em ação após as aulas, assim neste sentido se torna necessário, por isto, avaliar de que forma o conteúdo científico-cultural abstrato pode ser traduzido para um fazer social, na perspectiva da intervenção.

O trabalho do educador e dos alunos constituem a zona de desenvolvimento imediato na qual se realizam o ensino e a aprendizagem, Com isso, a ênfase recai na análise crítica da sociedade capitalistas e suas expressões educacionais, de onde espera-se obter indicações de como a educação, no contexto contraditório em que se insere, pode contribuir para a transformação das relações de produção.

A didática da pedagogia histórico-crítica é um riquíssimo material desenvolvido através de sua prática pedagógica, assim o processo de

transmissão-assimilação do saber por meio do trabalho educativo escolar não deve nem pode fragmentar a dimensão ontológica da dimensão epistemológica, separando ciência e visão de mundo.

4.2 CONTRIBUIÇÕES AO ENSINO APRENDIZAGEM

No Brasil, o ensino de física, e de ciências de uma maneira geral, passou por uma série de mudanças e dificuldades desde a época colonial até os tempos atuais. Na educação formal, ou seja, nas instituições escolares, o primeiro contato da criança com esse ambiente e o ensino e aprendizagem sistematizados é mediado pelo professor. Seu papel se fundamenta no desenvolvimento cognitivo, emocional, físico e social.

Segundo Saviani (2011), “[...] Conceituemos então, o trabalho educativo sendo o ato de produzir direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens”.

A física se transforma em toda observação, toda exatidão, toda verificação experimental, de perceber fenômenos, discernir relações, comparar as analogias e semelhanças, classificar as realidades e induzir as leis, eis a ciência, eis portanto o alvo que a educação deve ter em mira, onde desta forma desenvolveu estratégias transformadores do ensino, sobretudo na educação popular.

Assim destacamos o processo de aprendizagem através do predomínio do ensino de Ciências que busca investigar, explorar, levantar hipóteses, interpretar dados e construir interpretações, ideias próximas do ensino por resolução de problemas.

Neste sentido o ensino de ciências não se baseie nos materiais didáticos como se esses apresentassem sempre verdades inquestionáveis, pois o desenvolvimento científico e tecnológico quase nunca é analisado e seus efeitos, quando apresentados, são sempre benéficos a toda a população, pois não basta buscar a informação e transmiti-la aos alunos acriticamente, sem reflexão, sem que ocorra uma pesquisa mais aprofundada se a informação encontrada é viável e leva à compreensão

O pensamento pedagógico de Paulo Freire é apresentado, assim como algumas alternativas ao ensino tradicional dentro do Ensino de Física, nas potencialidades e dificuldades de trabalhar com uma educação problematizadora no Ensino de Física.

Demerval Saviani (2012), no campo da teoria educacional, as relações entre a educação e a política, além do alcance da atuação política na prática

educativa e qual seria a especificidade da educação, certamente uma contribuição mais importantes, onde se e constitui em fenômenos inseparáveis e prevaleça a distinção entre a dimensão política na educação e a dimensão da prática educativa.

Deste modo relatava que a educação se subordinando à política e esta exercendo uma função educativa, uma vez que em uma sociedade de classe a prática política subordina a prática educativa, pois o primado da política reduz a margem de autonomia da educação.

Pode ser identificada como questão fundamental da Pedagogia Histórico-Crítica a intenção de agir como instrumento de transformação da sociedade, não de manutenção das estruturas existentes, tal como defende Moreira (2014).

Nesse sentido, está se identifica como contra hegemônica, lembrando que surgiu como um contraponto a leitura tecnicista do ensino promovida pelo governo militar. Além do mais, caracteriza-se por um viés marxista, devido ao fato de ter sido influenciada pela escola de Karl Marx e de Gramsci

Levando em consideração que a Pedagogia Histórico-Crítica possui forte cariz social, e que seu criador Demerval Saviani não pretendeu impor seu nome a metodologia ou se afirmar como único criador justamente por ter sido desenvolvida conjuntamente com diversos luminares intelectuais da área, outros autores expõem seus próprios entendimentos acerca desta metodologia, tal como expõe Moreira (2014) sobre o autor João Luiz Gasparin.

