



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS – CCEA  
CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ  
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

POLIANA TARGINO BATISTA

**FERRAMENTAS DE ENSINO E HISTORICIDADE COMO  
COLABORADORES DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FÍSICA**

PATOS-PB

2018

POLIANA TARGINO BATISTA

**FERRAMENTAS DE ENSINO E HISTORICIDADE COMO  
COLABORADORES DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FÍSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Física.

**Orientadora:**

Prof.<sup>a</sup> Me.: Lidiane Rodrigues Campêlo da Silva

PATOS-PB

2018

B333f Batista, Poliana Targino.  
Ferramentas de ensino e historicidade como  
colaboradores da aprendizagem no Ensino de Física  
[manuscrito] / Poliana Targino Batista. - 2018.  
68 p.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) -  
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas  
e Sociais Aplicadas , 2018.  
"Orientação : Profa. Ma. Lidiane Rodrigues Campêlo da  
Silva , Coordenação do Curso de Matemática - CCEA."  
1. Ensino de Física. 2. Ferramentas de ensino. 3.  
Aprendizagem. 4. Recursos didáticos. I. Título  
21. ed. CDD 530

POLIANA TARGINO BATISTA

**FERRAMENTAS DE ENSINO E HISTORICIDADE COMO  
COLABORADORES DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE  
FÍSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Licenciatura em Física da Universidade  
Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência  
para obtenção do grau de Licenciado em Física.

**Orientadora:**

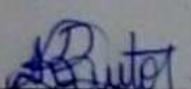
Prof.<sup>a</sup> Me. Lidiane Rodrigues Campêlo da Silva

Aprovado em 06 / 12 / 2018

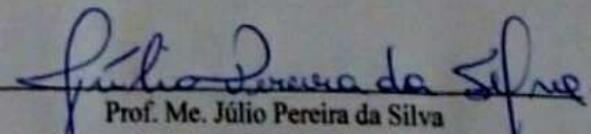
**COMISSÃO EXAMINADORA**



Prof.<sup>a</sup> Me. Lidiane Rodrigues Campêlo da Silva (Orientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof.<sup>a</sup> Me. Kilmara Rodrigues dos Santos  
Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA-UNAVIDA)



Prof. Me. Júlio Pereira da Silva  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Aos meus pais por sempre me ajudarem na  
realização dos meus sonhos, assim como os  
meus irmãos, DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, por ter me dado forças nos momentos que mais precisei, nos que pensei em desistir e ele enviou anjos para estarem ao meu lado nestes momentos.

Ao meu pai Francisco Batista Filho e a minha mãe Jozeilza Bezerra Targino por todo apoio e incentivo para que esse sonho se tornasse realidade.

A minha irmãzinha Juliana Targino Batista que mesmo distante, se faz presente em todos os momentos. Obrigado pelos conselhos, por estar sempre me mostrando o quão capaz sou, por seu meu exemplo.

Ao meu avô Francisco Batista de Oliveira (*in memoriam*), por sempre ter me ensinado o valor das conquistas e a importância de estudar, por ter sempre acreditado em meu potencial não me deixando desistir. Embora, fisicamente ausente, sentia sua presença ao meu lado, dando-me força, pois sei o quanto o senhor estaria feliz por vê sua neta conquistando os seus sonhos.

À professora Kilmara Rodrigues dos Santos pela amizade, carinho e amor com seus alunos, principalmente pela paciência e também pelos puxões de orelha. Pelas leituras sugeridas ao longo dessa orientação e pela dedicação, saiba que quero ser pelo menos um pouquinho da profissional excepcional que tu és.

À professora Me. Lidiane Rodrigues Campêlo da Silva por ter aceitado a dar continuação a este trabalho, como também por cada orientação e leitura sugerida, por todo apoio, compreensão e incentivo.

A todos os professores do Curso de Licenciatura em Física da UEPB, por todos os conselhos profissionais e por todo conhecimento que nos foi repassado, em especial a professora Ms. Kalinka Walderea Almeida Meira por ter me mostrado outro lado da Física que eu não conhecia, por todos os ensinamentos e, principalmente, pela amizade construída.

Aos colegas de classe, principalmente a Andresa Farias do Nascimento, Fellipe Garcia de Lucena e Nailton Dutra dos Santos pelos momentos de amizade e apoio, tornando esses anos mais suportáveis.

Às minhas amigas Dayane Silva Batista e Yuricleia Oliveira por estarem sempre ao meu lado, por me ouvirem, aguentarem todos os estresses, serem meu refúgio.

Ao professor Me. Júlio Pereira da Silva por ter aceitado fazer parte da banca examinadora do trabalho de conclusão de curso.

“A natureza é exatamente simples, se conseguirmos encará-la de modo apropriado... Essa crença tem me auxiliado, durante toda a minha vida, a não perder as esperanças, quando surgem grandes dificuldades de investigação”.

*Albert Einstein*

## RESUMO

A promoção de uma relação de ensino e aprendizagem significativa na Física apresenta desafios os mais diversos, o que impõe a necessidade de estudos e intervenções diante desta situação. Assim, este estudo como objetivo principal, analisar o uso de abordagens metodológicas e da historicidade no ensino de Física no Ensino Médio. Como intencionalidades específicas: a) investigar as orientações teóricas e as estabelecidas pelo Ministério da Educação (MEC), por meio da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), para o trabalho metodológico dos conteúdos de Física no Ensino Médio e b) conhecer o que pensam professores de Física do Ensino Médio, graduandos e docentes de licenciatura em Física sobre a inserção de ferramentas didáticas e abordagem histórica nas práticas pedagógicas. Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, de cunho bibliográfico e empírico que teve questionários online como instrumentos de coleta de dados. Os sujeitos pesquisados são 20 acadêmicos do 10º período de uma Licenciatura em Física, 11 professores de dois cursos da mesma licenciatura e 10 professores de Ensino Médio. Percebeu-se, em linhas gerais, a defesa de autores e de documentos do MEC por um ensino de ciências e Física com abordagem construtivista. A maioria dos docentes do Ensino Superior destaca e justifica a importância da utilização de ferramentas como viabilizadoras de melhor aprendizagem, entre os docentes do Ensino Médio também há esse reconhecimento, porém não deixaram evidentes quais essas contribuições. Dentre os estudantes, os recursos que mais interferiram foi o uso do livro didático, a História da Física, a experimentação, a utilização de exemplos presentes no cotidiano e também à postura do professor como elemento promotor de boas aulas.

**Palavras-Chave:** Ensino e aprendizagem de Física, Ferramentas de ensino, História da ciência e da Física.

## ABSTRACT

The promotion of a relationship of teaching and learning significant in Physics presents the most diverse challenges, which imposes the need for studies and interventions in this situation. Thus, this study as main objective, analyze the use of methodological approaches and historicity in the teaching of Physics in High School. As specific intentions: a) to investigate the theoretical guidelines and those established by the Ministry of Education (MEC), through the National Curricular Common Base (BNCC), for the methodological work of Physics contents in High School and b) to know what high school physics teachers, undergraduates and undergraduate teachers think in Physics on the insertion of didactic tools and historical approach in pedagogical practices. It is a qualitative, bibliographical and empirical study that had online questionnaires as instruments of data collection. The subjects studied are 20 academics of the 10th period of a degree in Physics, 11 professors of two courses of the same degree and 10 professors of High School. In general terms, the defense of authors and documents of the MEC by a teaching of sciences and Physics with constructivist approach was perceived. The majority of high school teachers emphasize and justify the importance of the use of tools to enable better learning. There is also recognition among high school teachers, but they did not make clear what the contributions were. Among the students, the most interfering resources were the use of the textbook, the History of Physics, experimentation, the use of examples present in everyday life and also the teacher's posture as a promoter of good lessons.

**Keywords:** Teaching and learning of Physics. Teaching Tools, History of Science and Physics.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MEC	Ministério da Educação
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>A BNCC E A DISCIPLINA DE FÍSICA.....</b>	<b>13</b>
2.1	A FÍSICA COMO INSTRUMENTO DE SOCIALIZAÇÃO.....	14
2.2	A ABORDAGEM DA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO.....	16
2.3	HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NO ENSINO DE FÍSICA.....	18
<b>3</b>	<b>O ENSINO CONSTRUTIVISTA NA PERSPECTIVA CIENTÍFICA.....</b>	<b>22</b>
3.1	O CONSTRUTIVISMO E O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	22
3.2	O PAPEL DO PROFESSOR.....	23
3.3	O PAPEL DO ALUNO.....	25
<b>4</b>	<b>FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE FÍSICA.....</b>	<b>28</b>
4.1	A HISTÓRIA DA FÍSICA COMO PONTO DE PARTIDA NA RELAÇÃO DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	29
4.2	USO DA EXPERIMENTAÇÃO.....	31
4.3	JOGOS.....	34
4.4	NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE FÍSICA.....	36
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>38</b>
5.1	TIPO DE PESQUISA.....	38
5.2	SUJEITOS DA PESQUISA.....	39
5.3	INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	39
<b>6</b>	<b>EXPERIÊNCIAS E DEPOIMENTOS COMPARTILHADOS.....</b>	<b>41</b>
6.1	DEPOIMENTOS DE ALUNOS DE LICENCIATURA EM FÍSICA.....	41
6.2	DEPOIMENTOS DE DOCENTES DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO.....	45
6.3	DEPOIMENTO DE DOCENTES DE FÍSICA DO ENSINO SUPERIOR.....	49
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>54</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>57</b>
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>61</b>
	<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>63</b>
	<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>65</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Diante da sociedade que vivemos é bastante comum, ao decidirmos ingressar em um curso superior que seja da área das ciências exatas, principalmente quando se refere ao curso de licenciatura em Física, uma espécie de “preconceito”, pelos próprios alunos. Este certamente, está associado ao grau de complexidade que essas áreas possuem bem como uma maior exigência da compreensão lógico-matemática dos que decidem cursá-la. Tal prejulgamento, quando não superado ao longo do processo formativo para a docência pode interferir na conduta do professor, que por sua vez poderá influenciar seus alunos durante as aulas, contribuindo ainda mais para o reforço dessa crença.

A disciplina de Física, em particular, é considerada, por muitos estudantes como uma das mais complicadas de se estudar, mais até mesmo que a matemática, devido à necessidade da compreensão dos fenômenos estudados. Além de existir uma grande maioria de alunos que não consegue associar os fenômenos físicos que são expostos em sala de aula ao seu cotidiano (GRASSELI; GARDELLI, 2014), são comuns alguns questionamentos como, por exemplo: para quê estudar determinado conteúdo, se não irei usar isso na minha vida? Ou, como isso pode contribuir com alguma melhoria para minha condição de aluno? O que vai mudar se eu aprender isso? Entre outras indagações.

Nesta perspectiva, com relação ao ensino de Física, podemos perceber que a aprendizagem dessa disciplina tem sido uma das questões mais discutidas no que se refere ao fato de a mesma ser mal assimilada e compreendida pela grande maioria dos alunos. A experiência como docente nos Estágios Supervisionados II e III fez-nos compreender ainda melhor o grande distanciamento que há entre a teoria e prática nos ensinamentos de Física em sala de aula.

Estabelecer a interação entre as partes interessadas ao saber exige um grande esforço por parte do professor, uma vez que se deve saber basear sua práxis no exercício constante de mediação, interação e construção do conhecimento articulando-o às vivências concretas, pois este esforço contribui na formação de alunos críticos de modo que consigam resolver situações-problemas de maneira eficiente. Porém, apesar dessas concepções já tão presentes nas discussões teóricas de documentos oficiais do Ministério da Educação, ainda há muitos docentes que desconsideram todo esse contexto e se portam em sala de aula como único, como lembra Taylor (2005) como único sujeito do processo à medida que ele define os conteúdos que tralha ou prioriza, julgando o que é ou não conveniente, define metodologias,

recursos e a forma como as aulas são realizadas e frequentemente não permite a verdadeira participação dos seus estudantes.

Há, portanto uma grande necessidade de se constituir um novo modo de ensinar e aprender na área das ciências, levando em conta as situações reais que ocorrem no cotidiano em vez de seguir currículos elaborados por pessoas que muitas vezes não experimentam a sala de aula e que as indicações feitas não são capazes de dar conta da realidade dos estudantes. Em geral, os professores sentem e percebem a necessidade de mudança porque o mundo está em transformação, mas quando estas são impostas, sem considerar os sujeitos que estão no processo educativo, há mais resistência por parte dos sujeitos que fazem a escola (HARGREAVES, 1993 apud ALDA, 2012).

Então, é diante dessas dificuldades do cenário educacional, em que se convive com velhas e novas maneiras de ser professor e as necessidades de mudanças colocadas socialmente para a escola, que a compreensão e interpretação dos fenômenos físicos tem se mostrado importante para que atuais e futuros professores procurem metodologias de ensino mais significativas em que a contextualização, a interdisciplinaridade estejam presentes na sala de aula para, então, contribuir com a efetivação de uma aprendizagem mais significativa, incentivando os alunos a despertarem maior interesse pela área da Física, bem como fazê-los compreender que e como ela está associada ao seu dia a dia.

Considerando o quadro problemático ora pontuado, esta pesquisa tem como objetivo principal analisar o uso de abordagens metodológicas e da historicidade no ensino de Física no Ensino Médio. Como objetivos específicos: a) investigar as orientações teóricas e as estabelecidas pelo MEC, por meio da BNCC, para o trabalho metodológico dos conteúdos de Física no Ensino Médio e b) Conhecer o que pensam professores de Física do Ensino Médio, graduandos e docentes de licenciatura em Física sobre a inserção de ferramentas didáticas e abordagem histórica nas práticas pedagógicas.

Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, de cunho bibliográfico e empírico que teve questionários online (APÊNDICE A, B e C), como instrumentos de coleta de dados. São sujeitos da pesquisa 20 estudantes de um curso de licenciatura em Física, 10 professores de curso superior em Física e 11 docentes que lecionam a mesma disciplina na Educação Básica.

Além deste texto introdutório, o capítulo 2, trata-se da influência da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para com a disciplina de Física, bem como também sobre o método usual pelo qual a disciplina costuma ser abordada em sala de aula durante os anos

finais da educação básica. Também foi destinada uma seção para abordar as habilidades e competências referentes ao ensino médio.

O capítulo 3 trata do ensino construtivista numa perspectiva científica, no qual destacamos os pensamentos autores renomados, tais como Michael Matthews (2000) responsáveis pelo desenvolvimento da teoria construtivista da aprendizagem e que defendem essa ideia no contexto do Ensino Médio. Também destacamos qual deve ser o atual papel tanto do professor quanto do aluno baseada nesta perspectiva construtivista.

No quarto expõe uma discussão sobre ferramentas pedagógicas que servem para colaborar de maneira eficaz para a prática de ensino de Física, entre elas, o uso de experimentação, os jogos lúdicos e ferramentas tecnológicas com potencial de influenciar no processo de aprendizagem dos alunos. Destacássemos, também, neste capítulo, a História da Ciência como uma abordagem que pode ser utilizada como ponto de partida para o incentivo no desenvolvimento da cognição dos alunos, fazendo-os perceberem que os conhecimentos da Física não surgem do acaso, mas que são frutos de uma construção social.

No quinto capítulo há a exposição da metodologia do trabalho assim como a definição dos sujeitos envolvidos na pesquisa e também o instrumento utilizado para a realização da pesquisa dos três blocos.

E para que assim pudessem ser realizadas as considerações finais, o capítulo seis aborda os depoimentos dos alunos do 10º período curso de licenciatura em Física, professores do Ensino Médio e professores do Ensino Superior.

## 2 A BNCC E A DISCIPLINA DE FÍSICA

A educação brasileira vem sendo reestruturada desde a criação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, 1996) e passando por modificações de acordo com as necessidades diante as condições de ensino e da sociedade em que vivemos. Assim, desde essas diretrizes, expressou-se oficialmente a preocupação de elaborar um currículo escolar “único” que assume como discurso o intuito de promover um ensino igualitário apesar das diferenças, sendo elas regionais, econômicas e até mesmo da entre redes pública e privada.

Então é diante dessa preocupação que foram criados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), Diretrizes Curriculares, Plano Nacional de Educação (PNE), tantos outros documentos decorrentes da política educacional brasileira que indicam a proposta de construção de um currículo para a Educação Básica. O movimento atual é de finalização da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que estabelece competências e habilidades que devem ser desenvolvidas em cada disciplina escolar.

