



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ - UECE
FACULDADE DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E LETRAS DE IGUATU - FECLI
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA

EMERSON FERREIRA FERNANDES

AS DIFICULDADES DE COMPREENDER FÍSICA DOS ALUNOS DO
ENSINO MÉDIO DAS ESCOLAS PÚBLICAS DE IGUATU – CE

IGUATU – CEARÁ

2016

EMERSON FERREIRA FERNANDES

**AS DIFICULDADES DE COMPREENDER FÍSICA DOS ALUNOS DO ENSINO
MÉDIO DAS ESCOLAS PÚBLICAS DE IGUATU – CE**

Monografia apresentada no curso de Licenciatura Plena em Física na Faculdade de Educação Ciências e Letras de Iguatu- CE como requisito parcial para obtenção do grau de licenciado em Física.

Orientador: Prof. Me. Ítalo Pereira Bezerra

**IGUATU – CEARÁ
2016**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Estadual do Ceará
Sistema de Bibliotecas

F363d Fernandes, Emerson Ferreira.

As dificuldades de compreender física dos alunos do ensino médio das escolas públicas de Iguatu - Ce [recurso eletrônico] / Emerson Ferreira Fernandes. - 2016.

1 CD-ROM: il.; 4 $\frac{3}{4}$ pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do trabalho acadêmico com 46 folhas, acondicionado em caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu, Graduação em Física, Iguatú, 2016.

Orientação: Prof. Me. Ítalo Pereira Bezerra.

1. Física. 2. Ensino. 3. Aprendizagem. 4. Professor. 5. Dificuldade. I. Título.

CDD: 530.07

EMERSON FERREIRA FERNANDES

**AS DIFICULDADES DE COMPREENDER FÍSICA DOS ALUNOS DO ENSINO
MÉDIO DAS ESCOLAS PÚBLICAS DE IGUATU – CE**

Monografia apresentada no curso de
Licenciatura Plena em Física na
Faculdade de Educação Ciências e Letras
de Iguatu- CE como requisito parcial para
obtenção do grau de licenciado em Física.

Aprovado em: 26/02/2016

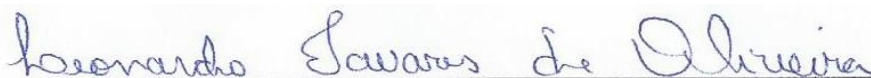
BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Ítalo Pereira Bezerra (Orientador)

Faculdade de Ciências e Letras de Iguatu – FECLI

Universidade Estadual do Ceará – UECE



Prof. Me. Leonardo Tavares de Oliveira

Faculdade de Ciências e Letras de Iguatu – FECLI

Universidade Estadual do Ceará – UECE



Prof. Esp. Petrus Emmanuel Ferreira Vieira

Secretaria de Educação do Estado do Ceará – SEDUC



Prof. Mykaell Martins da Silva

Faculdade de Ciências e Letras de Iguatu – FECLI

Universidade Estadual do Ceará – UECE

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai Edival Pinheiro Fernandes que sempre esteve presente mesmo estando longe.

À minha mãe Maria Genizelda Ferreira da Silva por sempre me incentivar nos estudos.

Aos meus irmãos Ednuzia Ferreira Fernandes e Julio Ferreira Fernandes pela união que sempre existiu em nossa família'.

À minha esposa Tânia Amâncio Ferreira pelo apoio, colaboração e companheirismo.

Ao Prof. Me. Ítalo Pereira Bezerra pela orientação e confiança.

Aos colegas do curso de Física da FECLI-UECE, em especial à Alecsandra Alves Pinheiro, Antônio Marcos, Cicero David Pereira, Eriislândio José, José Carlos, José Islânio, Naildo Fidelix, que muito colaboraram e me incentivaram com suas amizades.

Ao grupo de professores da FECLI-UECE, em especial ao Prof. Me. Antônio Nunes, Prof. Dr. Célio Muniz e Prof^a. Dr^a. Lazara Castrillo, ambos professores do curso de Física que me ajudaram durante todo o curso.

Ao amigo Prof. Esp. Petrus Emmanuel Ferreira pelo apoio na realização da pesquisa.

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais
voltará ao seu tamanho original.”