A Pedagogia Histórico-Crítica se divide em cinco etapas distintas: Prática social inicial do conteúdo, Problematização, Instrumentalização, Catarse e Prática social final do conteúdo. Em relação a esta primeira etapa compreende-se que delimita-se a apresentar ao aluno o conteúdo a ser ministrado, lembrando que este modelo pedagógico se caracteriza por um nível de diálogo muito maior entre alunos e professores, no qual as vivências dos alunos não só são levadas em consideração, como utilizadas como parte integrante da dinâmica de ensino.

A seguir, Moreira (2014) identifica a etapa subsequente, caracterizada pela atividade de Problematização, que consiste na prática de fomentar o pensamento crítico por meio da busca de pontos de contato entre a realidade circundante e o conteúdo a ser trabalhado. Por sua vez, a etapa de Instrumentalização se caracteriza pela apresentação sistemática do conteúdo aos alunos, com o intuito de consolidar ou refutar o que foi proposto por parte

dos alunos em matéria dos pontos de contato encontrados entre a realidade circundante e a temática em questão.

Nesse tocante Moreira (2014) expõe que o papel do professor é fundamental nesse sentido e não pode ser prescindido, pois é o ator chave que irá promover a transformação de informações em conhecimentos, que possam ser aplicados positivamente na sociedade:

O homem ao longo do tempo foi capaz de produzir materialmente e intelectualmente sua cultura, como a linguagem, os instrumentos, a ciência. Considerando que para o desenvolvimento do ser humano é de suma importância que este se aproprie das qualidades humanas acumuladas historicamente, decorre a necessidade da mediação deste conhecimento por outras pessoas (MOREIRA, 2014, p. 15, apud MELLO, 2007).

Compreende-se desta forma que a Instrumentalização, se for bem feita, trará como consequência a Catarse, que configura a etapa seguinte e se caracteriza pela identificação de uma nova visão a respeito dos conteúdos ministrados e da realidade, em outras palavras, a Catarse implica no ato de se alcançar a síntese entre o cotidiano e o científico, tal como argumenta Moreira (2014).

Adicionando que embora se caracterize por uma das cinco etapas dentro da Pedagogia Histórico-Crítica, se manifesta em todo o processo de ensino-aprendizagem, levando em consideração que é uma dinâmica que vai se construindo e se evidenciando de maneira mais aprofundada tendo o seu clímax após a etapa da Instrumentalização.

Por fim, manifesta-se a última etapa aonde o círculo se fecha, compondo o que Demerval Saviani chama de superestrutura, intitulada de Prática Social Final do Conteúdo.

De acordo com Moreira (2014) esta etapa final se caracteriza por um retorno à prática social, em outras palavras, compreende-se como o momento em que o aluno está apto a promover ações transformativas na realidade, devido ao fato que agora ele está de posse de uma nova visão defronte ao real.

Rosella e Caluzi (2004) indicam à título de exemplo a aplicação da Pedagogia Histórico-Crítica nas aulas da matéria de Termodinâmica, fazendo uma relação com um tema que está constantemente em voga no cenário nacional e internacional, a questão do Efeito Estufa e do Aquecimento Global.

Resumidamente, a dinâmica se caracteriza por um processo de apresentação do tema, discussão, instrumentalização por meio de atividades experimentais a fim de apresentar os conceitos basilares ao tema, como Calor e Temperatura, buscando pontos de contato com a realidade, como a influência da Revolução Industrial nesse processo.

De acordo com Rosella e Caluzi (2004), ao final do ciclo se identificaria nos alunos uma postura mais ética e responsável perante a sociedade, além de uma compreensão maior de seu papel no mundo, o que pode ser interpretado como o sucesso do modelo histórico-crítico por se basear pelo prisma da solidariedade, ética e cidadania.