A BNCC é o documento mais recente que objetiva nortear a educação brasileira, traz explicitamente as competências e habilidades que precisam ser realizadas e acompanhadas durante as etapas da Educação Básica, sendo assim desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Destaca a importância do ensino médio como etapa responsável por fortalecer os conhecimentos adquiridos durante o Ensino Fundamental como também formar os jovens para continuar os estudos no ensino superior e prepará-los para o mercado de trabalho (BRASIL, 2017).

Desde a Constituição Federal de 1988 se assumiu como objetivos da educação escolar a formação do aluno como um cidadão, em que essas instituições devem formar o senso crítico do aluno, auxiliar no convívio e formação social destes. A escola, nessa perspectiva deixa de ser apenas um espaço onde se adquire conhecimentos conceituais, os procedimentais e, principalmente os atitudinais devem ser objeto de atenção pedagógica.

A BNCC não é diferente, ela reafirma a necessidade de tornar estes adolescentes os protagonistas do currículo auxiliando-os a definir seus projetos de vida, defendendo a educação integral como também a preparação destes alunos para o mercado de trabalho e a formação humana (BRASIL, 2017). E em contrapartida de todo esse contexto sócio educacional as escolas ainda devem preparar os alunos para o ingresso no Ensino Superior seja ele por meio dos antigos vestibulares ou do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) utilizado em grande parte das Instituições de Ensino Superior como via de acesso a este nível de ensino.

Este documento traz como proposta para o ensino médio a divisão das disciplinas de acordo com as provas do Enem, ou seja, separadas por áreas afins, como por exemplo, ciências da natureza e suas tecnologias, onde serão abordadas as disciplinas de física, química, biologia, e de acordo com essas áreas cada uma terá competências e habilidades para serem seguidas.

Logo, a partir dessa separação e pelo fato de a física se enquadrar na área das ciências da natureza, deteremos a atenção para essas competências e habilidades como também os contextos e assuntos que este documento traz como base para ensino nesta disciplina. Sendo assim ao analisar-se a proposta de currículo pode-se perceber que este traz como preocupação a aprendizagem significativa desde o Ensino Fundamental, trazendo ainda como ideia que o Ensino Médio se responsabiliza por um aprofundamento das questões sobre matéria e energia, vida e evolução, como também sobre a terra e universo. O documento enuncia que, nesta etapa da educação, os alunos devem ser estimulados a desenvolver a capacidade da interpretação dos fenômenos naturais para se apropriarem dos conceitos com propriedade, colaborando com a formação do senso crítico, a expressão destes conhecimentos, recomenda também a utilização das diversas mídias e tecnologias disponíveis.

## 2.1 A FÍSICA COMO INSTRUMENTO DE SOCIALIZAÇÃO

Vivemos em uma sociedade contemporânea, no qual o acesso à informação e ao conhecimento se tornou algo simples, fácil e rápido além de estarem mudando a cada momento esse contexto também está presente nas salas de aula, visto que os estudantes que têm acesso a essas fontes e se apresentam de forma mais curiosa, adentram as salas de aula, trazendo essas notícias. E surge nesse cenário de sociedade a necessidade de repensar as estratégias e as ferramentas de ensino para estimular a aprendizagem e a busca de conhecimento para que os alunos da área de Ciências, mais especificamente, de física, não vejam os conteúdos como desinteressantes e sem importância no seu cotidiano.

E nesse contexto desafiador que a física se encontra atualmente, como uma das disciplinas mais desinteressantes da escola, pois exige diversos conhecimentos adquiridos ao longo de todo o Ensino Fundamental, desse modo “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).

Então é de acordo com esta realidade os currículos escolares vem sendo repensados para que a escolas possam ir tanto aproximando o conteúdo da realidade dos estudantes para, depois dessa junção, trabalhá-lo de forma mais sistemática e cumpram também o papel de colaborar na construção e formação do ser, do pensar e no desenvolvimento destes alunos.

Sendo que essa formação deve acontecer desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, período em que os alunos têm seus primeiros contatos com os conceitos dos fenômenos físicos, das grandezas que são utilizadas e começam a sua formação, inclusive com as ciências naturais. E esse processo se dá de forma gradativa, mas a etapa considerada como a fase da maturidade é quando o aluno chega ao ensino médio, pois já está evoluindo em seu senso crítico, preparando-se para novas etapas na sua vida como também para o mercado de trabalho.

E é a partir dessa formação de senso crítico, da formação da identidade do ser, sujeito social ativo, que temos de pensar possibilidades para ir aflorando estas características nos alunos. A socialização entre os estudantes entre si e entres estes e os professores é um ponto importante para se trabalhar na convivência em sala de aula e na escola esses requisitos que a sociedade e o mercado de trabalho requerem. Sendo assim, o contato do aluno com a escola enquanto organização social, não pode passar despercebido, sem que sejam proporcionadas oportunidades de crescimento social e intelectual. Faz necessário ter clareza dos procedimentos teórico-metodológico e formativos mais amplos que a escola deseja trabalhar com seus estudantes, desde o seu ingresso até o final do ano letivo ou de sua passagem em determinada unidade. Os projetos Político-Pedagógicos das instituições educativas têm nesse documento, que deve ser elaborado coletivamente, um guia para suas ações. Isto porque nele se expressa à realidade da escola, do ensino que se tem e onde se deseja chegar a partir de um plano de ação para atingir as metas traçadas pelos sujeitos que ali estão (VASCONCELLOS, 2010).

Assim, escola demonstra clareza do seu papel, pois sabe de onde partir e deseja chegar, visto que ela tem como função principal influenciar na aquisição de conhecimento sistematizado por parte dos estudantes. A partir de uma ação planejada, da convivência com as diversas classes sociais e econômicas como também as diversidades de etnias e raças, tanto no espaço social como no escolar os sujeitos vão se socializando, tornando-se mais sociais e, demonstrando-se cada vez mais capazes de aprender, dentro e fora do espaço escolar.

A partir da compreensão do papel socializador da escola e do ensino é importante se perguntar como a disciplina de física pode contribuir neste processo, pois sabe-se que por definição ela é uma ciência que estuda os fenômenos da natureza com apoio matemático e

experimental (PIETROCOLA, 2002). No entanto a parte mais explorada é a matemática deixando de abordar temas e relações importantes, que vão mais além de simples cálculos, tais como a presença dos fenômenos estudados no nosso cotidiano, pois, na maioria das vezes, esta ligação passa despercebida.

Além de tudo, sabe-se que ao entrar em uma sala de aula há diversos tipos e ritmos de aprendizagem além de uma diversidade de público significativa. Por outro lado, em sala de aula, o professor tem objetivos e conteúdos a serem trabalhados que precisam ser aprendidos pelos seus estudantes. Considerando que a sala de aula é composta por um público muito diverso, a contextualização aparece como uma alternativa necessária para aproximar os conteúdos sistemáticos à realidade dos estudantes, para que os reconheçam e possam ter estímulo para estudá-los. A contextualização, por sua vez, é indicada oficialmente desde os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio como: “[...] busca desenvolver o pensamento de ordem superior em lugar da aquisição de fatos independentes da vida real; assim como [...] propõe não apenas trazer a vida real para a sala de aula, mas criar as condições para que os alunos (re)experienciem os eventos da vida real a partir de múltiplas perspectivas.” (BRASIL, 2000, p. 83).

E ela pode ser entendida como uma aproximação do aluno situações do seu cotidiano, como por exemplo, utilizar um conceito físico e partir deste explicar desde a sua origem até suas aplicações, a partir de conteúdos como as leis de Newton, as leis da Termodinâmica, a óptica e dentre outros.

## 2.2 A ABORDAGEM DA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

A maioria dos alunos chegam ao Ensino Médio sem serem devidamente apresentados à disciplina de física e, por isso, chegam sem conhecer e sem saber do que se tratam as aulas (D'ÁVILA, 1999). Assim, é comum o fato de não conseguir associar temas relevantes da física ao cotidiano, pois sendo uma disciplina apresentada tardiamente em forma de disciplina a este aluno, em boa parte das vezes, aparece apenas por meio da demonstração de cálculos. A somatória desses dois aspectos acaba gerando impacto para os alunos e certa dificuldade na compreensão dos conteúdos abordados pelos professores.

Eis que diante dessa problemática, vão aparecendo outras, como por exemplo: o fato de a disciplina de física ser conhecida pelos cálculos extensos e o alto grau de complexidade

dos seus assuntos. Aspectos que quando articulados, acaba gerando um desinteresse por parte dos alunos podendo ainda se agravar dependendo de como ela é abordada pelos professores.

Logo, ao se fazer reflexões sobre o ensino de física nas escolas vemos que ainda há de forma predominante apenas a preocupação em decorar fórmulas e a resolução de exercícios de forma repetitiva. Outra preocupação comum entre os professores é seguir e cumprir os conteúdos que estão nos livros didáticos utilizados em sala de aula, mantendo no trabalho com estes assuntos um modelo tradicional de ensino em que o professor detém todo o conhecimento e informa-os aos estudantes que devem memorizá-los e repeti-los em situações semelhantes de uso. Quando a prática pedagógica se resume a este ciclo de informação e memorização acrítica se efetiva a educação bancária denunciada por Freire, onde ele afirma que:

A educação bancária é aquela na qual o professor é o narrador e os alunos são os ouvintes. Nessa educação, cabe ao professor narrar o conteúdo, e ao aluno fixar, memorizar, repetir, sem perceber o que o conteúdo transmitido realmente significa. (FREIRE, 1978 apud Krüger; Ensslin, 2013, p.226)

Sendo assim, é preciso perceber que a simples narração de conteúdos e conceitos não é suficiente para uma aprendizagem significativa, pois este tipo de aprendizagem requer muito mais que a memorização. Neles, os estudantes devem se apropriar do conteúdo em estudo de modo a compreendê-lo em sua relação com os demais assuntos, com o seu contexto de aplicação e, mais ainda, sejam capazes de utilizá-los em situações distintas das que foram trabalhadas (MOREIRA, 2010).

A memorização é uma etapa importante na aprendizagem, porém o processo da aprendizagem não pode reduzir-se a ela. Sobretudo, vale lembrar que na etapa final da Educação Básica, de acordo com a LDB/96, deve ocorrer a preparação para a realização dos processos seletivos para ingresso dos estudantes no Ensino Superior. Por vezes, essa preparação para o vestibular é usada pelas escolas pelo estudo de física focado em cálculos e de forma apressada para cumprir o currículo estipulado e cobrado nesse tipo de avaliação. (NETO; PACHECO Apud NARDI, 1998).

As escolas, de um modo geral, ainda vivenciam o modelo tradicional de ensino que contradiz os documentos norteadores dos currículos escolares. Estes, por sua vez, defendem o ensino construtivista em que o professor em vez de informar os conteúdos, organiza situações de ensino que favoreçam a aprendizagem do aluno e, em vez de ele, receber a informação pronta, precisa observá-las, questioná-la, construí-la por meio de uma ação em que o conhecimento é construído em uma troca constante entre professor e aluno. Nessa perspectiva, a do diálogo, do questionamento e da reflexão, se assemelha a educação problematizadora defendida por Freire. Este acredita que:

Na educação problematizadora, o aluno e o professor crescem juntos, o professor deixa de ser autoritário e prepara suas aulas, nas quais narra o conteúdo aos alunos e juntos refletem sobre ele e desenvolvem seu senso crítico. (FREIRE, 1978, apud Krüger; Ensslin, 2013, p. 228)

Esta concepção de educação problematizadora, traz uma forma de respeito à própria natureza do ser humano porque sendo este dotado de razão e, portanto, da capacidade de pensar, questionar e ir além do que está aparente, percebe o estudante como ser capaz de fazer a reflexão entre a teoria e a prática, construindo, dessa forma, a sua própria compreensão e interpretação da realidade que o cerca.

### 2.3 HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NO ENSINO DE FÍSICA

A reforma curricular do Ensino Médio, promovida em decorrência da promulgação da Lei 9.394/96 e de suas mais recentes alterações tem feito com que a educação brasileira nesta etapa tome cada vez mais novas orientações.

Com a promulgação das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) em 1998, a organização do currículo ficou dividida nesta etapa da escolarização em três áreas do conhecimento, respectivamente, de Linguagens e Códigos, de Ciências Humanas e de Ciências da Natureza e Matemática; cada área sendo também responsável pelas tecnologias a elas associadas (MENEZES, 2000).

Ao propor que o currículo do Ensino Médio compreenda essas três áreas, as DCNEM preceituam que as três áreas – organizam e interligam disciplinas, mas não as diluem nem as eliminam. Ou seja, a intenção de completar a formação geral do estudante nessa fase deve implicar uma ação articulada, no interior de cada área e no conjunto das áreas. Por sua vez, este pressuposto propõe que o ensino não se resuma ao âmbito de matérias específicas, mas trabalhe na perspectiva interdisciplinar. Sendo esta apresentada nos PCN's da Educação Fundamental como,

A interdisciplinaridade questiona a segmentação entre os diferentes campos de conhecimento produzida por uma abordagem que não leva em conta a inter-relação e a influência entre eles — questiona a visão compartimentada (disciplinar) da realidade sobre a qual a escola, tal como é conhecida, historicamente se constituiu. Refere-se, portanto, a uma relação entre disciplinas. (BRASIL, 1997, p. 27)

Nesse sentido, Menezes (2000) esclarece que as áreas não devem ser entendidas como simples articulações entre as disciplinas de cada uma delas, mas que devem também articular-se entre si, no sentido de promover as qualificações humanas mais amplas dos

educandos. Sendo assim, como os próprios PCN do Ensino Médio já esclarecem, a área das Ciências da Natureza e Matemática tem objetivos formativos comuns com a de Linguagens e Códigos, como interpretar e produzir textos, utilizar diferentes formas de linguagem, a exemplo de gráficos, imagens e tabelas. E, da mesma forma, tem objetivos comuns com Ciências Humanas, como a compreensão histórica das ciências ou de questões sociais, ambientais e econômicas, associadas à ciência e à tecnologia.

Justamente sobre esse documento, vale lembrar que com a intenção de oferecer aos docentes subsídios que pudessem contribuir para a implementação da reforma curricular do Ensino Médio, o Ministério da Educação e Cultura (MEC), publicou em 2000 os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM).

Este documento traz uma discussão de forma mais detalhada das competências e habilidades indicadas para a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio e, ao mesmo tempo aponta que os currículos devem ser organizados de maneira a buscar a interdisciplinaridade e a contextualização do conhecimento (BRASIL, 1999), necessidade esta bastante discutida ainda atualmente e que já foi pontuada neste texto.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, ao esclarecerem as áreas do conhecimento e as disciplinas curriculares que compõem cada área, destacam também quais são as competências e habilidades de caráter mais específico que devem estar presentes em cada área, a saber: aquelas pertencentes à categoria *investigação e compreensão* dizem respeito as Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; aquelas relativas à categoria *representação e comunicação* dizem respeito às Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; e aquelas voltadas à categoria *contextualização sócio-cultural* dizem respeito às Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Na Parte III dos PCNEM, o documento que especifica as competências e habilidades referentes à área de Ciências da natureza, Matemática e suas Tecnologias, são explicitados ainda os conhecimentos de Biologia, Física e Química – as três disciplinas pertencentes a essa área do conhecimento. Em relação a cada uma dessas matérias são ainda exigidas competências e habilidades específicas a serem desenvolvidas pelos alunos durante o processo de aprendizagem em todo esse nível de ensino.

Segundo Moretto (1999), há uma distinção entre os termos competências e habilidades. Na visão do autor,

As habilidades estão associadas ao saber fazer: ação física ou mental que indica a capacidade adquirida. Assim, identificar variáveis, compreender fenômenos, relacionar informações, analisar situações-problema, sintetizar, julgar, correlacionar e manipular são exemplos de habilidades. Já as competências são um conjunto de habilidades harmonicamente desenvolvidas e que caracterizam, por exemplo, uma

função/profissão específica: ser arquiteto, médico ou professor de química. As habilidades devem ser desenvolvidas na busca das competências (MORETTO, 1999)

De acordo com o trecho em destaque as competências são mais amplas e englobam assim um conjunto de habilidades, assim para que o ensino de Física efetive competência é necessário que as habilidades que as compõem sejam detalhadamente trabalhadas e desenvolvidas. Nesse contexto, o do ensino de Física, Rosa e Rosa (2012) destacam que o ensino desta disciplina deverá ser guiado por competências e habilidades, dentro de uma proposta de interdisciplinaridade e de contextualização, conforme sinalizam os próprios PCNEM, sendo essas abordagens, os eixos norteadores das propostas curriculares, dos conteúdos e das metodologias de ensino que devem ser trabalhadas nas áreas de conhecimento da etapa final da Educação Básica.