(Albert Einstein)

RESUMO

A finalidade desse trabalho é detectar as dificuldades que os alunos do ensino médio encaram na aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Física ministrados na Escola Estadual de Ensino Médio Governador Adauto Bezerra, na Escola Estadual de Ensino Profissional Amélia Figueiredo de Lavor, na Escola Estadual do Ensino Médio Figueiras Lima e na Escola Estadual Liceu de Iguatu Doutor José Gondim, ambas localizadas na cidade de Iguatu – CE, para identificar essas dificuldades, fez-se o uso de questionários com questões abertas, para que os alunos e professores pudessem expor os obstáculos encontrados nesta etapa escolar. Esta proposta pedagógica utiliza como referencial teórico, estudos que vão desde a história da educação no Brasil, a divisão da educação, a Física na história e o estudo da Física segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais. Em seguida, temos a apresentação da metodologia do trabalho com a análise e discussão dos dados que estão dispostos em tabelas, com a opinião de 200 alunos e 07 professores entrevistados. Por fim, com base nas informações colhidas, selecionamos alguns problemas vistos como os mais críticos e propomos algumas alternativas como forma de solucionar os obstáculos encontrados.

PALAVRAS-CHAVE: Física. Ensino. Aprendizagem. Dificuldade. Professores. Alunos.

ABSTRACT

The purpose of this work is to identify the difficulties that high school students face in learning of content of physics discipline taught in the Escola Estadual de Ensino Médio Governador Adauto Bezerra, in the Escola Estadual de Ensino Profissional Amélia Figueiredo de Lavor, the Escola Estadual do Ensino Médio Figueiras Lima and the Escola Estadual Liceu de Iguatu Doutor José Gondim, both located in the city of Iguatu - CE, to identify these difficulties, there was the use of questionnaires with open questions, so that students and teachers could expose the obstacles encountered this educational stage. This pedagogical proposal uses as theoretical studies ranging from the history of education in Brazil, the division of education, physics in history and the study of Physical according to the National Curricular Parameters. Then, we have the presentation of the work methodology to the analysis and discussion of the data that are arranged in tables with the opinion of 200 students and 07 teachers interviewed. Finally, based on our data, we selected some issues seen as the most critical and we propose some alternatives as a way to solve the obstacles encountered.

KEYWORDS: Physics. Teaching. Learning. Difficulty. Teachers. Students.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Resultados da questão 1 do questionário do aluno.....	29
TABELA 2 – Resultados da questão 2 do questionário do aluno.....	29
TABELA 3 – Resultados da questão 3 do questionário do aluno.....	30
TABELA 4 – Resultados da questão 4 do questionário do aluno.....	30
TABELA 5 – Resultados da questão 5 do questionário do aluno.....	30
TABELA 6 – Resultados da questão 6 do questionário do aluno.....	31
TABELA 7 – Resultados da questão 7 do questionário do aluno.....	31
TABELA 8 – Resultados da questão 8 do questionário do aluno.....	32
TABELA 9 – Resultados da questão 1 do questionário do professor.....	32
TABELA 10 – Resultados da questão 2 do questionário do professor.....	33
TABELA 11 – Resultados da questão 3 do questionário do professor.....	33
TABELA 12 – Resultados da questão 4 do questionário do professor.....	33
TABELA 13 – Resultados da questão 5 do questionário do professor.....	34
TABELA 14 – Resultados da questão 6 do questionário do professor.....	34
TABELA 15 – Resultados da questão 7 do questionário do professor.....	34
TABELA 16 – Resultados da questão 8 do questionário do professor.....	35

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1	A história da educação no Brasil	13
2.2	Divisão da educação	15
2.3	A Física na história	16
2.3.1	Física clássica	16
2.3.2	Física moderna	20
2.3.3	Clássica x moderna no ensino médio	21
2.4	O estudo da física segundo os PCN's	22
3	METODOLOGIA	28
3.1	Objetivo da pesquisa	28
3.2	Local da pesquisa	29
4	DESCRIÇÕES E ANÁLISE DOS DADOS	30
4.1	A disciplina de Física segundo os alunos do ensino médio	30
4.2	A visão dos professores sobre o ensino de Física	33
5	PROPOSTA DE INTERVENÇÃO	37
5.1	Na visão do aluno	37
5.2	Na visão do professor	39
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
	REFERÊNCIAS	42
	APÊNDICES	44
	APÊNDICE A – Questionário do aluno	45
	APÊNDICE B – Questionário do professor	46

1 INTRODUÇÃO

A Física é a disciplina que explica fenômenos, acontecimentos e várias outras coisas que ocorrem no nosso dia a dia e que não compreendemos ou não nos atentamos para as situações.