4.3 APLICAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIA

De acordo com Avelar (2013) a obra de César Sátiro dos Santos acerca do ensino de ciências se traduz por um esforço de reformular esta prática, por meio da elaboração de critérios metodológico-estratégicos que resgatem o significado do ato de ensinar. Uma empreitada que César Sátiro dos Santos dividiu em quatro capítulos distintos:

- i. Pedagogia Histórico-Crítica
- ii. Fundamentos do Método
- iii. Ensino de Ciências e Pedagogia Histórico-Crítica
- iv. Pedagogia Histórico-Crítica como Estratégia Educacional

Através da leitura destes tópicos é possível observar que César Sátiro dos Santos segue a linha intelectual de Dermeval Saviani, desenvolvedor do conceito de Pedagogia Histórico-Crítica ao final da década de 70. No entanto, é correto afirmar que este é um conceito que não se encontra fechado e consolidado, pois como o próprio Dermeval Saviani afirma, está é uma teoria construída em conjunto com a comunidade acadêmica.

Seguindo na leitura do estudo de Avelar (2013), a autora compreende que o primeiro capítulo se caracteriza por uma defesa enfática da Pedagogia Histórico-Crítica tal como proposta por Dermeval Saviani para o ensino de ciências e assumindo seu viés contra hegemônico e libertário, pois “a marca distinta da PHC é a preocupação com a emancipação popular e que é possível transformar a escola em instrumento de avanço social.” (AVELAR, 2013, p.1)

Esta observação deve ser compreendida dentro da ótica cíclica pertinente a este paradigma, devido ao fato de que se compõe por uma etapa inicial de prática social no qual o assunto é exposto para os alunos por parte do professor, em um intuito inicial de sondar o conhecimento dos alunos em relação a questão, lembrando que a pedagogia histórico-crítica é um processo dialético e colaborativo entre professor e aluno, e após a etapa de problematização e instrumentalização o ciclo se fecha com o aluno se apresentando capaz de

observar o assunto sob uma nova ótica, viabilizando intervenções positivas em relação à sociedade.

Uma argumentação que encontra eco no texto de Avelar (2013) ao expor o pensamento de César Sátilo dos Santos, que segue a risca o pensamento de Saviani, pois “Santos propõe que se instrumentalize o cidadão para que ele ganhe, por meio da educação, as condições de atuar por si mesmo.” (AVELAR, 2013, p.1) Nesse sentido, Avelar (2013) adiciona que o termo pedagogia é apresentado mediante um viés duplo e fora das linhas de pensamento tradicionais, lembrando que a proposta da Pedagogia Histórico-Crítica surgiu como reação ao status quo representado pelo Regime Militar e sua interpretação tecnicista do ensino.

Este viés duplo se apresenta da seguinte forma:

- Um composto por um caráter mais restrito, no qual a prática pedagógica é enxergada como ciência ou instrumental teórico utilizado para organizar a dinâmica educacional;
- Um viés de caráter mais amplo, que observa a prática pedagógica como um processo de humanização

Seguindo fielmente o pensamento de Dermeval Saviani, Avelar (2013) identifica que César Sátilo dos Santos compreende a Pedagogia Histórico-Crítica como um instrumento que atua no sentido de alterar radicalmente os paradigmas tradicionais propostos para o ensino de ciências, o que por sua vez pode contribuir decisivamente para a redução das taxas de absenteísmo e quadros de desinteresse na matéria por parte dos alunos, “já que a ciência é parte do conhecimento clássico e seu domínio é pré-requisito para a vida moderna e para a cidadania.” (AVELAR, 2013, p.2)

Compreende-se que este comentário deve ser observado à luz da proposta de Saviani para a Pedagogia Histórico-Crítica, que se opõe frontalmente as pedagogias internalistas caracterizadas por uma didática mecânica de acumulação de conhecimentos que não se traduzem em informação ou compreensões mais arejadas acerca de um determinado assunto. Em outras palavras, a pedagogia de cariz internalista é aquela mais desconectada da realidade.