Na Tabela 1, abaixo, estão descritas detalhadamente as competências e habilidades apontadas pelos PCNEM, na Parte III, a serem desenvolvidas no ensino de Física e que estão divididas em suas três categorias.

TABELA 1 – Competências e habilidades a serem desenvolvidas no ensino de Física, de acordo com os PCNEM.

<b>Representação e comunicação</b>	<b>Investigação e compreensão</b>	<b>Contextualização sociocultural</b>
Compreender enunciados que envolvam códigos e símbolos físicos; compreender manuais de instalação e utilização de aparelhos; utilizar e compreender tabelas, gráficos e relações matemáticas gráficas para a expressão do saber físico; ser capaz de discriminar e traduzir as linguagens matemática e discursiva entre si; expressar-se corretamente utilizando a linguagem física adequada e elementos de sua representação simbólica; apresentar de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido, através de tal linguagem; conhecer fontes de informações e formas de obter informações relevantes, sabendo interpretar notícias científicas; elaborar sínteses ou esquemas estruturados dos temas físicos trabalhados.	Desenvolver a capacidade de investigação física. Classificar, organizar, sistematizar; identificar regularidades; observar, estimar ordens de grandeza, compreender o conceito de medir, fazer hipóteses, testar; conhecer e utilizar conceitos físicos; relacionar grandezas, quantificar, identificar parâmetros relevantes; compreender e utilizar leis e teorias físicas; compreender a Física presente no mundo vivencial e nos equipamentos e procedimentos tecnológicos; descobrir o “como funciona” de aparelhos; construir e investigar situações-problema, identificar a situação física, utilizar modelos físicos, generalizar de uma a outra situação, prever, avaliar, analisar previsões; articular o conhecimento físico com conhecimentos de outras áreas do saber científico.	Reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico; reconhecer o papel da Física no sistema produtivo, compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico; dimensionar a capacidade crescente do homem propiciada pela tecnologia; estabelecer relações entre o conhecimento físico e outras formas de expressão da cultura humana; ser capaz de emitir juízos de valor em relação a situações sociais que envolvam aspectos físicos e/ou tecnológicos relevantes.

Fonte: BRASIL, 2000, p. 29.

No que diz respeito à BNCC do Ensino Médio, além de serem definidas competências gerais para a Educação Básica, definem-se também competências específicas para cada área do conhecimento. Estas orientam a construção dos itinerários formativos relativos a essas áreas, sendo que relacionadas a cada uma dessas competências, são descritas também habilidades a ser desenvolvidas ao longo dessa etapa de ensino. Assim,

A definição das competências e habilidades para o Ensino Médio articula-se às aprendizagens essenciais estabelecidas para o Ensino Fundamental, com o objetivo de consolidar, aprofundar e ampliar a formação integral dos estudantes, atendendo às finalidades dessa etapa e contribuindo para que cada um deles possa construir e realizar seus projetos de vida, em consonância com os princípios da justiça, da ética e da cidadania (BRASIL, 2017, p. 470).

Nesse sentido, o documento da BNCC do Ensino Médio destaca que a área de Ciências da Natureza – integrada pelas componentes curriculares Biologia, Física e Química -, além de ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais desenvolvidas pelos alunos no Ensino Fundamental deve propor também um aprofundamento conceitual nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. E ainda, propor que os estudantes aprofundem e ampliem suas reflexões a respeito das tecnologias, tanto no que concerne aos seus meios de produção e seu papel na sociedade atual como em relação às perspectivas futuras de desenvolvimento tecnológico, com vistas a formar esses jovens para o enfrentamento dos desafios da contemporaneidade, na direção da educação integral e da formação cidadã.

Mas em contrapartida se paramos para observar com atenção as competências e habilidades em relação à física, estas se resumirão apenas a uma análise quantitativa dos conteúdos e a resolução de problemas. Tratando-se dos conhecimentos que são sugeridos na proposta da BNCC, voltam-se mais para a mecânica newtoniana e poucos outros temas, deixando as outras áreas da física de lado, tendo como enfoque maior apenas a área da biologia.

### 3 O ENSINO CONSTRUTIVISTA NA PERSPECTIVA CIENTÍFICA

Quando se parte do conhecimento que o aluno tem de sua cotidianidade e o coloca frente a um conhecimento novo, mas na forma de problema, é possível submetê-lo a desafios. Assim, é possível trabalhar no sentido de o instigarmos a pensar. Nesse momento, se alcança um dos objetivos da educação, que é constituir jovens cidadãos pensantes e reflexivos. Nessa perspectiva, procurou-se, nessa pesquisa, associar as ideias defendidas no construtivismo à necessidade de aprender ciência, e ainda, a de ensinar disciplinas como a Física de maneira que se compreenda a construção do conhecimento como sendo algo possível.

#### 3.1 O CONSTRUTIVISMO E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Em consonância com a ideia defendida nesse Trabalho de Conclusão de Curso, que procura associar ações de ensino construtivista à melhoria na qualidade do ensino de física, encontra-se base para discussão nas palavras de Michael Matthews (2000), no artigo intitulado “Construtivismo e o Ensino de Ciências: uma avaliação”, o autor afirma que o ensino de ciências é visto como enfadonho, chato e rotineiro. O autor ressalta ainda problemas como conteúdos em excesso, atividades remotas e totalmente dissociadas do cotidiano dos alunos, devido ao fato de muitos professores de ciências abraçarem uma ou outra versão do construtivismo, sem se aprofundarem melhor sobre essa teoria (MATTHEWS, 2000). Em outras palavras, muitas vezes, o profissional afirma aderir ao construtivismo por uma questão de “modismo” para não ficar alheio às novas teorias da aprendizagem, mas suas práticas pedagógicas continuam estagnadas.

No entanto, na prática, a metodologia de trabalho desse mesmo profissional não se caracteriza como sendo, de fato construtivista por não levar em consideração o fato de colaborar com a construção do conhecimento e sim, desenvolver apenas aulas onde o aluno deve memorizar e repetir informações, e, muitas vezes, sequer é efetivamente ouvido. O mesmo autor aponta a existência de quatro principais tradições construtivistas que é o educacional, social, o filosófico e o sociológico. Cada uma se originou de teóricos como Piaget, que defende o construtivismo **educacional** na dimensão pessoal; o construtivismo **social**, que tem suas origens em Vygotsky (que contribuiu fortemente para o ensino de ciência e matemática através de Rosalind Driver e Paul Ernst, respectivamente); o construtivismo **filosófico**, que tem suas origens em Thomas Kuhn; e o construtivismo **sociológico**, com suas origens nas teorias de Edimburgo (MATTHEWS, 2000).

Tratando mais especificamente do construtivismo educacional, que se divide em vários tipos de construtivismo assim como retrata Matthews, onde cada um deles faz uma abordagem a cerca do construtivismo e isso acaba influenciando negativamente na sua difusão, pois na maioria das vezes mostram uma visão distorcida do mesmo.

E dentre todas essas divisões acerca do construtivismo, deve-se pensar em como adaptar essas ideias para que assim possam ser utilizadas para realmente contribuir na aprendizagem dos alunos, pois não adianta apenas defender uma ideia e utilizá-la de forma inadequada, pois em vez de ajudar o aluno é usada apenas para se considerar “atualizado”.

Tendo em vista Massabni (2007) onde a mesma aponta que um dos aspectos positivos do construtivismo pedagógico é valorizar a ação do aluno como construtor de seu conhecimento e tirar o professor da posição de detentor soberano do saber. Entretanto, sabe-se que esta ainda é uma realidade que existe em muitas algumas escolas e mesmo em cursos de formação de professores, posturas semelhantes são encontradas.

Além de que na visão de Grayson Wheatley (apud Matthews) um professor de ciências canadense:

A teoria do construtivismo repousa em dois princípios fundamentais... O primeiro princípio afirma que o conhecimento não é passivamente recebido, mas é ativamente construído pelo sujeito cognoscente [...] O segundo princípio afirma que a função da cognição é adaptativa e serve para a organização do mundo experiencial [...] Assim nós não encontramos verdades, mas construímos explicações viáveis para nossas experiências (WHEATLEY, 1991, p. 10 apud MATTHEWS, 2000, p. 278).

Então a partir desse depoimento é notável que a ideia principal a partir da utilização do construtivismo para a aprendizagem de ciências ou de outra área é que haja a construção do conhecimento e a conscientização que não sabemos de “absolutamente tudo” que há sempre algo que se possa aprender devido a capacidade de aprendizagem ser adaptável.

Desse modo, uma prática docente orientada por estes princípios considera e valoriza os saberes prévios dos estudantes para que o processo parta do que ele sabe e então em contato com novos conhecimentos os que o estudante já possuíam sejam reelaborados, ressignificados melhorando e ampliando o universo de seus conhecimentos e da utilidade destes na sua vida.

### 3.2. O PAPEL DO PROFESSOR

Existem pessoas com quem convivemos neste mundo, as quais, algumas podemos tomar como exemplos. Inicialmente, podem ser vistas no âmbito familiar, com características

ideais para compor perfis de profissionais ideais. Cada um possui uma história de vida e superação que se agrega à sua identidade profissional, isto é mais perceptível, sobretudo quando este é um professor que inspira à medida que se vê nele os respeito à condição humana de ser dos seus estudantes ou mesmo dos que estão à sua volta, o respeito ao seu trabalho e à sua ciência. E neste contexto que não se pode esquecer de que a escola é também um espaço de entusiasmo e estímulo, onde os elementos fundamentais nesse processo educativo são tanto os alunos como os professores.

E, sabem-se a partir de vários estudos históricos sobre a profissão docente, tais como realizados por Fernandes e Piantkoski (2010), no surgimento da educação formal e, portanto, da instituição escolar, os professores eram sacerdotes e até mesmo os leigos, atualmente assim considerados, mas de posse de licença da igreja para lecionar, pois detinham conhecimentos básicos mesmo sem qualquer formação escolarizada ou específica para lecionar. Na medida em que tal processo historicamente foi evoluindo ocorreram mudanças, sobre a responsabilidade do vínculo do professor que passa da Igreja ao Estado, transformando-se também o papel do professor e também sua formação.

Considerando essas transformações, Enguita (1989) apud Mendonça (2016) esclarece que foram dadas como atribuições dos professores, o desenvolvimento de métodos pedagógicos eficazes e em vista dessas necessidades, buscar as qualificações necessárias para o exercício eficiente da sua atividade. Por sua vez, as instâncias responsáveis por tal profissão deveriam buscar a melhor forma de capacitá-los além de colocar requisitos de acesso à profissão; fornecendo formação permanente que mantivesse o professor à altura de suas tarefas na escola; dando orientações pedagógicas sobre como realizar seu trabalho; e por meio dessas ações, ter certo controle sobre o “produto” do seu trabalho.

Observa-se que, ao decorrer desse longo processo, o professor foi tido como o único detentor do conhecimento e os alunos estavam na escola para aprender ouvindo as instruções do docente. O respeito e a disciplina eram valores construídos no âmbito da família, no espaço educativo, o professor assumia o papel de maior autoridade (ESTEVE, 1999). Com o passar dos tempos e das transformações sociais e econômicas, do maior acesso das mulheres ao mercado de trabalho, a educação no sentido amplo das gerações foi passando para a responsabilidade da escola.

Com as transformações culturais e informacionais a escola também deixa de ser o único espaço em que a informação e o conhecimento tornam-se acessíveis, assim ela deixa de ser novidade. O respeito e a disciplina também de funcionar apenas pelo argumento da autoridade, eles não mais se constroem apenas pela imposição. Atualmente, ainda vemos os

professores que trabalham há mais tempo dizem que no tempo em que eles eram alunos as coisas eram diferentes, pois o que o professor dizia era como se fosse uma lei.

Esse cenário não mais é presente nas escolas, os professores precisam ser competentes o suficiente dominando conteúdos e metodologias atrativas, tendo habilidade para ouvir, argumentar com os alunos, mediar o diálogo. A docência no contexto contemporâneo assume assim funções mais complexas.

Nesse contexto de significativas transformações sociais, culturais e comunicacionais a escola e os professores não podem mais ser os mesmos do século passado para que possam ser uma instituição de entusiasmo e estímulo como dito no início desta seção do trabalho. Assim é preciso se questionar quais elementos o professor de física precisa desenvolver junto aos seus estudantes para que consiga desenvolver as competências e habilidades que foram pontuadas na discussão sobre a BNCC?

O papel do professor, nos dias atuais, vai mais além do simples fato de ensinar, ele não deve apenas ter o saber, ser o único protagonista da sala de aula, precisa passar a dividir o espaço com os alunos, realizando a troca de conhecimento. Assim, pode-se dizer que estará contribuindo para uma melhor preparação para o mundo, contribuindo no processo de formação do indivíduo para a sociedade. O próximo tópico do texto, por sua vez reflete sobre o que se espera do estudante nesse processo educativo.

### 3.3 O PAPEL DO ALUNO

Ao deparar-se com a tarefa de pensar sobre o papel do aluno no processo educativo, faz-se pertinente refletir um pouco sobre o que é ser um aluno. Buscou-se auxílio nos significados contidos no dicionário Miniaurélio de autoria de Holanda (2001, p. 35), este começa por classificá-lo como um substantivo masculino e apresenta a seguinte definição “aquele que recebe instrução e/ou educação de mestre(s), em estabelecimento de ensino ou particularmente; estudante”.

A definição dada pelo dicionário mostra ainda a concepção de que o aluno recebe a instrução, destinando a ele um papel passivo na sua aprendizagem, aquele que recebe a informação, nos termos da educação bancária que Freire (1978) tanto chamou atenção. Esquecemo-nos de lembrar que o principal papel do aluno é o de aprender, seja na Educação Básica ou no Ensino Superior, para tanto a relação aluno/professor é uma das questões fundamentais no decorrer do processo da aprendizagem do estudante, pois como o ensino se

processa e a sua concepção interfere nas situações em que o aprendente é chamado a construir seu conhecimento.

E ainda não podemos tratar o aluno como um produto a ser construído, pois o seu conhecimento de mundo é anterior à sua chegada a escola, neste espaço o conhecimento que precisa ser lapidado, sistematizado. Na proposta construtivista a qual aqui se argumenta como possibilidade de construção no ensino de Física se processa por meio do diálogo, assim como sugere Gadotti (1999) apud Brait (2010), o professor que se dispõe ao diálogo não se coloca na posição de único a possuir o conhecimento, pois este reconhece que todos os sujeitos independem do seu grau de instrução possuem saberes.

Nessa relação de abertura ao diálogo quando o aluno se sente valorizado e seus conhecimentos são utilizados como exemplos há uma motivação deste pelas aulas como também maior apreço pelos professores, favorecendo que ambos tenham uma relação de empatia.

Tal relação é importante, pois requer, neste modelo de sociedade global e na concepção de ensino de natureza ativa, construtiva um papel ativo do aluno frente a sua aprendizagem, nesse sentido se requer alguém que deseje aprender, que seja curioso, busque sempre mais desenvolvimento de suas potencialidades.

Como em destaque na seção do construtivismo, a relação do estudante com o conteúdo a ser conhecido por ele muda completamente, também contradizendo a recepção da instrução no sentido de passividade, pois nesta proposta quebra-se o entendimento do aluno como um depósito de informações. Este, por sua vez, para de fato aprender precisa não apenas memorizar definições, mas questionar por que a definição é essa, como ela se construiu, perguntar-se permanentemente, manter-se curioso e instigado para que desenvolva um papel ativo e crítico diante do seu processo de aprendizagem, e para isso acredita-se que seja fundamental as atividades investigativas, pois

Uma atividade de investigação deve partir de uma situação problematizadora e deve levar o aluno a refletir, discutir, explicar, relatar, enfim, que ele comece a produzir seu próprio conhecimento por meio da interação entre o pensar, sentir e fazer. Nessa perspectiva, a aprendizagem de procedimentos e atitudes se torna, dentro do processo de aprendizagem, tão importante quanto a aprendizagem de conceitos e/ou conteúdos” (AZEVEDO, 2004 apud WILSEK; TOSSIN, 2009).