Por outro lado, o desenvolvimento de indivíduos capazes de atuarem positivamente provocando transformações na sociedade é a própria razão de ser da Pedagogia Histórico-Crítica e os cinco passos propostos para o método, que se caracterizam por: Partir do Social, Problematização, Instrumentalização, Catarse e Retorno à Prática Social.

Por sua vez, Avelar (2013) identifica que o segundo capítulo do livro “Ensino de Ciências: Abordagem Histórico-Crítica”, de César Sátiro dos Santos se caracteriza pela defesa do marxismo como elemento fundante e norteador da Pedagogia Histórico-Crítica. Uma afirmação também efetuada por Dermeval Saviani ao expor que se baseou principalmente nos estudos de Karl Marx e Gramsci.

Nesse sentido é possível afirmar que o conceito chave a ser observado nessa questão é o da dialética. E somente a incorporação deste conceito já se compõe como forte indício de sua oposição aos modelos internalistas e conteudistas de pedagogia, pois implicam em diálogo entre os mais diversos entes, em outras palavras, implicam na presença do paradigma sujeito-objeto.

Avelar (2013) expõe o conceito da seguinte forma, “a dialética é uma concepção fundamental no trabalho de Marx, pois é ela que confere a noção de que ‘a unidade básica da realidade não é uma coisa, mas uma relação.’” (AVELAR, 2013, p.2). Portanto é possível afirmar que os pontos de contato entre a doutrina marxista e o conceito de pedagogia histórico-crítica se encontram em um primeiro momento na proposta de traduzir essa noção relacional entre entes distintos para a prática educacional.

E em um segundo momento, no sentido de agir como engrenagem principal das etapas da Pedagogia Histórico-Crítica, mais precisamente a etapa da Catarse, por meio da qual internaliza-se a noção de que é possível se tornar um agente histórico capaz de promover transformações na realidade circundante. E essa internalização que identifica a Catarse decorre como fruto do método dialético marxista, composto pela elaboração de sínteses mediante análises.

A construção de sínteses possibilita avançar, pois é ela “que permite ao homem descobrir a estrutura significativa da realidade com que se defronta.” (SANTOS, 2012, p. 31). Enquanto muitos tentam ensinar ciências como algo simples, direto e não contraditório, o método dialético resgata as contradições inerentes ao próprio fazer científico e

permite detectar contradições relevantes do ponto de vista social. (AVELAR, 2013, p.2)

No tocante à questão específica do ensino de ciências dentro da metodologia pedagógica histórico-crítica compreende-se que a forma mais assertiva de abordar a questão seja recorrendo a publicações do próprio autor, tal como o artigo “O Ensino de Ciências e Ausência de Fundamentos Matemáticos” de César Sátiro dos Santos e Giovana Lavínia da Cunha Santos(2003).

Uma publicação criada no sentido de expor um cenário no qual observou-se alunos com sérias dificuldades para realização de operações matemáticas mediante a utilização das quatro operações fundamentais. E com o intuito de buscar contornar este quadro, Santos e Giovana (2003) desenvolvem um mini-curso cuja temática se dá em torno das quatro operações básicas da aritmética, cuja justificativa se encontrava no fato de que:

Em uma aula de Física, o aluno é capaz de entender que duas cargas de mesmo sinal se repelem, que a força de repulsão vai depender diretamente do módulo das cargas e, até mesmo, que esta força vai variar com o inverso da distância, porém, ao expressarmos isso com a Lei de Coulomb, este mesmo aluno apresenta problemas para expressar resultados numéricos. (SANTOS; GIOVANA, 2003, p.1)

Partindo desse pressuposto, Santos e Giovana (2003) afirma que a intenção desse mini-curso não residia somente em uma forma de buscar compreender a dimensão do problema, mas também oferecer soluções. De acordo com o que propõe a Pedagogia Histórico-Crítica, os autores se apoiaram na idéia de que a vivência de cada aluno poderia ter utilidade nas dinâmicas de ensino, pois estas experiências extra-escolares contribuem para desenvolver a estrutura cognitiva que possibilita a compreensão destas matérias que a escola busca ensinar.