Um estudante da área da Física, precisa por sua vez para assumir uma postura investigativa no sentido de quebrar a velha crença da ciência como produto pronto e acabado, de uma área que se resume mais do que pensar e questionar a mera aplicação de conceitos e fórmulas. Até para aplica-las em contexto real de vida e no setor profissional este estudante

precisa ter desenvolvido a capacidade de analisar as situações reais, problematizando-as, para então buscar soluções para os problemas.

#### **4 FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE FÍSICA**

Ensinar muitas vezes, ainda é visto uma arte ou ofício, aprendidos de forma contemplativa ou mesmo por meio da imitação de bons exemplos, dos professores que, como foi destacado, são capazes de inspirar. Entretanto, observa-se que esta é uma profissão carregada de desafios a qual, no âmbito profissional, não se aprende apenas a partir de modelos. Isto porque é uma profissão complexa por sua natureza, por trabalhar com sujeitos dotados de interesses e vontade próprios. Muitas vezes, a aula, da forma como é realizada passa longe dessas motivações e desejos dos estudantes.

Assim, é muito desafiador ao professor, pois este precisa de uma sólida formação acadêmica, de bons conhecimentos teóricos sobre a especialidade dos seus conteúdos, mas também das opções metodológicas para despertar interesse do seu público. O docente, além de atender as necessidades dos estudantes, se adaptar ao ambiente escolar, pois seu trabalho é institucionalizado. Observa-se, deste modo, que para ser um professor competente é preciso estar em permanente estudo e formação para se compreender os elementos que interferem no trabalho que desenvolve nas escolas.

Nesse contexto social de constantes mudanças muito influenciado pelo contexto informativo em suas diversas mídias tem se tornado cada vez mais difícil concentrar a atenção de um aluno em sala de aula principalmente, se for usando apenas os livros, o quadro e um giz, sobretudo se estas aulas forem de disciplinas da área de exatas que já causam assombro na maioria dos alunos só pelo nome como também por seus famosos cálculos.

Então, com o intuito de proporcionar aulas mais prazerosas, instigantes e motivadoras, bem como também para facilitar o entendimento do aluno e para que assim os mesmos possam ir mudando as suas concepções acerca destas disciplinas, sobretudo sua opinião sobre a Física tem se discutido cada vez mais diferentes enfoques teóricos metodológicos para o ensino dessas ciências, com uso de abordagens e materiais os mais diversificados. Assim, a próxima seção apresenta um recorte dessas opções diante de um amplo leque de possibilidades que, quando bem compreendidos e utilizados podem trazer propondo a utilização mudanças significativas a relação de ensino e aprendizagem desses conteúdos no ambiente escolar.

#### 4.1 A HISTÓRIA DA FÍSICA COMO PONTO DE PARTIDA NA RELAÇÃO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Em decorrência de tantos problemas relacionados ao ensino e aprendizagem na área de ciências e da Física não só no Brasil, mas também em outros países, verifica-se o destaque que a abordagem História da Ciência vem ganhando nas salas de aula de formação de professores bem como, além de nas últimas décadas está cada vez mais presente nos livros-texto de todos os níveis. De acordo com Michael Matthews (1995), esse fato é influenciado devido “à crise do ensino contemporâneo de ciências, evidenciada pela evasão de alunos e de professores das salas de aula bem como pelos índices assustadoramente elevados de analfabetismo em ciências”.

A História da Física surge basicamente a partir do momento em que o homem decidiu fazer uma análise dos fenômenos naturais de uma maneira mais racional, deixando de lado as explicações religiosas muitas vezes atribuídas a seres divinos. Tem-se registros de que as primeiras civilizações a tentarem usar a razão para buscar uma explicação aos fenômenos da natureza foram os povos indianos e os gregos antigos (FILHO et al.,2012).

A Física começou a ter forte influência durante o Renascimento, em meio a Revolução Científica, com a representação de um grande expoente na Ciência, Galileu Galilei, considerado o primeiro Físico em seu sentido moderno, adotando a Matemática como ferramenta principal (FILHO et al.,2012). De lá para cá, muitos avanços consideráveis foram desenvolvidos nessa área da ciência, tendo notável evolução com Isaac Newton, que unificou as leis que regem os céus e a terra em uma teoria geral para a gravitação universal (FILHO et al.,2012).

Apesar de sua importância histórica, científica e social, o ensino de Física ainda é bastante problemático no Brasil, portanto faz-se necessário melhor compreender os elementos que intervêm nesta realidade para que se possa intervir na situação de modo a diminuir esta problemática. Vários estudos levantam um conjunto de fatores que geram o impasse no trabalho da Física no ambiente escolar, dentre eles, destacam-se significativa quantidade de professores que lecionam esta disciplina, mas não possuem formação na área. Também há o problema da falta de livros didáticos para o Ensino Médio, pois em algumas situações, mesmo existindo a distribuição gratuita desses livros pelo MEC, muitas vezes não chegam em quantidade suficiente à escola, e quando chegam, como são consumíveis por três anos seguidos, problemas na devolução e redistribuição desse material é bastante comum. Um dos graves problemas no ensino de Física, já mencionado neste trabalho, é decorrente de uma abordagem em sala de aula que prioriza um tipo de aprendizagem geralmente mecânica com

apenas deduções de longas fórmulas que, em contextos de vida prática e social, não fazem o menor sentido para os alunos (BODIÃO; ARAÚJO, 2011).

No Ensino Médio, onde a Física é, de fato, abordada de forma mais aprofundada, essa característica, geralmente está associada à forma tradicional de ensino, na perspectiva da instrução centrada no professor com uso da lousa e do livro didático, apenas. Além de ser comum a justificativa da nenhuma ou reduzida utilização de outros e novas ferramentas pedagógicas nessas aulas porque, nessa etapa, a escola e seus professores são focados em treinamento seja para os vestibulares ou para o Enem, tendo como foco o ingresso no Ensino Superior (FILHO et al.,2012).

A História da Ciência como metodologia estratégica no ensino de Física não deve ser feita apenas com intuito informativo, pois se assim o for será uma abordagem superficial. Como lembram Lucizano e Gardelli (2014) parafraseando, Martins (1990), seria pouco promissor ao ensino de Física se a História da Ciência fosse usada em sala de aula junto aos alunos somente com a finalidade de apresentar fatos históricos na cronologia em que estes ocorreram ou mesmo.

para explorar as anedotas ocorridas com os cientistas que participaram do processo de evolução da ciência dizer que Newton chegou à lei da gravitação ao observar a queda de uma maçã, ou ainda, somente para causar uma persuasão, como afirmar que a lei da gravitação foi descoberta e provada por Newton, e, portanto, deve ser aceita por todos como verdade absoluta e não deve ser contestada (LUCIZANO; GARDELLI, 2014, p 4).

Nesse contexto, podemos entender que a História da Ciência deve ser explorada de tal forma que possibilite aos alunos a capacidade de construir o conhecimento científico de forma contextualizada, com perspectivas interdisciplinares. Partindo dessa ideia, percebe-se que a História da Ciência é uma estratégia que por seus potenciais de impactar a relação do estudante com a ciência e seus objetos de estudo pode ser mais aplicada no ensino de Física, agregando-se à prática destes docentes.

Então, acredita-se que esta proposta contribui para criar um ambiente, um clima escolar mais agradável em que os estudantes possam se sentir mais à vontade para interagirem com os colegas e com o professor. Possam ainda sentir-se mais confiantes para expor suas ideias sobre seu conhecimento de mundo, melhorando assim, a interação e a comunicação no sentido que se estabeleça o diálogo, efetivamente.

Acerca desta abordagem no ensino das ciências, vale ressaltar assim que:

Quando se utiliza a História da Ciência no ensino das ciências os alunos podem verificar como as teorias actualmente aceites evoluíram em consequência de uma actividade humana, colectiva, desenvolvida num contexto sócio-histórico-cultural (que também evoluiu ao longo dos tempos) e, desta forma, apreciar o significado

cultural e a validação dos princípios e teorias científicas à luz do contexto dos tempos em que foram aceites. Isto só será possível, e aqui surge outra vantagem da utilização da História da Ciência, se os alunos tiverem oportunidade de reflectir sobre o passado para ajudar a compreender o presente e preparar para enfrentar o futuro numa sociedade científica e tecnologicamente avançada como, cada vez mais, é aquela em que vivemos (SEQUEIRA; LEITE, 1988 apud LUCIZANO; GARDELLI, 2014, p.5).

Observa-se, desse modo, que o uso da História da Ciência e assim sua abordagem no Ensino de Física contribui para romper a ideia que tanto se critica e distancia os estudantes da ciência, a ideia errada de que ela é um produto e não um processo. Estendida como uma construção permanente, por sua vez pode aproximar e instigar os alunos em estudá-la, ajudando que estes estudantes se situem no mundo como reforçam os autores, conhecendo o passado, compreendendo o presente para melhor atuar no futuro (não distante), exercendo verdadeiramente a cidadania. Esta possibilitada pela realização da alfabetização científica, do uso da História da Ciência e do apoio em abordagens construtivistas de ensino e aprendizagem.

#### 4.2 USO DA EXPERIMENTAÇÃO

Em vista dos aspectos já pontuados, tais como o nível de abstração e a pouca percepção de associação dos conhecimentos físicos pelos alunos devido às extensas fórmulas dos conteúdos físicos e de sua relação com a atuação de profissionais sem a formação adequada a esta área contribuem para um quadro de desmotivação dos estudantes. Por outro lado, ao discutir-se os problemas escolares vivenciados por esta área não se pode também esquecer o papel de compromisso ativo que o estudante deve ter com sua aprendizagem, assim faz-se necessário discutir as intervenções docentes, mas sem amenizar a importância da ação do estudante para que possa aprender.

Além da História da Ciência ou da Física propriamente dita, uma das abordagens defendidas para a melhoria do ensino na área é o uso da experimentação. Além dos estudos sobre o assunto, pode-se perceber também que os currículos educacionais cada vez mais trazem como sugestões o uso da experimentação, isso é perceptível também nos livros didáticos.

Entretanto, é preciso compreensão crítica no uso da experimentação, pois esta não deve ser usada apenas para mostrar na prática o que a teoria explica. O uso adequado do

enfoque experimental pode possibilitar a melhor compreensão da relação existente entre teoria e prática e não a mera atividade física de manipulação. Amaral e Silva (2000) fazem este alerta e defendem o uso da experimentação para melhorar a interação e a reflexão em torno dos conteúdos estudados, favorecendo o questionamento e a argumentação.

Na defesa de sua utilização, há estudos que trazem uma lista dos principais objetivos que o professor deve ter em mente para utilizar a experimentação:

1. motivar, estimulando o interesse;
2. ensinar habilidades em laboratório;
3. aumentar a aprendizagem de conceitos científicos;
4. introduzir o método científico e desenvolver o raciocínio através de seu uso;
5. desenvolver certas “atitudes científicas”, tais como: objetividade e prontidão para emitir julgamentos (HODSON, 1994, p. 300).

Esta defesa da abordagem da experimental também não é nova no cenário educativo e apesar dos benefícios de sua utilização, sabe-se que não são frequentes no ambiente escolar. Para esta ausência, em geral, usam-se várias justificativas, tais como a falta de laboratório, de equipamentos, o valor elevado para realizar alguns tipos de experimentos e para adquirir os equipamentos necessários. Por outro lado, não se deve negar ou omitir a possibilidade de os alunos terem contato com esta prática, pois nos dias atuais há vastas opções de experimentos de baixo custo, bem como com a própria colaboração dos estudantes é possível fazer ajustes e adequações aos contextos.

Sabe-se, como já mencionado neste trabalho, que o professor pode ser uma espécie de inspiração e até de modelo para o estudante, sobretudo o jovem da Educação Básica, pois estes, geralmente, estão em busca de algum tipo de referência. Como lembra Amaral e Silva (2000), trabalhar a experimentação no sentido de construir um espírito investigativo se desconstrói junto ao estudante a ideia de que há um único caminho ou resposta possível para as questões que lhes são feitas e da ciência como verdade e certeza definitivas.

Diante disso o professor tem de preocupar com a postura que assumirá em sala de aula e como irá apresentar a experimentação, pois dependendo de sua abordagem, em vez de construir uma relação diferenciada no processo de ensino e aprendizagem, poderá não causar impactos positivo na relação dos estudantes com os conteúdos e com a Física. Este tipo de fato pode ocorrer caso o docente apenas leve os alunos ao laboratório para realizar um experimento e que com isso fez uma aula diferente, mas de fato se não estimular a participação, o questionamento, o estudante estará nesse espaço apenas como um expectador para observar os fenômenos demonstrados pelo professor.

Nesse sentido, como lembram Mortimer et al. (2000) não faz sentido realizar experimentos sem proporcionar a discussão teórico-prática que vai muito além do nível fenomenológico e dos saberes cotidianos dos alunos. O professor, precisa, por sua vez, favorecer esse diálogo em vez de cobrar meramente uma explicação conceitual dos alunos em um relatório ou ainda de fazê-lo apenas pela necessidade de se atribuir uma nota com esta atividade.

Outro aspecto que merece atenção é o fato de o professor não deixar de lado o conhecimento empírico dos alunos, pois no seu dia a dia há vários fenômenos físicos ocorrendo e a escola é o ambiente mais propício para questionarem e compreenderem melhor a relação entre esses fenômenos e os conteúdos apresentados em sala de aula. Assim,

[...] o pressuposto de que se deva, no ensino, esgotar um conceito para poder aplicá-lo pode ser questionado, pois é justamente nas aplicações do conceito que se explicitarão as relações a serem estabelecidas entre os conceitos. Além disso, existem tendências na psicologia contemporânea que consideram os conceitos inseparáveis dos contextos de aplicação, uma vez que o aluno tende a recuperar conceitos a partir desses contextos de aplicação e não no vazio (MORTIMER; MACHADO; ROMANELLI, 2000, p. 275).

Sendo assim o uso da experimentação tem sido e precisa ser repensado, melhor estudado, planejado e realizado de modo que favoreça ao docente atingir o resultado desejado, despertando o interesse do aluno e o ajudando a desenvolver o tipo de aluno que deseja. Pressupõe-se que com a utilização do enfoque da experimentação se deseje contribuir para formar um sujeito que compreenda os processos de elaboração do conhecimento, do procedimento científico e mais ainda que, ao final da escolarização ele possa estar alfabetizado cientificamente.

Nesse caminho, uma das alternativas encontradas é utilizar a experimentação na ação investigadora, a qual tem nos experimentos apenas o ponto de partida para o diálogo, o questionamento e, assim para a compreensão dos fenômenos. Esta perspectiva contribuirá que o aluno deixe de ser apenas um expectador do experimento proposto pelo docente.

Na abordagem que esta pesquisa discute, “a resolução de um problema pela experimentação deve envolver também reflexões, relatos, discussões, ponderações e explicações características de uma investigação científica” (CARVALHO et al., 1998, p. 35). Dessa forma, percebe-se a necessidade de diálogo e interlocução do professor e do aluno com vistas a, mediados pelo experimento, haver melhor compreensão dos conteúdos, tanto em conceitos como em procedimentos, articulando-os às situações em que ocorrem em situações reais. Assim, acredita-se haverá melhor contribuição de tal abordagem no processo de aprendizagem, uma vez que será mais um processo dinâmico e interativo. Além disso, estudos

já realizados sobre esta temática destacam aspectos importantes da atividade científica que podem ser explorados em uma atividade experimental de investigação, são eles, a saber:

1. Apresentar situações problemáticas abertas;
2. Favorecer a reflexão dos estudantes sobre a relevância e o possível interesse das situações propostas;
3. Potencializar análises qualitativas, significativas, que ajudem a compreender e acatar as situações planejadas e a formular perguntas operativas sobre o que se busca;
4. Considerar a elaboração de hipóteses como atividade central de investigação científica, sendo este processo capaz de orientar o tratamento das situações e de fazer explícitas as pré-concepções dos estudantes;
5. Considerar as análises, com atenção para os resultados (sua interpretação física, confiabilidade, etc.), a partir dos conhecimentos disponíveis, das hipóteses manejadas e dos resultados das demais equipes de estudantes;
6. Conceder uma importância especial a memórias científicas que reflitam o trabalho realizado e possam ressaltar o papel da comunicação e do debate na atividade científica;
7. Ressaltar a dimensão coletiva do trabalho científico, por intermédio de grupos de trabalho, que interajam entre si (GIL; CASTRO, 1996, apud PEREIRA, 2010, p.5).

Vê-se, assim, que a utilização do enfoque experimental com abordagem problematizadora pode trazer para a relação de ensino e aprendizagem significativas contribuições. Dentre elas, além da motivação do estudante para o ensino, a melhor relação entre alunos e docentes entre si e destes com o processo de construção de conhecimento. Tal procedimento pedagógico evidencia por parte do docente o engajamento com desenvolvimento das capacidades intelectuais do seu aluno em vez de reduzi-lo a um mero assimilador.

#### 4.3 JOGOS

Em meio a realidade do ensino de Ciência e, em especial de Física, tem se esforçado para elencar diversas abordagens e ou ferramentas com potencial de melhorar o ensino e aprendizagem dessa matéria e maior pertencimento dos estudantes em relação aos conteúdos em sua dimensão conceitual e procedimental. Destaca-se, portanto, a capacidade de os jogos serem utilizados como recursos didáticos nesse espaço, pois ao mesmo tempo em que se trabalham os conteúdos próprios da Física, estes podem tornar as aulas mais atrativas e instigantes, impulsionando a curiosidade dos alunos.

Os jogos estão presentes em todas as etapas da vida das pessoas, desde os infantis aos virtuais, os de cartas aos esportivos, dentre outros. Qualquer tipo de jogo é associado à diversão, à ludicidade, portanto, estabelece uma relação prazerosa para jogadores e

expectadores. Todos eles possuem regras a serem seguidas por seus praticantes e a maioria deles se joga em equipe. Em todas as modalidades de jogos se exige o estabelecimento de estratégias, o exercício da reflexão, o desenvolvimento de raciocínio e, além de desenvolverem aspectos cognitivos, “[...] possibilitam aos indivíduos trabalharem com regularidade, o limite, o respeito e a disciplina, por meio de ações necessariamente subordinadas a regra. Todos esses aspectos se fazem importantes para a vida do indivíduo em sociedade” (SCHAEFFER, 2006, p. 44).

Sabe-se que a aprendizagem se dá a partir das trocas decorrentes das interações entre os sujeitos envolvidos, o objeto de conhecimento e o meio em que estes estão inseridos. E, pensado nessa relação, pode-se mesclar a realidade do aluno com o conteúdo a ser ensinado por meio da interatividade proporcionada pelo jogo, nessa perspectiva Lopes (2001) afirma que:

É muito mais eficiente aprender por meio de jogos e, isso é válido para todas as idades, desde o maternal até a fase adulta. O jogo em si, possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo, e a confecção dos próprios jogos é muito mais emocionante do que apenas jogar. (LOPES, 2001, p. 23)

E é nesse sentido que pode-se transformar jogos comuns em jogos educacionais, para assim desenvolver o raciocínio lógico, a elaboração de estratégias e até mesmo as relações entre os alunos como a cooperação e o respeito. Desta forma, “os jogos desenvolvem a atenção, disciplina, autocontrole, respeito a regras e habilidades perceptivas e motoras relativas a cada tipo de jogo oferecido” (RIZZO, 1999 apud PEREIRA et al, 2009, p.14).

Apesar de todas as vantagens que se pode obter utilizando os jogos educativos não se pode esquecer qual postura o professor irá adotar diante a utilização desta ferramenta, pois, os jogos não proporcionam ‘grandes milagres’, a produtividade do trabalho depende diretamente do encaminhamento dado pelo professor” (STAREPRAVO, 1999, p.15).

Assim, o docente precisa saber que conteúdos vai abordar, se já existe algum disponível que explore os assuntos que ele vai trabalhar, caso não haja, ele pode fazer adaptações de jogos já existentes ou mesmo criá-los. Em qualquer um dos casos é preciso que ele seja muito bem planejado, que o docente domine o uso do material, disponha dos recursos materiais auxiliares para a sua aplicação, o tempo necessário para sua realização. Além disso, é imprescindível que os estudantes saibam quais objetivos o professor quer atingir e o que espera deles durante o jogo, havendo a necessidade também de clareza nas regras do jogo. Assim o docente vai deixar claro quais são as finalidades pedagógicas do jogo e evitará que os estudantes considerem-no como um simples passa tempo e uma forma de “matar aula”. Vê-se,

assim, que qualquer recurso precisa ser muito bem escolhido, estudado, planejado e executado para possa, de fato, se tornar um aliado e não empecilho ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos físicos.

#### 4.4 TECNOLOGIAS NO ENSINO DE FÍSICA

Devido as diversas necessidades surgidas da relação do homem com seus pares e destes com a natureza, ao longo da história, a raça humana foi desenvolvendo inúmeras tecnologias desde a criação dos rudimentos mais simples, passando pela escrita até chegar a etapa computacional e digital hoje vivenciada. Vive-se uma era global na economia, na cultura, na comunicação. Estas transformações, principalmente as eletrônicas influenciam na sala de aulas, pois os alunos passam a “cobrar inovações”, bem como os currículos defendem a utilização destas ferramentas porque reconhecem benefícios em utilizá-las no processo de ensino e aprendizagem.

Sendo assim, se deseja uma sala de aula inovadora e com possibilidade de ter uma relação mais ativa dos estudantes junto ao professor no processo de aprendizagem uma via promissora para isso é a utilização destas tecnologias, favorecendo a construção do conhecimento dos estudantes. Nessa mesma crença, “Estudiosos enfaticamente voltados ao uso das tecnologias em processos educativos, como é o caso de Moran (2004), endossam a ideia de que esses recursos subsidiam a busca por conhecimentos e, portanto, devem ser integrados em processos mais amplos de aprendizagem, na mediação das interações educacionais (OLIVEIRA; FERREIRA; MILL, 2016, p.149). Esses autores ainda parafraseiam” Masetto (2000) e Martinez (2006) ao discutirem o papel da tecnologia no processo de aprendizagem defendendo-a como co-autora deste processo, pela capacidade de “criar, transformar e modificar” a relação de aquisição do conhecimento.

Estudando o trabalho de Oliveira, Ferreira e Mill (2016) é possível perceber que o uso das tecnologias na educação não é uma ação nova, pois já em 1930 os aparelhos de rádio foram usados na alfabetização de adultos, ficando conhecido como Escolas Radiofônicas. Esses autores destacam ainda que a partir de 1990 o computador se popularizou e com o potencial de usar a internet os processos de comunicação foram fortemente modificados, ampliando as possibilidades de novas formas de ensinar usando essa tecnologia.

Vê-se assim que o surgimento dos computadores, aliados à internet modificou as relações comunicativas em nível mundial e também passou a iniciar um processo de entrada

no ambiente educacional, valendo lembrar que passadas quase três décadas ainda não é presente como recurso pedagógico em todas as escolas do país. Apesar de esse processo não realidade para todos, é preciso reconhecer que “a sala de aula se reconfigura, recebendo novos equipamentos e dando espaço a atividades inovadoras, que se integram a outras atividades experimentais e de pesquisa” (OLIVEIRA; FERREIRA; MILL, 2016, p 150).

Além de que não podemos esquecer que as tecnologias estão crescendo cada vez mais como também, expandindo seus limites sendo cada vez mais acessível mesmo no âmbito familiar com o uso do celular, os smartphones com ampla variedade de recursos e estes tem servido de apoio para a educação. O estudante, por sua vez, com um aparelho em mãos conectado a internet está bem mais atualizado. Assim, é preciso reconhecer que as crianças e a juventude à medida que crescem manipulando esses recursos, os dominam muito mais que seus pais e mesmo os professores, para quem muitas vezes essa tecnologia implica até certo medo em utilizá-la.

Então pelas possibilidades de mudar as relações dos estudantes e até mesmo dos professores com o uso de recursos tecnológicos, sobretudo a partir do uso do computador de mesa, notebook ou até mesmo os celulares, faz-se necessário que o professor da área de ciências busque mais apoio nesse material, procurando usá-lo e acrescentá-los em suas aulas. Essa utilização sendo baseada nos objetivos dos conteúdos de aula, explorando a internet, o acesso a mais informação sobre os fenômenos físicos, aos canais de conteúdos de ciências, às vídeo aulas, aos laboratórios digitais, aos manipuladores virtuais, aos softwares voltados para o ensino dessa matéria poderá impulsionar a interatividade, a participação, a motivação nas aulas fazendo com que os estudantes aprendam mais. E ainda pode fazer com que, além de aprender Física, percebam que estas ferramentas podem servir não apenas para manter uma rede de amigos e compartilhar fotos, fazendo uso pedagógico destes recursos.

## 5 METODOLOGIA

A pesquisa denominada de científica é assim diferenciada das demais que fazemos no dia a dia, tais como a de preços, a de um objeto adequado ou mesmo as buscas na internet por algum conteúdo específico por algumas características específicas. Dentre elas, pode-se destacar o rigor teórico e metodológico acerca do objeto estudado, desse modo, esta seção busca explicar os procedimentos adotados no presente estudo.

### 5.1 TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa foi desenvolvida com o intuito de fazer uma reflexão acerca da abordagem da Física no ensino médio, como também acerca da utilização das ferramentas de ensino. Para isso foi necessário a utilização da abordagem qualitativa de cunho bibliográfico, a fim de que se pudesse compreender tanto os posicionamentos dos autores que já se escreveram sobre o assunto como também dos atores envolvidos no processo de aprendizagem dos alunos do Ensino Médio e Ensino Superior, os futuros professores deste nível de ensino.

Sendo assim, o caráter qualitativo se dá pelo fato da pesquisa não estar voltada para a análise quantitativa dos fatos, mas sim das discussões acerca das concepções dos sujeitos investigados sobre o ensino e a aprendizagem de Física. Assim, vê-se que essa é a abordagem mais adequada, pois a pesquisa qualitativa “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2001, p 21).

Toda pesquisa tem uma fase bibliográfica, pois é a etapa em que se busca munir de conhecimentos teóricos de diversos autores e pontos de vista sobre o tema que se está produzindo, para por meio desse embasamento teórico se ter uma melhor compreensão sobre o estudo e também para poder analisar os dados de pesquisa de campo. Assim,

a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Este autor também acredita que qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto (FONSECA, 2002, p.32).

Esta pesquisa também realizada a partir de uma abordagem de natureza exploratória, pois esse tipo de estudo contribui para familiarizar o pesquisador com o tema investigado

(GIL, 2002). No caso deste trabalho, além do material teórico estudado também se fez um estudo de campo para melhor compreender a visão dos sujeitos investigado sobre o uso das ferramentas de ensino, situações de sala de aula e historicidade que funcionem (ou não) como colaboradores da aprendizagem no ensino de física.

## 5.2 SUJEITOS DA PESQUISA

Para a realização desta pesquisa, em sua etapa de campo, conforme mencionado na seção anterior escolheu-se três grupos de sujeitos, sendo eles vinte (20) estudantes do décimo período de um curso presencial de licenciatura em Física de instituição pública e situada no sertão da Paraíba, 07 docentes do Ensino Superior em licenciatura em Física da mesma instituição dos licenciandos, bem como de uma instituição federal e 10 docentes que lecionam na Educação Básica, contactados via e-mail, os quais lecionam nove municípios distintos da Paraíba

A escolha destes grupos deu-se a partir da facilidade gerada por contato via e-mail no caso dos professores e em virtude do restrito tempo disponível para a realização do procedimento. Os estudantes também foram escolhidos pelo mesmo critério e pelo fato de terem vínculo com a mesma instituição que a pesquisadora, permitindo maior acesso e solicitações presenciais para resposta ao instrumento online da pesquisa. Por meio do acesso às suas opiniões foi possível buscar uma espécie de “retrato” no universo destes sobre a inserção de procedimentos didáticos que os levam (ou não) a ensinar ou aprender melhor.

## 5.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

O instrumento utilizado para a coleta de dados desta pesquisa foram três questionários online diferenciados, distribuídos de acordo com a especificidade do grupo investigado, todos esses instrumentos foram compostos apenas por questões discursivas. Os referidos formulários de pesquisa foram elaborados na base do Google Forms e distribuídos aos e-mails a que se teve acesso, durante o período de uma semana, ou seja, do dia 19/11/2018 ao dia 23/11/2018. Em consequência da maior amplitude geográfica que o acesso online permite os grupos de sujeitos da pesquisa não são vinculados apenas uma determinada instituição, mas sim oriundos de diferentes localidades e instituições.

Então, pelo fato de serem três grupos, foram utilizados três questionários online. Sendo um Questionário para os licenciandos (Apêndice A) compartilhado apenas com alunos do 10º semestre do curso de Física, dos quais obteve-se resposta para todos deste grupo. O instrumento compôs-se de cinco (5) questões buscando compreender como foi o seu ingresso, quais dificuldades apresentaram ao longo do curso e quais ferramentas utilizam para melhoria da sua aprendizagem, a área que mais se identificaram ao longo da formação inicial além de qual (ais) aulas mais contribuíram na sua aprendizagem durante o curso.

Já o Questionário destinado aos docentes de Educação Básica (Apêndice B) foi compartilhado com os docentes do Ensino Médio, composto por quatro (4) questões que abordavam a concepção deles em relação à contribuição da historicidade e da utilização das ferramentas no ensino de Física. Perguntou-se ainda quais delas utilizariam e que tipo de melhoria elas poderiam gerar na prática educativa, e por fim se já tiveram acesso a BNCC, sendo a resposta destes afirmativa, pediu-se para expressarem sugestões de melhoria para o documento.

O último Questionário destinado a docentes do Ensino Superior (Apêndice C) foi compartilhado com docentes de duas instituições, sendo uma estadual e uma da rede federal do Estado da Paraíba. Para este grupo, distribuiu-se o instrumento para onze (11) professores diferentes, obtendo-se resposta de apenas sete deles. O instrumento conteve quatro (4) questões as quais perguntou-se sobre a concepção deles em relação à contribuição da historicidade e da utilização das ferramentas de ensino. Ainda, quais ferramentas eles utilizariam e como mensuram o tipo de melhoria que poderiam ter a partir deste uso. Por fim, como eles definiam os papéis tanto do aluno como o do professor diante a nova perspectiva de ensino.

## 6 EXPERIÊNCIAS E DEPOIMENTOS COMPARTILHADOS

Esta seção é destinada ao compartilhamento da percepção dos três grupos pesquisados para os instrumentos de pesquisa a eles destinados. Considera-se a importância de expor fielmente suas falas para que se possa compreender a relação das ideias expressas e o pensamento dos teóricos estudados.

### 6.1 DEPOIMENTOS DE ALUNOS DE LICENCIATURA EM FÍSICA

Diante da discussão deste trabalho sobre o ensino de Física, voltando-se também para a etapa do Ensino Médio considerou-se importante compreender o processo de formação desses docentes que acontecem em nível de licenciatura, no Ensino Superior, para tanto achou-se conveniente colher os depoimentos de alunos de um curso de Licenciatura em Física, visto que esses serão profissionais aptos a trabalhar na etapa final da Educação Básica. Propôs-se assim, por meio do instrumento de coleta de dados uma reflexão da trajetória estudantil destes, identificando como foi o seu primeiro contato com o curso, qual a área de maior interesse na Física, além das dificuldades enfrentadas ao longo do processo e a relação com as metodologias utilizadas em sala de aula.

No primeiro questionamento, tem-se a curiosidade de saber como foi o contato inicial com o curso, com os professores, assim como também o que esperar do curso escolhido. Para este item houve repostas divergentes: sendo que quinze (15) deles afirmaram terem sido bem recebidos, dois (02) consideraram a recepção normal, para outros dois (02) a recepção foi apenas com aulas, sendo ainda considerada frustrante por um (01) destes alunos. Em destaque estão algumas das repostas fornecidas pelos alunos.

Aluno A: Foi frustrante, alguns professores nos receberam bem, outros falaram das dificuldades de serem professores, no qual, não nos incentivavam a seguir a carreira, acho que esse foi um dos motivos para haver uma grande evasão na turma 2014.1, no que envolva também a metodologia de ensino de alguns profissionais.

Aluno B: Fomos muito bem recebidos pela equipe da coordenação do curso, que nos orientou e nos motivou acerca do curso.