Tal afirmação deve ser observada sob a ótica da dialética, pois através da exposição das vivências de cada aluno para o professor, este por sua vez atua no sentido de traduzir estas experiências do mundo real para o âmbito das matérias que estão sendo apresentadas. Por exemplo, experiências com jogos de bola de gude podem certamente ser utilizadas para exposições de conceitos pertinentes ao campo da Física.

Nas palavras de Santos e Giovana (2003), a ideia gira em torno de aproveitar “as experiências de vida que poderiam ter fornecido os desafios e estímulos que estes alunos não encontraram na escola, na família e no ambiente em que se desenvolveram.” (SANTOS; GIOVANA, 2003, p.1). Em matéria de metodologia, expõem que o projeto foi oferecido aos alunos interessados de maneira optativa, estando fora da rotina normal da escola, se caracterizando por uma dinâmica aonde o debate foi estimulado, abrindo-se espaço para manifestações livres e diretas por parte dos alunos.

Santos e Giovana (2003) adicionam que a didática se apresentava por meio da exposição de razões para procedimentos operacionais pertinentes ao ato de fazer contas, buscando encontrar eco nas estruturas mentais dos alunos, que passariam a estabelecer os pontos de contato entre a experiências fora da escola e os conhecimentos ministrados, o que pode ser identificado como a etapa de Instrumentalização e Catarse.

Os resultados encontrados por Santos e Giovana (2003) após a realização do mini-curso indicam que por meio da avaliação prévia a implementação da dinâmica, observou-se que de 27 alunos inscritos, 19 alunos acertaram as três questões propostas quando o problema se caracterizava por divisão sem decimais, por outro lado, apenas 1 aluno acertou as três questões quando o problema discorria sobre divisão com decimais.

O que os autores interpretam como sérios problemas em matéria de reversibilidade, pois o aluno é capaz de resolver o desafio de multiplicação, mas não é capaz de fazer a operação inversa na forma de operação de divisão. O que revela uma didática inadequada, pois os alunos devem ser capazes de efetuar as operações nos dois sentidos.

Por sua vez, as avaliações efetuadas a posteriori mostraram resultados muito positivos, pois apesar de nem todos os alunos terem participado de todas as etapas do curso, os sete que assim fizeram se tornaram capazes de acertar todas as questões propostas, eliminando o problema da reversibilidade. No entanto, para Santos e Giovana (2003) “isso não garante que (os alunos) tenham os esquemas bem construídos, podem apenas ser alunos melhor treinados, contudo, isto pode facilitar aprendizagens futuras.” (SANTOS; GIOVANA, 2003, p.4)

Em face do que as dinâmicas apresentaram, Santos e Giovana (2003) concluem que embora o ensino de ciências não se pautasse exclusivamente por conteúdos de caráter quantitativo, este se revela enormemente prejudicado pela falta de domínio de conceitos como proporcionalidade, inverso-proporcional, transitividade e as operações básicas e as mais complexas, como raízes, exponenciais e logaritmos.

Por sua vez, Mori (2012) também identifica na obra de César Sátilo dos Santos um expressivo interesse pela atividade experimental no tocante ao ensino de ciências, ao expor que esta atividade é praticamente uma condição *sine qua non* em matéria de ciências naturais, devido ao fato de que do contrário, corre-se o risco de se perder o sentido das construções científicas pela falta de uma correlação entre conceitos como experimentação e construção de teorias, somados a elementos da realidade circundante dos alunos, nesse sentido afirma que a experimentação “é o próprio cerne do processo científico.” (MORI, 2012, p.6)

Por meio deste exemplo, Mori (2012) identifica a importância da dialética marxista no pensamento de César Sátilo dos Santos no tocante ao ensino de ciências dentro do paradigma da Pedagogia Histórico-Crítica, caracterizada por uma unidade entre teoria e prática que se desenvolve através do papel fundamental do professor no sentido de convidar o saber científico e o saber popular que se encontra na vivência dos alunos a se fundirem na experiência prática, por meio da operação de análises e sínteses.

Nesse sentido, Gallet, Megid e Camargo (2016) adicionam que esta é uma operação mais complexa do que se pensa a um primeiro momento, pois apesar de o conjunto de crianças se revelar como parte integrante de uma realidade social historicamente construída e pertencerem a uma mesma faixa etária, não é possível encontrar as mesmas vivências em cada aluno, revelando um cenário altamente heterogêneo.

E concluem sua argumentação utilizando uma frase de César Sátilo dos Santos, “...a diferença entre os que conseguem resolver seus problemas e situar-se em seu tempo – superando-o – e os que não o fazem é a posse dos instrumentos culturais disponíveis” (GALLET; MEGID; CAMARGO, 2016, p.8 apud SANTOS, 2005)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a história no processo de diversidade dos saberes, percebe-se que se caracteriza enraizado desde a antiguidade as mesmas questões que desafiam os físicos sobre como a forma de conceber o mundo que moldou nossa versão de realidade.

A Física na educação básica está em crise além da 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, onde que o ensino da Física estimula a aprendizagem mecânica de conteúdos desatualizados.

Levando em consideração o que foi exposto, é possível afirmar que um ensino deficiente no campo das ciências contribui para o aumento da desigualdade social, visto que só uma parcela da sociedade possui acesso a conhecimentos fundamentais para o desenvolvimento sustentável desta, em outras palavras, só uma parcela da sociedade é capaz de traduzir informações em conhecimentos, por meio da instrumentalização racional destas informações, um processo que só pode ser desenvolvido com a participação do professor durante o período escolar.

Assim como o rendimento, os métodos tradicionais não são apropriados para a intervenção no contexto escolar, sendo que esta, conforme os escritos atuais da área precisariam visar primeiramente a aprendizagem e construção, a responsabilidade da escola é a formação de cidadãos, e a Física é um instrumento privilegiado de esclarecimento dos mecanismos de produção nacionais de tecnologia, por exemplo, o que envolve economia e política e facilita a inserção do aluno nas discussões dos grandes veículos de comunicação mundiais, o que é uma premissa das inovações curriculares.

No histórico brasileiro, percebe-se uma ruptura em seus manuseios durante o enxerto das perspectivas positivistas, essas em alta demanda e impulsionadas pelos resultados de época.

Desta forma a Pedagogia Histórico-Crítica se torna um marco na educação brasileira, porém pouco praticada ou desenvolvida no cotidiano escolar. Demonstrar aos educadores os pressupostos desta nova prática da

pedagogia, constatando que esta é aplicável, deve ser uma prática recorrente pelos educadores comprometidos com o processo ensino-aprendizagem.

Ainda, percebe-se uma visão diferente sobre as conexões entre as variadas metodologias de ensino. Abordagens que independentes devem conceber os mesmos resultados já experimentados pela educação, podem seguir a caminhos diferentes, através de uma revisão bibliográfica e experiência sutil na percepção do professor. Uma suposta Abordagem Histórico-Crítica, se apresenta como uma metodologia atualizada e em sintonia com a realidade da sociedade, onde mantendo seu rigor na sistematização de costumes e padronização do comportamento como diversificado, impõe o espaço escolar com formação adequada, atenta as aventuras pedagógicas de viés político sobre a formação do cidadão e não apenas do consumidor.

Com esta pesquisa, conclui-se que em seu viés, o produto positivista com ênfase e virilidade da ciência sobreviveu e em muito teve êxito em suas propostas, quando estava pautada em relações científicas, filosóficas e de organização de estado, mas começa a sofrer rupturas estruturais quando em suas bases surgem a contaminação liberal, em torno do capital, tomando como verdadeiro o fortalecimento do mercado em contra contramão à formação de um estado forte de linha progressista com educação a todas as classes.