Aluno C: Normal

No momento do ingresso dos estudantes em um curso superior, sobretudo os da área de exatas e, neste caso, o de Física por todo o histórico de reprovações e desistências, bem como por ser um universo novo com alto grau de exigências e atividades, de certo modo diferente do que os egressos do Ensino Médio estão acostumados, como revelaram, espera-se uma recepção no mínimo encorajadora e informativa sobre as diferenças que este

ambiente reserva aos estudantes. Considerando a percepção do Aluno A, seria motivador existir uma acolhida que esclarecesse os espaços de trabalho que os estudantes podem ter a partir do curso, quais tipo de oportunidades e projetos estão disponíveis para os graduandos e ainda os exemplos de sucesso decorrentes da mesma carreira e até da mesma unidade acadêmica. Atitudes como essa podem gerar respostas mais empolgantes de mais acadêmicos, pois pode também trazer impactos positivos para a aprendizagem uma vez que, existindo esse cuidado, o estudante pode sentir-se mais valorizado.

O segundo item do instrumento de pesquisa, procurou identificar, as dificuldades enfrentadas pelo licenciando de física desde o seu ingresso até o atual semestre por eles cursado. A complexidade dos cálculos matemáticos foi destacada por quatro (04) estudantes, assim como afirma o aluno D, “nos primeiros períodos tive alguma dificuldade devido ao fato de dar de cara com uma matemática mais avançada que necessitava de uma boa base de cálculo, assim como tinham poucos conhecimentos a respeito da física.”

Outros sete alunos identificaram como fonte de suas dificuldades o maior ritmo de estudos, nível de aprofundamento dos conteúdos e a elevada carga de atividades. Tais justificativas podem ser percebidas nos seguintes relatos:

Aluno E: “No tocante aos primeiros períodos tive algumas dificuldades no desempenho das disciplinas devido principalmente às dificuldades em cálculo e na compreensão dos fenômenos físicos, uma vez que estudei poucos conteúdos de Física no Ensino Médio.”

Aluno F: “Sempre no primeiro período temos dificuldades devido adaptações, conteúdos mais avançados, e entre outros. Mas, que ao longo do semestre o desempenho vai melhorando.”

Aluno G: “Foi bem difícil, é bem complicado para um aluno que recém saído do Ensino Médio se acostumar com o novo ritmo de estudos que ele encontra quando ingressa na universidade, a obrigatoriedade de me dedicar, estudar todos os dias, fazer inúmeros trabalhos, etc é algo com o qual não tinha costume antes de iniciar o curso.”

Além destes, quatro alunos afirmaram que tiveram um nível parcial de dificuldades visto que enfrentaram dificuldade em algumas matérias e em outras, obtendo ainda a ajuda de professores e dos colegas. Dentre os pesquisados, três alunos responderam que não tiveram dificuldade, dos quais um ressaltou que sempre teve facilidade com cálculos. A resposta de outros dois estudantes denota falta de didática por parte de professores, como pode ser percebido em seus enunciados: O Aluno H menciona que suas principais dificuldades foram “no que se refere a didática de alguns professores”, para o Aluno A “foi bastante complicado acompanhar o raciocínio de alguns bacharéis/licenciados em Física, pois não portavam de algumas práticas pedagógicas necessárias para o início de um ensino superior”.

Pode-se perceber a partir das respostas fornecidas pelos estudantes para essa questão algumas das dificuldades já mencionadas na fase bibliográfica do estudo quando autores como Cavalcante (2010), menciona a relação da física com a matemática e seus cálculos. Nota-se pelas respostas dos acadêmicos que falta uma base de conhecimentos mais consolidados vindos da Educação Básica, revelando assim falhas de conteúdos trabalhados no Ensino Médio. Os primeiros semestres parecem ser mais difíceis de adaptação à nova realidade de cobranças e aprofundamento dos conteúdos. Para outros que dominam esses assuntos a adaptação parece ser mais fácil.

Considerando que a forma como o docente faz a mediação do conteúdo trabalhado nas aulas pode trazer impactos positivos à relação de estudantes e professores, como já lembrado neste estudo, a terceira questão perguntava se algum tipo de ferramenta foi utilizado e que seu uso tenha facilitado a aprendizagem no processo acadêmico vivenciado.

A maioria dezesseis (16) estudantes disseram que tiveram sim ferramentas que contribuíram na sua aprendizagem, sendo citadas desde os livros didáticos até o uso das tecnologias, como pode ser verificado a partir dos seguintes depoimentos:

Aluno I: Sim, claro! Por excelência o Livro didático, também tivemos conhecimento de laboratório, que facilitou ainda mais a imagem de como ocorreria tal fenômeno físico, e ainda programas computacionais tais como: o Origin, o PET, e entre outros.

Aluno J: As ferramentas que me auxiliaram foram bastante simples. Entre elas, posso citar os livros didáticos com diferentes níveis de exploração e as redes sociais para troca de informações com os demais colegas.

Aluno K: Sim, principalmente as aulas experimentais no Laboratório de Física e a disciplina de História da Física que me proporcionou a compreensão de uma nova visão do ensino desta ciência.

Vê-se pela resposta dos estudantes o destaque a recursos utilizados há bastante tempo, a exemplo do livro didático, como também os mais recentes, como ferramentas e programas computacionais. Além destas respostas, vale ressaltar as seguintes: um (01) dos alunos disse que nenhuma ferramenta o auxiliou. Outros três (03) informaram não ter utilizado nenhuma ferramenta de ensino. O depoimento do aluno L não enfatizou nenhum recurso material, mas sim a prática docente como elemento que favorece aprendizagem. Essa prática, aqui entendida como o conjunto de elementos pessoais, subjetivos, o domínio de conteúdo, a clareza na explicação e o bom relacionamento com os estudantes como algo muito positivo para gerar a aprendizagem.

Logo a partir dessas respostas vê-se que não existe apenas uma forma de o aluno aprender e sim uma variedade ampliada, em que cada acadêmico, neste nível de ensino, busca utilizar a partir da utilização dos recursos pelos professores ou pela autonomia exigida dos estudantes, gerando suas buscas particulares pela melhor maneira de aprenderem.

A Física é uma área diversificada, possuindo diferentes áreas de atuação, nesse sentido a questão 04 procurou captar as preferências dos estudantes em relação a essas áreas. Para este item as respostas foram bastante diversificadas, quatorze (14) estudantes citaram sete áreas de saber, sendo que cada uma das áreas mencionadas a seguir foi escolhida por dois (02) estudantes: termodinâmica, eletromagnetismo, cosmologia, física quântica, a história da Física, ondulatória, astrofísica. Já outros três (03) respondentes optaram cada um por uma das áreas: computacional, a óptica e a parte energética. Enquanto outros dois (02) responderam não ter nenhuma área de interesse, e um (01) respondeu de forma afirmativa, mas não especificou a área.

Este item permitia assim que os estudantes demonstrassem suas singularidades ao exprimirem suas áreas de interesse. Entende-se que a partir dessas predileções o estudante pode ter mais motivação para estudar e buscar mais conhecimentos pertinentes a elas, bem como o mercado de trabalho nesses setores ou mesmo planejamento de estudos posteriores.

O intuito de captar o tipo de aula que na concepção dos sujeitos pesquisados contribuiu significativamente para a aprendizagem destes foi o foco da quinta e última questão para do questionário para os estudantes. Dos vinte respondentes, quinze (15) destacaram a utilização de alguma ferramenta de ensino, foram mencionados os seguintes itens: a História da Física, a experimentação, a utilização de exemplos presentes no cotidiano, associando-os aos conteúdos efetivando assim a contextualização como contribuinte para a aprendizagem dos alunos. A exemplo das suas justificativas:

Aluno L: Um tipo de aula que contribuiu grandemente para o meu aprendizado em Física e que me deixou bastante curioso em relação ao processo de construção e desenvolvimento dessa ciência foram as aulas de História da Física. Sem dúvida, essa disciplina me deixou encantado com os processos e métodos de se fazer ciência.

Aluno N: Aula expositiva com exemplos próximo da realidade, facilitou muito no entendimento.

Além das ferramentas de ensino, apenas um (01) dos licenciandos frisou a contribuição das aulas de cálculo no processo de aprendizagem, elemento não verificado nas demais assertivas. O relato do aluno M explicita essa presença, além da lembrança a outro enfoque:

As aulas acerca da História da Ciência contribuíram para que eu pudesse ter mais esclarecimentos sobre a vida, obras, pesquisas e descobertas que muitos cientistas fizeram ao longo da história da ciência. As aulas de cálculo I e cálculo II me ajudaram bastante a desenvolver minhas habilidades nas demais disciplinas que exigem essa matemática.

Temos também três (03) alunos que relatam que foram as aulas de Estágio Supervisionado, o momento em que estavam atuando na prática como docentes as que mais contribuíram na sua formação. Assim, como também há alunos que não acreditam que há uma metodologia específica para a aprendizagem, mas sim uma adaptação das metodologias diante das disciplinas estudadas, como enfatiza o relato do aluno O:

Acredito que não houve um tipo específico que possa ser generalizado como tendo sido o método mais eficiente, nas disciplinas pedagógicas as aulas com a proposta de debater certos conceitos eram mais eficazes, já para as disciplinas de física aulas tradicionais contextualizadas, com resolução de exemplos, etc, cumpriam de formação bem mais eficiente o seu propósito, assim, cada forma de conteúdo necessita de um tipo de aula diferente para cumprir o seu propósito.

E foi diante do relato de um dos alunos que se pode notar o quão ensinar vai além dos conteúdos a serem abordados, as aulas teóricas ou práticas, pois quando o docente faz o que sabe e o que gosta consegue despertar o melhor dos seus alunos e contribuir também na sua formação de sujeito, podendo ser percebido neste relato do aluno P:

Um certo dia tive uma aula com uma professora e nossas aulas eram como encontros, e conversávamos sobre um assunto da nossa disciplina e em vários momentos ela me perguntava a minha opinião sobre. Mas o fato é que ela não estava realmente interessada no que eu falava, apesar de ser relevante o que eu falava, mas o que ela queria mesmo era que eu falasse, pois eu era muito calado, em diversos momentos eu até gostaria de falar mas não queria interromper. E isso me deixou muito mais a vontade em falar em público. É claro que com um tempo de reflexão para perceber isso.

Nota-se com o depoimento do aluno P que durante a sua formação na graduação em Física o diferencial foi uma docente perceber a sua timidez e estimular a sua fala, o seu posicionamento nas aulas. Além da postura docente, outros estudantes destacaram a importância do uso das ferramentas como livros didáticos, experimentação, as tecnologias e a História da Física, reafirmando as potencialidades dessas abordagens para a aprendizagem conforme trabalhado no capítulo teórico. Observa-se assim a necessidade de o professor fazer as adaptações necessárias a realidade de suas aulas, seja em relação ao público ou ao ambiente escolar, se as aulas forem bem preparadas e considerando os estudantes, terá mais chance de ter os efeitos esperados e promover uma aprendizagem significativa.

## 6. 2 DEPOIMENTOS DE DOCENTES DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO

Sabe-se que a visão de mundo e de ciência que os estudantes desenvolvem são, de certo modo, influenciadas pelos exemplos dos docentes em sala de aula, as metodologias por

eles utilizadas no seu trabalho de lecionar e instigar o estudante para a ciência a qual leciona pode interferir na por meio das escolhas futuras dos discentes em sua formação profissional. Deste modo percebeu-se a importância de conhecer o pensamento de docentes do Ensino Médio, que viabilizam a intermediação tanto o processo de aprendizagem como o de formação cidadã do aluno.

Reconhece-se que mesmo não podendo garantir que estes docentes do Ensino Médio participaram da formação dos licenciandos sujeitos da pesquisa quando estudantes da Educação Básica, vale conhecer suas percepções sobre o ensino de Física. Acredita-se pelo raio de distribuição dos municípios em que trabalham como professores de Física o público de estudantes atingido no processo de ensino destes docentes é significativo.

A maneira como o professor trabalha os conteúdos, como dito no início desta seção, pode contribuir na decisão do aluno em seguir determinada profissão, do contrário, caso a experiência não seja positiva o estudante pode não querer seguir determinada área por sua falta de vínculos e de estímulos em relação a ela. Então por isso a necessidade de saber como estão sendo mediadas estas aulas e quais ferramentas são utilizadas em sala com o intuito de contribuir na aprendizagem na disciplina de Física.

O instrumento de pesquisa para esses docentes foi composto de quatro questões. Destas, a primeira buscou perceber o entendimento desse grupo de sujeitos sobre possíveis contribuições da historicidade na aprendizagem de Física. Para este item a resposta dos dez (10) respondentes foi positiva, dizendo acreditarem que a utilização da historicidade irá contribuir na aprendizagem dos alunos, entretanto, apenas dois sujeitos esclareceram em quais aspectos se dariam essa colaboração. Assim, Destaca-se o pensamento do docente A: “Acredito que os ajudam a compreender melhor o processo histórico científico, fazendo-os refletir que a ciência é fruto de uma coletividade de esforços graduais, não sendo resultado de simples insights por pessoas de inteligências inalcançáveis” Vale também ressaltar a justificativa fornecida pelo professor B sobre a sua concordância, “pois faz com os alunos percebam de onde partiu a ideia estudada, quais as dificuldades encontradas e as soluções apresentadas.”

As falas desses dois docentes demonstram o que foi discutido no referencial teórico, pois ressaltam a melhor compreensão do processo desenvolvido pelos cientistas na solução dos problemas e produção do conhecimento, portanto fica evidente a interferência no entendimento da ciência como processo e não como produto finalizado. Bem como por demonstrarem que as ideias não surgem do nada, sendo necessários tempo e dedicação para se conseguir o que almeja. Essa forma de perceber se bem trabalhada com os estudantes pode

estimulá-los a fazerem o mesmo seja no âmbito escolar ou social, contribuindo para sua construção como ser humano.

Depois de verificada a importância da historicidade como uma das ferramentas a serem utilizadas em sala, procurou-se saber se eles como professores concordam com a utilização das ferramentas de ensino como colaboradores no processo de ensino e consequentemente para a aprendizagem dos seus alunos. Dentre as respostas obtidas, notou-se a concordância de todos com a sua utilização, como também a crença de que tal uso pode facilitar a compreensão dos alunos. São reveladores dessa percepção os depoimentos dos seguintes professores:

Docente C: Eu acredito que algumas ferramentas de ensino podem ser utilizadas para complementar e ajudar no estudo e compreensão dos conteúdos abordados em sala; ou fora dela.

Docente D: Sim. As ferramentas de ensino usadas de forma correta, aplicadas através de objetivos faz com que os alunos compreendam alguns conceitos com mais facilidade e possam aplicar.

Docente F: Sim, após uma explanação bem elaborada do conteúdo, tais ferramentas tem um papel significante na compreensão por parte dos alunos.

É importante notar ainda, considerando as falas desses docentes, que não é a utilização das ferramentas que irá substituir o papel do professor e que suas explicações acerca dos conteúdos têm menor importância. A utilização do livro, a resolução de exercícios, todas as ferramentas servem como um complemento para que a aprendizagem seja mais significativa. Acrescenta-se que tais procedimentos possam despertar cada vez mais o interesse e a curiosidade dos alunos, tornando o ambiente e a relação professor/aluno mais agradável a partir do diálogo proporcionado pelo professor, pois quando ele acontece o aluno consegue perceber o quão importante ele é, pois vê a preocupação que o professor tem para que consigam compreender os assuntos trabalhados por ele.

Então, quando o professor propuser a utilização de alguma ferramenta, não pode esquecer-se de sempre procurar utilizar atividades investigativas, pois estas sim irão levar o aluno a refletir, discutir como também incentivá-los a serem curiosos e questionadores, como aborda Azevedo (2004). Portanto, para que as ferramentas de ensino ao serem utilizadas tragam benefícios, deve-se ter consciência que não adianta utilizá-las por estarem no “auge ou na moda”, mas sim com o objetivo de contribuir na aprendizagem significativa dos alunos.