A teoria pedagógica histórico-crítica se propõe a realizar esse enfrentamento, defendendo o meio escolar com posturas inovadoras e ao mesmo tempo sistematizadas, sem espaço para aventuras, propondo uma revisão nas práticas curriculares priorizando a transmissão, assimilação e compartilhamento do conhecimento. Para tanto, se apresenta como modelo teórico que tem no materialismo histórico dialético seu fundamento filosófico e compreende o papel da escola dirigido ao máximo desenvolvimento humano e para todos os indivíduos com prática a pesquisa do ensinar ao como se aprender.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVELAR, Flávia Ferreira. **Ensino de Ciências: abordagem histórico-crítica**, de César Sátiro dos Santos. Revista Dialogia. n. 18, p. 187-190, jul/dez 2013.

AZEVEDO, H. L. e tal. **O uso do experimento no Ensino de Física: Tendências a partir do levantamento dos artigos em periódicos da área no Brasil**. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

AZEVEDO, A.S., & Faria, L.A. (2004). **Auto-estima no ensino secundário: Validação da Rosenberg Self-Esteem Scale**. In X Conferência Internacional Avaliação Psicológica: formas e contextos (pp. 415-421). Braga: Psiquilíbrios Edições.

BALTHAZAR, Wagner Franklin; OLIVEIRA, Alexandre Lopes de. **O LHC (Large Hadron Collider) e uso da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade e História e Filosofia da Ciência como propósito para o ensino de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio**. Rio de Janeiro: CEFET, 2008.

BRANDÃO, A. R. P. **A Postura do Positivismo com relação às Ciências Humanas**. Theoria, Minas Gerais, v. 3, n. 6, p.80-105, out. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino**. Brasília: MEC. 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/cienciasnatureza.pdf>. Acesso em 03 ago. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF, 2008.

COSTA, Luciano Gonçalves; BARROS, Marcelo Alves. **O ensino de Física no Brasil: problemas e desafios**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, CURITIBA, 12, 2015, Curitiba. Anais [...]. Curitiba: PUCPR, 2015.

DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. A. **Física**. São Paulo: Cortez Editora, 1994

GALLET, D. S., MEGID, M. A. B. A., CAMARGO, F. F. **A experimentação em ciências naturais: uma abordagem histórico crítica. Experiências em Ensino de Ciências** V.11, No. 1, 2016.

GATTI, B. A. **Formação de professores: condições e problemas atuais**. Revista Brasileira de Formação de Professores, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 90-102, mai. 2009.

GIL, D. P., SENENT, F., SOLBES, **La introducción a la física moderna: un ejemplo paradigmático de cambio conceptual**. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, set. 1987. n. Extra

Marx, Karl. Prefácio - **Introdução à Contribuição para a Crítica da Economia Política**. Edições Progresso Lisboa - Moscovo, 1982.

LACERDA, Gustavo Biscaia de. **Augusto Comte e o "positivismo" redescobertos**. Rev. Sociol. Polit., Curitiba, v. 17, n. 34, p. 319-343, Oct. 2009. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-44782009000300021&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 07 Aug. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-44782009000300021>.

LAKATOS, I. **O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa científica**. In Lakatos, I. & Musgrave, A. (orgs.) A crítica e o desenvolvimento do conhecimento. Cultrix, São Paulo, 1979.

LIBANEO, José Carlos. **Políticas educacionais no Brasil: desfiguramento da escola e do conhecimento escolar**. Cad. Pesqui. São Paulo, v. 46, n. 159, p. 38-62, mar. 2016. Disponível em

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742016000100038&lng=pt&nrm=iso>. Acessos em 07 ago. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/198053143572>.

LIMA, Paulo Daniel Barreto. **Excelência em Gestão Pública**. Recife: Fórum Nacional de Qualidade, 2006.

LOUREIRO, Robson. **Pedagogia histórico-crítica e Educação Física: a relação teoria e prática**. 1996.

MARTINS, André Ferrer P. **História e Filosofia da Ciência no Ensino: Há muitas pedras nesse caminho...**Natal: UFRN, 2007.

MILL, John Stuart. **A Lógica das ciências morais**. Trad. de Alexandre Braga Massella. São Paulo: Iluminuras, 1999.

MOREIRA, B. H. **A pedagogia histórico-crítica no contexto educacional brasileiro: reflexões preliminares numa abordagem histórica, teórica e prática**. Anais. X ANPED SUL, Florianópolis, outubro, 2014.

MOREIRA, M. **Grandes desafios para o ensino da física na educação contemporânea**. Revista do Professor de Física, v. 1, n. 1, p. 1-13, 7 ago. 2017.

MOREIRA, Marco Antonio. **Uma análise crítica do ensino de Física**. Estud. av., São Paulo, v. 32, n. 94, p. 73-80, Dec. 2018. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142018000300073&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 07 Aug. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0006>.

MORI, R. C. **Experimentação no ensino de ciências: uma visão crítico-dialética**. In: VII Colóquio Internacional Marx e Engels, 2012, Campinas. Anais. Campinas: Unicamp, 2012. v. 1.

OLIVEIRA, Adilson de. **Porque tanto desinteresse?** <http://cienciahoje.uol.com.br/142991>. Ciência hoje. Acesso em 30-06-2009 às 15h30min.

OLIVEIRA, P.M.C. **Estamos avaliando bem os candidatos à docência no ensino superior.** Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 26, n. 3, p. i, 2004.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica - Física.** Curitiba: SEED, 2008.

PIRES, M. F. C. **O materialismo histórico-dialético e a educação.** Interface - Comunicação, Saúde, Educação, v.1, n.1, 1997.

RODRIGUES, C.A.F.; MENDES SOBRINHO, J.A.C. **O ensino de física na escola média: tendências contemporâneas.** In: Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI, 3, 2004, Teresina. Anais... Teresina: Universidade Federal do Piauí, 2004.

ROSELLA, Marcelo Luis Aroeira; CALUZI, J. J. **A pedagogia histórico crítica e o ensino de ciências.** In: IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2004, Jaboticatubas. Atas. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2004.

SANTOS, C. S., GIOVANA L.C. **Ensino de ciências e ausência de fundamentos matemáticos.** In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, 2003, BAURU. Atas. BAURU: ENPEC, 2003.

SANTOS, D.M.; SANTINELO, P.C.C.; ANDRADE, C.C.; DEMIZU, F.S.B.; NAGASHIMA, L.A. **A influência do positivismo nas atividades experimentais no ensino de química.** Anais. In: XII Congresso Nacional de Educação - EDUCERE, III Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação - SIRSSE, V SIPD/ Cátedra UNESCO, IX ENAEH, 2015, Curitiba. FORMAÇÃO DE PROFESSORES, COMPLEXIDADE E

TRABALHO DOCENTE. Curitiba: Editora Universitária Champagnat, 2015. p. 38823-38835.

SAVIANI, Demerval. **Origem e desenvolvimento da Pedagogia Histórico-Crítica**. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL MARX E ENGELS, 7. Campinas, 2012, Anais. Campinas: IFCH-UNICAMP, 2012. Disponível em: http://www.ifch.unicamp.br/formulario_cemarx/selecao/2012/trabalhos/Demerval%20Saviani.pdf

SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SAVIANI, D. **Educação brasileira: estrutura e sistema**. Campinas: Autores Associados, 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. Boletim, São Paulo, n. 4, dez. 1970.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. Ensino de física: reflexões. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 311-312, set. 2005.

SHIROMA, Eneida O; MORAES, Célia M; EVANGELISTA, Olinda. **Política educacional**. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

TARTUCE, G. L. B. P.; NUNESO, M. M. R.; ALMEIDA, P. C. A. **Alunos do ensino médio e atratividade da carreira docente no Brasil**. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, mai./ago. 2010.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo M. **A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-social e do movimento CTS no ensino de ciências**. Revista Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

VANNUCCHI, Andréia Infantsi. **História e Filosofia da Ciência: da teoria para a sala de aula**. São Paulo: USP, 1996.

VIGOTSKI, L. S. – **A construção do pensamento e da linguagem**, Editora Martins Fontes, S Paulo, 2001.

_____ **Discurso sobre o espírito positivo**. Tradução de José Arthur Giannotti. 02.ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983.