Então, depois de observar-se a percepção destes docentes de Ensino Médio sobre a aceitação da utilização de ferramentas de ensino, perguntou-se, a partir das opções elencadas: experimentação, jogos lúdicos, a historicidade e as tecnologias, quais utilizariam e que contribuição eles acreditam que a sua implementação nas aulas traria. Dentre os relatos

obtidos três (03) professores enfatizam o uso da tecnologia, conforme evidencia o relato do docente G,

Acredito que todas são de extrema importância para o processo da aprendizagem, mas as tecnologias podem ser utilizadas de forma ampla e que ajudam de forma eficaz já que vivem conectados no mundo virtual. As tecnologias levam os alunos a perceberem que a internet pode ser utilizada não apenas nas redes sociais, mas para a construção da aprendizagem.

E dentre as ferramentas utilizadas sete (07) professores falaram acerca da utilização da experimentação, da historicidade e do uso de jogos, mencionado por três (03) destes pesquisados. Ressalta-se como exemplo o depoimento Docente J: “Eu costumo utilizar em minhas aulas a historicidade e dependendo dos conteúdos e da disponibilidade de tempo, alguns jogos relacionados ao tema.”

Considerando os relatos percebe-se que todos citaram alguma ferramenta que utilizariam ou já utilizam, mas nenhum expôs quais melhorias na aprendizagem seriam ou são conseguidas com o uso das ferramentas mencionadas. A ausência dessa explicação pode ser consequência da pressa em responder o questionário devido a tantas atividades e atribuições que os professores têm no seu cotidiano ou mesmo a possibilidade de essa carga de trabalho dificultar a tarefa reflexiva dos professores.

Neste trabalho, trata-se do ensino de Física no Ensino Médio desde a percepção de teóricos até a abordagem desse ensino em documento oficial do MEC, a BNCC, considerando competências e habilidades obrigatórias desta etapa do ensino. Sabendo-se das modificações e reforma do Ensino Médio, bem como de seu currículo, procurou-se saber o quão os professores estão ligados a essas modificações.

Dos dez (10) professores componentes deste grupo, seis (06) revelaram sequer algum conhecimento do documento, entretanto um deles justifica o fato pela versão final do Ensino Médio ainda não está disponibilizada no site do MEC. Em contrapartida, quatro (04) docentes explicitaram já ter este contato, apresentando algumas sugestões que poderiam ser acrescentadas à Base, como pode-se perceber diante dos depoimentos seguintes:

Docente K: Sim, após uma explanação bem elaborada do conteúdo, tais ferramentas tem um papel significante na compreensão por parte dos alunos.

Docente L: Sim! Contextualização e acréscimos de conteúdos

Docente M: Já tive acesso. Creio que a implementação da interdisciplinaridade é um elemento muito importante trazido pela BNCC para o ensino de Física em conjunto as demais disciplinas da ciência natural.

Observando o depoimento dos professores percebe-se o quão preocupante é o desconhecimento desses docentes sobre um documento tão importante, que implementa tantas mudanças. Isso parece revelar que docentes os quais terão seus fazeres pedagógicos alterados,

direcionados e talvez até limitados pela BNCC sequer participaram de seu processo de discussão. Outros dois, ao dizerem que o documento inova ao contemplar a contextualização e a interdisciplinaridade revelam desconhecimento de outro documento importante e já vigente há quase uma década, os PCNS para o Ensino Médio, pois estes já trazem expressa a importância do trabalho contextualizado e interdisciplinar. Apesar de não se ter pretensão de generalizar tais aspectos, sabe-se que esse desconhecimento ou pouca informação pode trazer prejuízos ao trabalho do professor, bem como da aprendizagem dos seus estudantes.

### 6.3 DEPOIMENTO DE DOCENTES DE FÍSICA DO ENSINO SUPERIOR

O Ensino de Física, nos aspectos discutidos neste trabalho foi posto sob o ponto de vista de professores do Ensino de Médio, de estudantes desta Licenciatura os quais pressupõe-se estão às portas do mercado de trabalho, para assumir a sala de aula em escolas. Nesse sentido, julgou-se importante também dar voz aos responsáveis por mostrar aos acadêmicos, futuros professores, a partir do seu trabalho no curso de licenciatura, nas disciplinas que lhes são específicas suas percepções sobre o ensino de Física.

O ensino da Física na Educação Básica já é considerado difícil, imagine no nível superior, espaço onde o rigor matemático é muito mais profundo. Neste ambiente s para se resolverem os cálculos relacionados aos conteúdos da Física se precisa ter um entendimento, uma boa base matemática. Devido a esse grau de complexidade, a forma como essa disciplina é apresentada e trabalhada pelo professor que a ministra pode fazer com que o estudante tenha ainda mais dificuldades de compreensão, por vezes, sem conseguir resolver os problemas, acaba reprovando, se desestimulando e, em alguns casos, desistindo do curso.

Sem deixar de considerar o papel e o esforço do estudante diante de seu processo de aprendizagem, questiona-se ainda como são as aulas nestes cursos de formação, que tipo de inovações e transformações da relação de ensino e aprendizagem tem sido propostas nesse ambiente formador dos professores de Educação Básica. Pressupõe-se que sem uma boa formação, esses futuros docentes terão muito mais dificuldade de serem bons professores, sem mudanças no processo o problema nesta área tende-se a crescer ainda mais.

Diante dessa importância dos professores universitários não só no curso superior, mas também para as escolas da Educação Básica, elaborou-se um questionário para que pudessem expressar como compreendem e realizam seu trabalho.

Vale lembrar que este grupo de respondentes foi o único em que não se obteve resposta para todos os questionários enviados. O primeiro questionamento buscou, a exemplo de como se fez com os professores do Ensino Médio, captar o pensamento dos docentes sobre a capacidade de a historicidade contribuir na aprendizagem dos estudantes. Para este assunto, todos os sete (07) pesquisados deram respostas afirmativas e a explicação que mais chamou atenção foi a do docente universitário A:

Sim, tanto para o professor para tonar suas aulas mais interessantes como para os alunos se sentirem mais motivados, pois através do conhecimento do pensamento histórico pode-se entender e moldar o conhecimento popular ou senso comum em um pensamento mais elaborado e tanto quanto possível mais próximo do pensamento científico atual. Acredito que se faz urgente e necessário, compreender como se pensava e não somente com o resultado de um conhecimento que ainda dá certo, como se não precisássemos mais pensar e que a Ciência em muitas áreas se encontra pronta e acabada, além de passar uma compreensão errada do pensamento científico (ciência feita por grandes Gênios que não cometem erros) sendo nossos alunos incapazes de pensar cientificamente.

Como pode-se observar o nível de discussividade e exposição do pensamento se difere das respostas até então obtidas. Destaca ele benefícios da historicidade para professores e estudantes e pode-se dizer também para a continuidade da ciência ao estimular que os estudantes a vejam como processo em mudança e evolução, cabendo assim novas respostas aos problemas e novos conhecimentos. As quais podem ser produzidas por eles, por seus professores, por pesquisados na área.

Já no segundo questionamento, abordava também a estes a utilização de ferramentas do ensino e sua contribuição no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Novamente, todas as respostas foram positivas destacando-se também para este item a ressalva do professor A:

Acredito que toda e qualquer atitude que se possa tomar visando contribuir no processo de ensino-aprendizagem seja válido, claro que é de fundamental importância conhecer e utilizar os estudos e teorias já realizadas e que foram bem-sucedidas. Insistir em reinventar a roda é perda de tempo e pode prejudicar o processo de ensino. Mas se sabe também que ainda não se tem uma receita que indique qual é o caminho mais curto para que a aprendizagem seja efetiva. Portanto, é na incansável perseguição desse objetivo que o professor deve estar engajado, empenhando-se sempre na busca de novas metodologias e aperfeiçoando as que já conhece, pois sua atuação em sala de aula hoje não pode mais ser a mesma que alguns anos parecia ser bem sucedida. Os meios de informação e comunicação utilizados pelos alunos são outros e muito mais velozes. Consequentemente é através desses recursos que o professor deve se adaptar e transformar sua nova sala de aula em um lugar de produção de conhecimentos e não apenas um lugar onde o aluno recebe informações, as processa e deve utilizá-las para ser aprovado nos exames a que é submetido.

Este docente revela com a expressão do seu pensamento que acredita que o professor deve estar em permanente busca de atualização e aperfeiçoamento. Postura essa motivada

também pelo fato de os alunos estarem sempre em contato com as diferentes mídias e tendo mais fontes de informação. Por outro lado, chama-se atenção, pois nem sempre as buscas que fazem são seguras e confiáveis, exatamente nesse aspecto o professor pode usar essa realidade ao seu favor, ir além da mera preparação dos testes, mas promovendo um ambiente agradável onde o aprendizado seja mútuo.

Apesar de não se evidenciar todas as respostas dos professores elas seguem a mesma direção, estão cientes dos benefícios que a relação de ensino e aprendizagem pode ter a partir da utilização de ferramentas diferenciadas no ensino de Física.

A partir dessa crença, perguntou-se quais ferramentas de ensino utilizariam em sala de aula. Quatro (04) professores responderam a utilização da experimentação, que foi justificada pelo docente B pelo fato do aluno visualizar a teoria e a prática. O que acontece em verdade, pois na maioria das vezes a forma apenas teórica como é apresentado determinado dificulta a sua assimilação, por vezes, pelo nível de abstração deste. Entretanto, a exemplo do que ocorreu com o professor do Ensino Médio que fez a mesma ênfase, não se revela uma mudança substancial sobre o uso da experimentação, pois não se deixou claro se aula partiria do experimento ou se ele se reduzia apenas a demonstração dos conceitos já explanados pelo docente.

Um dos professores respondeu destacando a utilização de jogos lúdicos, como forma de ajudar o aluno a fixar o conteúdo. Explicita-se, então, a argumentação do professor A:

Todas são de extrema importância, nenhuma metodologia de ensino se sobressai a outra, nenhum aluno aprende igual sempre, nem igual a outro aluno na mesma medida, por isso o professor deve estar ciente e conhecer formas diversificadas de transmitir os conhecimentos científicos, podendo com isso, estimular o interesse dos alunos. Acredito que seja esse sentimento o mais importante de todos no processo de Ensino-Aprendizagem, pois ao se dar um embrulho (informações) ao aluno e o mesmo não o desejar abrir (transformar em conhecimento), não se estará, portanto sendo alcançado o objetivo final, ou seja a compreensão dos conteúdos e a possível utilização desses pelos alunos, fora dos muros da escola.

O posicionamento do professor A demonstra assim ter a consciência da importância da utilização de qualquer ferramenta, além de defender que o docente deve ter conhecimento sobre as diversas formas de se abordar o conteúdo das aulas, despertando o interesse do aluno e ensinando-lhes a transformar informação em conhecimento.

Outro questionamento feito aos docentes do Ensino Superior foi acerca dos papéis tanto do aluno como do professor diante o contexto escolar da atualidade, pois como já evidenciou-se o aluno vive em um mundo cheio de conexão e informações, passa muito tempo utilizando um celular e isso influi direta e indiretamente na sala de aula, seja ela de

Ensino Médio ou de Ensino Superior. Em decorrência também deste uso o papel do professor passa por mudanças.

O último item do questionário tratou de captar como esses docentes definem os papéis de aluno e professor diante a nova perspectiva de ensino. Em relação às mudanças nesses papéis tem-se o depoimento do docente C em que este afirma “o papel do professor se altera com o passar do tempo para um mais incentivador e menos expositivo, o que favorece o desenvolvimento de competências variadas dos alunos.” Em consonância a este sentido o docente D considera o papel do docente como facilitador/orientador e o aluno como aprendiz. Outros dois (02) professores enfatizaram o papel do respeito mútuo nessa redefinição de papéis.

Já a concepção do docente E explicita de forma adversa: “O aluno como receptor da informação e a busca por mais conhecimento. Já o professor um agente da informação, conteúdo e saberes para passar o conhecimento.” Fala essa que se assemelha ao pensamento do Professor F ao defender que, neste processo, a centralização do professor tem de ser revista para que haja melhoria na aprendizagem.

Observando-se as respostas, pode-se perceber que em geral, estão cientes das mudanças nos papéis de professores e estudantes. Entretanto, gera preocupação o pensamento expresso por dois dos docentes ao demonstrarem ainda estarem presos à concepção de que o professor é aquele que detém conhecimento e, portanto, tem um papel de agente comunicativo e o estudante como receptor do saber por ele comunicado, proposta inversa ao que os estudos e documentos mais recentes defendem como exposto na discussão teórica deste trabalho.

E por fim o depoimento do professor A,

Acredito que não exista ainda um papel bem definido, mas que um dos objetivos do professor-educador, deva ser o de provocar, desafiador dos alunos, deveria ser ele, aquele que indica o caminho, mas não dá o resultado, pois o resultado não é o mais importante no processo e já foi dado por outros no passado. O mais importante é o caminho, é através dele que se encontra outras formas de pensamento e ou até mesmo a resultados novos e inesperados, pois é assim que a ciência se constrói. O professor deve estimular em seus alunos a criatividade, criticidade e a inquietação diante do conhecimento pronto e acabado, que se apresenta nos livros. A sala de aula não deve ser mais o lugar de apresentação dos conteúdos, tem que ser o lugar de debate, de confronto dos conhecimentos. Hoje além dos livros se tem a disposição na internet todo e qualquer assunto, são nesses meios que o aluno deve buscar (com a orientação do professor) ser inicialmente apresentado aos conteúdos didáticos. Portanto, o papel do aluno é ser autônomo na busca de informações, para que, com a ajuda do professor possa transformar essas informações em conhecimentos para a sua vida.”

Encerra-se a seção de análise dos dados coletados no questionário para os docentes universitários com a defesa do professor A pela busca por mais e ricas possibilidades

pedagógicas em que o professor não seja mero instrutor, mas alguém que também educa e incentiva novos desafios. Postura essa que se assemelha a discussão proposta neste trabalho ao se defender a visão da ciência com uma construção permanente, contribuindo também para a alfabetização científica e, assim o senso crítico do estudante, dando-lhes mais possibilidades de desenvolvimento de suas habilidades, tais como a criatividade que pode levá-lo a descobertas. Que o professor por meio de sua postura profissional e uso de recursos e ferramentas diferenciadas possa estimular o estudante em sua autônoma busca pela informação que com tratamento adequado pode se transformar no conhecimento tão almejado.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desinteresse pela Física e uma espécie de aversão a esta disciplina é realidade na vida de alunos e, em consequência, nas escolas, sejam elas públicas ou privadas. Até mesmo no âmbito do ensino superior este problema se faz presente. Muitas das justificativas dadas por estudantes também são sinalizadas em pesquisas relacionadas a este ensino. Comumente atribui-se como causas desses desafios: pouca associação dos conteúdos trabalhados à realidade, apesar de ser uma ciência que trata dos fenômenos físicos; a base matemática a qual se vincula e suas fórmulas geradoras de cálculos extensos e com alto grau de abstração; a formação deficiente dos professores, bem como utilização de processos de ensino centrados no princípio de transmissão, dentre outros.

Nesse contexto, este estudo teve como uma de suas finalidades específicas investigar as orientações teóricas e as estabelecidas pelo MEC, por meio da BNCC, para o trabalho metodológico dos conteúdos de Física no Ensino Médio. Notou-se, a partir destes estudos, que diferente do ensino de caráter transmissivo, próprio do modelo tradicional, existe uma defesa de cada vez maior de estudiosos e suas pesquisas sobre os benefícios de abordagens pedagógicas de natureza construtivista. Esta, por sua vez, coloca a centralidade da aprendizagem na participação ativa do estudante em sua relação com o conhecimento, processo que deve ser organizado e proposto pelo professor, mas não “transmitido” por ele. Por sua vez, essa percepção é também identificada na BNCC, pois esta mostra recomendações claras de que o ensino de Física deve ocorrer de forma contextualizada e interdisciplinar.

Conhecer o que pensam professores de Física do Ensino Médio, graduandos e docentes de licenciatura em Física sobre a inserção de ferramentas didáticas e abordagem histórica nas práticas pedagógicas foi também intencionalidade específica deste estudo. Sobre tais aspectos percebeu-se que, diante das discussões sobre as características de um ensino em que o estudante tem papel ativo na aprendizagem, a consciência desta mudança é perceptível para a maioria dos docentes universitários. Porém, há, entre eles, docentes que ainda estão apegados à concepção do professor como agente informativo e do estudante como seu receptor. Destaca-se tal postura como preocupante tendo em vista que seus estudantes, em breve podem estar nas salas de aulas do Ensino Médio e precisam trabalhar para atender tais mudanças, inclusive as da BNCC quando nem sempre podem ter tido exemplos dessa postura no curso que está lhes formando.

Assim, vê-se que em relação aos papéis de professores e estudantes abordagens de características construtivistas são as mais presentes nas tendências defendidas para o ensino de Física. Sobre a utilização dessas ferramentas pode-se sintetizar que os docentes do Ensino Médio as vêem a como recursos auxiliares para as aulas e têm consciência dos benefícios que estas podem proporcionar na aprendizagem dos alunos, assim como também alguns inclusive já as incluíram em suas aulas, como, por exemplo, a experimentação e a História da Física. É válido ainda mencionar que nem todos os docentes investigados tem conhecimento das orientações contidas na BNCC.

Nesse sentido, sobre a crença de que a inserção de ferramentas diferenciadas para esse ensino no nível superior podem contribuir na aprendizagem dos docentes e o que, eles mencionam usar, notou-se como recursos mais citados a experimentação, justificada pelo fato de associar a teoria a prática, não vislumbrando as outras questões relacionadas principalmente a problematização, assim como apenas um dos professores universitários acredita que todas as ferramentas mencionadas têm importância na sua utilização.

Sobre o uso da abordagem histórica no Ensino de Física, percebeu-se que tanto os professores do Ensino Médio como os do Ensino Superior acreditam que esta ferramenta pode contribuir significativamente para a aprendizagem dos alunos, apesar da maioria das respostas em ambos os grupos serem apenas vagas não expressando as suas opiniões a cerca do tema, o que leva a pensar se realmente acreditam nos benefícios destas. E, contraditoriamente, a minoria expressou as suas opiniões sobre as melhorias que os alunos poderiam ter a partir da sua utilização.

Não se pode, por outro lado, ao se discutir as questões relativas ao ensino nas áreas de exatas, cujo problema da reprovação e desistência é comum, eximir-se o papel e a responsabilidade de os estudantes se esforçarem e se dedicarem em sua função. Também não se pode desconsiderar o fato de muitos estudantes nesta situação seja na Educação Básica ou Superior se empenharem, mas nem sempre conseguirem reverter a situação. Acredita-se que, de um modo geral, desse modo que o grau de dificuldade relativo a ela e o distanciamento da metodologia e tratamento da relação professor-aluno por parte de docentes, em linhas gerais, pode não favorecer a superação do estudante. Às vezes, até passam, mas por assim dizer, de “raspão” sem conseguir aprender.

No cenário da pesquisa, de acordo com os depoimentos dos estudantes, percebeu-se, como fonte de suas dificuldades as deficiências trazidas do Ensino Médio, associadas a uma necessidade de maior ritmo de estudos, o nível de aprofundamento dos conteúdos e a elevada carga de atividades. Além de uma espécie de falta de didática por parte de docentes foi

também mencionada por um dos estudantes. Em contrapartida, articulando o que qualificam como boas aulas e o uso de ferramentas de ensino, pode-se perceber que o uso destas favoreceram a aprendizagem dos acadêmicos, pois 16, dos 20, destacaram sua contribuição. Dentre elas, enfatizaram o uso do livro didático, a História da Física, a experimentação, a utilização de exemplos presentes no cotidiano, o uso de tecnologias e 01 destacou como diferencial a postura de um dos docentes do curso.

Acredita-se que o caminho percorrido neste trabalho permitiu cumprir o objetivo maior deste trabalho que foi analisar o uso de abordagens metodológicas e da historicidade no ensino de Física no Ensino Médio. Assim ressalta-se a necessidade de clareza quem nem todos os elementos envolvidos neste processo se resumem ao ambiente de sala de aula, tem muitos outros fatores que interferem no bom desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes, sejam eles do Ensino Médio ou Superior.

O contexto de acesso a uma boa base de escolarização, acesso e estímulo familiar para os estudos, a condição ou não de dedicar-se apenas as tarefas escolares, bons professores, aulas em que o aluno seja estimulado a estudar e com a presença dos recursos necessários, bem como o compromisso e a força de vontade dos estudos estão envolvidos no cenário de aprendizagem. Vê-se assim a influência de aspectos de ordem pessoal dos estudantes, profissional dos docentes e ainda das instituições, como os organizacionais, pedagógicos físicos e estruturais guardam certa influência nos deveres educativos.

Apesar dos problemas contextuais que interferem na aprendizagem em sala de aula, pode-se destacar que quando há compromisso e dedicação na boa realização das aulas, há possibilidades de progresso e melhoria na aprendizagem dessa ciência tão importante socialmente e tão desafiadora no cenário educacional. Fato esse que requer mais estudos e pesquisas que possam colaborar com mais conhecimento que possa melhorar a relação dos estudantes com a Física.

## REFERÊNCIAS

- ALDA, L. S. Novas tecnologias, novos alunos, novos professores? Refletindo sobre o papel do professor na contemporaneidade. In: XII Seminário Internacional De Letras, p. 1-6, 2012.
- AMARAL, L.O.F.; SILVA, A.C. Trabalho Prático: Concepções de Professores sobre as Aulas Experimentais nas Disciplinas de Química Geral. Cadernos de Avaliação, Belo Horizonte, v.1, n.3, p. 130-140. 2000.
- BODIÃO, I da S.; ARAÚJO, C. R. C. de. Considerações sobre as origens das dificuldades com os conteúdos de Física, a partir de depoimentos de alunos de uma escola pública de Fortaleza. R. FACED, Salvador, n. 20, p. 65-81, jul./dez. 2011.
- BRAIT, L. F. R. et al. A RELAÇÃO PROFESSOR/ALUNO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM. Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia do Campus Jataí – UFG, v. 8, n. 1, jan/jul 2010. ISSN 1807-9342.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Terceira Versão. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC\\_EnsinoMedio\\_embaixa\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf). Acesso em 02 de maio de 2018.
- BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Resolução CEB nº 3 de 26 de junho de 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/Semtec, 1999.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, ética / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997.
- CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I. ; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. Ciências no Ensino Fundamental - O Conhecimento Físico. São Paulo: Editora Scipione, 1998. 200 p.
- CAVALCANTE, K. A Importância da Matemática do Ensino Fundamental na Física do Ensino Médio. Canal do Educador, Estratégia de Ensino, Física. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-importancia-matematica-ensino-fundamental-na-fisica-.htm>. Acesso em 07 de novembro de 2018.
- D'ÁVILA, A. R. L. N. UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DE BAIXO CUSTO NO ENSINO DE FÍSICA. Monografia apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Câmpus de Bauru, para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática - Área de Concentração: Física. Bauru, São Paulo, 1999.
- ESTEVE, J. M. O mal-estar docente: a sala de aula e a saúde dos professores. São Paulo: EDUSC, 1999. 175 p.

FERNANDES, S. A. de S.; PIANTKOSKI, M. A. A organização escolar no Brasil e a instalação de escolas católicas no início do Século XX. Revista @mbienteeducação, v. 3, n. 2, 2010. eISSN: 1982-8632.

FERREIRA, A. B. de H, 1910-1989. Miniaurélio Século XXI Escolar: O minidicionário da língua portuguesa / Aurélio Buarque de Holanda; coordenação de edição, Margarida dos Anjos, Marina Baird Ferreira; lexicografia, Margarida dos Anjos... [et al.]. 4. Ed. rev. ampliada. – Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

FILHO, L. R. de F. et al. A HISTÓRIA DA FÍSICA NO CONTEXTO ESCOLAR DO ENSINO MÉDIO NO MUNICÍPIO DE DESTERRO – PB. In: I Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB, Campina Grande, 2012, Volume 1, Número 1, ISSN 2317-0050.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4 ed. São Paulo: Atlas: 2002. v. 1. 171p.

GRASSELLI, Erasmo C. GARDELLI, Daniel. O ensino da Física pela experimentação no ensino médio: da teoria à prática. Cadernos PDE, vol I, os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE 2014.

HAZEN, R. M.; TREFIL, J. Saber ciência: do big bang à engenharia genética - as bases para entender o mundo atual e o que virá depois. 2. ed. São Paulo: Editora de Cultura, 2005.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratório. Enseñanza de las Ciencias, v. 12, n 3, p. 299-313, 1994.

KRÜGER, L. M.; ENSSLIN, S. R. Método Tradicional e Método Construtivista de Ensino no Processo de Aprendizagem: uma investigação com os acadêmicos da disciplina Contabilidade III do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina. Organizações em contexto, São Bernardo do Campo, ISSNe 1982-8756, Vol. 9, n. 18, jul.-dez. 2013.

LOPES, M. da G. Jogos na Educação: Criar, Fazer e Jogar. 4º Edição revista, São Paulo: Cortez, 2001.

LUCISANO, F. R.; GARDELLI, D. O USO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO DE FÍSICA: Uma proposta para a construção do conhecimento científico sobre o Eletromagnetismo a partir do experimento de Ørsted. OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE, versão online, v.1, 2014. ISBN 978-85-8015-080-3.

MARTINS, R. de A. Ørsted e a descoberta do eletromagnetismo. Cadernos de História e Filosofia da Ciência, v. 10, p. 89-114, 1986.

MASSABNI, V. G. O construtivismo na prática de professores de ciências: realidade ou utopia? Ciências & Cognição 2007; Vol 10: 104-114.

MATTHEWS, M. R. Construtivismo e o Ensino de Ciências: Uma avaliação. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 17, n. 3, p. 270-294, 2000.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: as tendências atual de reaproximação. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 12, n. 3, p. 164-214, dez., 1995

MENDONÇA, C. H. de. Qualidade de vida no trabalho de professores da rede estadual de educação de Minas Gerais / César Henrique de Mendonça. – Lavras : UFLA, 2016. 129 p. Dissertação (mestrado acadêmico) – Universidade Federal de Lavras, 2016.

MENEZES, L. C. Uma Física para o novo ensino médio. A Física na Escola, v.1, n.1, p. 6-8, mai. 2000.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MONTEIRO, M. A. A. O uso de tecnologias móveis no ensino de física: uma avaliação de seu impacto sobre a aprendizagem dos alunos. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências Vol. 16, N. 1, 2016.

MORAN, J. M. Perspectivas (virtuais) para a educação. Mundo Virtual. Cadernos Adenauer, v. 4, n. 6, 2004.

MOREIRA, Marco Antonio. O QUE É AFINAL APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA? Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010.

MORETTO, V. P. Reflexões construtivistas sobre habilidades e competências. Dois Pontos: Teoria & Prática em Gestão. Belo Horizonte, v. 5, n. 42, p. 50-54, maio/junho 1999.

MORTIMER, E.F.; MACHADO, A.H.; ROMANELLI, L.I.A. Proposta Curricular de Química do Estado de Minas Gerais: Fundamentos e Pressupostos. Química Nova, São Paulo, v. 23, n.2, p.273-283, mar./abr. 2000.

NARDI, Roberto (Org.). Pesquisas em ensino de física. São Paulo: Escrituras, 1989.

OLIVEIRA, J. M. M.; FERREIRA, M.; MILL, D. Tecnologias no ensino de física: um estudo sobre concepções e perspectivas de professores do ensino médio. Inc. Soc., Brasília, DF, v.10 n.1, p.147-161, jul./dez. 2016.

PEREIRA, B. B. Experimentação No Ensino De Ciências E O Papel Do Professor Na Construção Do Conhecimento. Cadernos da FUCAMP, v. 9, n. 11 (2010).

PEREIRA, R. F.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D. DESENVOLVENDO UM JOGO DE TABULEIRO PARA O ENSINO DE FÍCA. Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, Florianópolis, 08 de novembro de 2009.

PIETROCOLA, M. A MATEMÁTICA COMO ESTRUTURANTE DO CONHECIMENTO FÍSICO. Cad. Cat. Ens. Fís., v.19, n.1: p.89-109, ago. 2002.

QUINTAL, J. R., GUERRA, A. "A história da ciência no processo ensino-aprendizagem." *A física na escola* v.10, n. 1, 2009.

ROSA, C. W.; ROSA, A. B. O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. *Revista Ibero-americana de Educação*, v. 2, n. 58, 2012.

SCHAEFFER, E. H. O jogo matemático como experiência de diálogo: análise fenomenológica da percepção de professores de matemática. 2006. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

STAREPRAVO, A. R. O jogo e a Matemática no Ensino Fundamental. Curitiba: Renascer, 1999.

TAYLOR, Mark. *Postmodern pedagogy: teaching and learning with generation next*. 2005.

VASCONCELLOS, Celso dos S. "Metodologia de Elaboração do PPP." In: *Planejamento: Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico*, 21ª ed. São Paulo: Libertad, 2010.

WILSEK, M. A. G.; TOSIN, J. A. P.. "Ensinar e aprender ciências no ensino fundamental com atividades investigativas através da resolução de problemas." *Portal da Educação do Estado do Paraná* (2009): 1686-8.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

### Questionário

Caro (a) Aluno(a),

Este questionário faz parte de uma investigação no âmbito de um Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado: FERRAMENTAS DE ENSINO E HISTORICIDADE COMO COLABORADORES DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FÍSICA, que objetiva compreender a importância de constituir um novo modo de ensinar e aprender na área das ciências, levando em conta as situações reais do nosso cotidiano. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins acadêmicos. Solicitamos que responda de forma espontânea e sincera a todas as questões. A pesquisadora agradece sua colaboração.

**\*Obrigatório**

**Endereço de e-mail \***

---

**1. Como foram recebidos no primeiro período do curso? \***

---

---

---

---

---

**2. Teve dificuldades ou facilidades em acompanhar os primeiros períodos, no tocante ao desempenho nas disciplinas? Fale sobre isso \***

---

---

---

---

---

**3. Houve algum tipo de ferramenta que facilitou sua aprendizagem nesse período enquanto acadêmico? – Se sim, qual (is)? \***

---

---

---

---

---

**4. Na perspectiva da Física, tem predileção por alguma área? \***

---

---

---

---

---

**5. Fale sobre algum tipo de aula que você acredita ter contribuído para sua aprendizagem durante o curso de Física. \***

---

---

---

---

---

Powered by



## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO

### Questionário

Caro (a) Professor(a)

Este questionário faz parte de uma investigação no âmbito de um Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado: FERRAMENTAS DE ENSINO E HISTORICIDADE COMO COLABORADORES DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FÍSICA, que objetiva compreender a importância de constituir um novo modo de ensinar e aprender na área das ciências, levando em conta as situações reais do nosso cotidiano. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins acadêmicos. Solicitamos que responda de forma espontânea e sincera a todas as questões. A pesquisadora agradece sua colaboração.

**\*Obrigatório**

**Endereço de e-mail \***

---

**1. Você acredita que a historicidade pode contribuir na aprendizagem dos alunos? \***

---

---

---

---

---

**2. Você, como professor, concorda que a utilização das ferramentas de ensino pode contribuir no processo de ensino – aprendizagem? \***

---

---

---

---

---

**3. Dentre as ferramentas de ensino como: experimentação, jogos lúdicos, a historicidade e as tecnologias, quais delas utilizariam em sala? E qual a melhoria pode ser decorrente dessa utilização? \***

---

---

---

---

---

**4. Vocês já tiveram acesso a BNCC? Em caso afirmativo, qual seria a melhoria para o ensino de Física, apresentada nesse documento? \***

---

---

---

---

---

Powered by



## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO

### Questionário

Caro (a) Professor(a)

Este questionário faz parte de uma investigação no âmbito de um Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado: FERRAMENTAS DE ENSINO E HISTORICIDADE COMO COLABORADORES DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FÍSICA, que objetiva compreender a importância de constituir um novo modo de ensinar e aprender na área das ciências, levando em conta as situações reais do nosso cotidiano. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins acadêmicos. Solicitamos que responda de forma espontânea e sincera a todas as questões. A pesquisadora agradece sua colaboração.

**Endereço de e-mail \***

---

**1. Você acredita que a historicidade pode contribuir na aprendizagem dos alunos?**

---

---

---

---

---

**2. Você, como professor, concorda que a utilização das ferramentas de ensino pode contribuir no processo de ensino – aprendizagem?**

---

---

---

---

---

**3. Dentre as ferramentas de ensino como: experimentação, jogos lúdicos, a historicidade e as tecnologias, quais delas utilizariam em sala? E qual melhoria pode ser decorrente dessa utilização?**

---

---

---

---

---

**4. Como definiriam os papéis de aluno e professor diante a nova perspectiva de ensino?**

---

---

---

---

---

Powered by