Essa pesquisa foi realizada com o intuito de identificar os problemas encontrados no aprendizado em sala de aula na disciplina de Física e as possíveis soluções para esses problemas numa via de mão dupla professor – aluno, ensino e aprendizagem.

Para tanto iniciamos o nosso trabalho com a história da educação no Brasil, enfatizando pontos importantes que permearam e deram suporte para grandes avanços. Percebemos que um momento muito importante foi marcado pela promulgação da Constituição Federal de 1988 e da LDB, fazendo com que a educação criasse uma base sólida que posteriormente mudaria o seu rumo.

A educação no Brasil é dividida em educação básica, que compreende o ensino infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, e superior, que traz a graduação e a pós-graduação.

A Física, por sua vez faz parte do currículo escolar e é disciplina de fundamental importância, conforme se observa no decorrer da sua história e pelos grandes nomes que surgiram nesse campo. Em uma abordagem histórica, dividimos a Física em duas partes, Física clássica e Física moderna, explanando as principais obras e descobertas.

A disciplina de Física da Área de Ciências da Natureza e suas tecnologias é tratada pelos PCNs de forma inovadora, visando utilizar ferramentas que levem o aluno a entender a relação entre o que o professor ensina em sala e os fenômenos que ocorrem no cotidiano, aproximando os conteúdos abordados com a realidade discente, trazendo grandes contribuições no que diz respeito ao ensino e aprendizagem dessa disciplina.

Através de uma pesquisa qualitativa, onde 200 alunos e 07 professores de escolas da rede pública de ensino médio de Iguatu-CE contribuíram com suas opiniões e experiências vividas em sala de aula relatando o que seriam os fatores que dificultam o processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Física, bem como propuseram estratégias para mudar o cenário atual. De modo geral, o que

mais aflige os alunos são as equações apresentadas nas aulas, uma vez que estes não possuem os conhecimentos mínimos necessários para este nível de ensino.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A história da educação no Brasil

A educação no Brasil iniciou-se com a chegada dos Jesuítas e a missão de catequisar os nativos, por volta do séc. XVI, com o objetivo de difundir a fé cristã, assim como mudar a forma como viviam, suas roupas, seus modos, seus costumes. Os Jesuítas foram os precursores da Educação no Brasil, deram grandes contribuições e iniciaram um processo de longas transformações percebidas até os dias atuais.

“A Educação no Brasil, como um processo sistematizado de transmissão de conhecimentos, é indissociável da história da Companhia de Jesus. No período da exploração inicial, os esforços educacionais foram dirigidos aos indígenas, submetidos à chamada "catequese" promovida pelos missionários jesuítas que vinham ao novo país difundir a crença cristã entre os nativos”. (ARANHA, 2009).

Após a expulsão dos Jesuítas, foram oferecidas as Aulas Régias, idealizadas pelo Bispo Azeredo Coutinho, de inspiração iluminista e das experiências que tivera na Universidade de Coimbra.

“Em 1759 houve a expulsão dos jesuítas, passando a ser instituído o ensino laico e público através das Aulas Régias, e os conteúdos baseiam-se nas Cartas Régias, a partir de 1772, data da implantação do ensino público oficial no Brasil.” (ARANHA, 2009).

Com a vinda da família Real para o Brasil foram abertas as Academias Militares, Escola de Medicina, Museu, Jardim Botânico, Biblioteca, que proporcionaram um crescimento grande para o Brasil. O país ganhou visibilidade, apesar de tratar a educação em segundo plano em comparação com as colônias espanholas que já dispunham de Universidades. No Brasil as universidades mais antigas são a do Amazonas de 1909 e a USP de São Paulo em 1934.

Segundo Aranha (2009), a chegada da família real no início do século XIX não possibilitou a implantação de um sistema educacional nas terras brasileiras, porém permitiu uma nova ruptura com a situação anterior.

Assim, com o tempo pudemos observar algumas mudanças significativas no campo da educação e preocupações devido as pressões sociais:

“É a partir de 1930, início da Era Vargas, que surgem as reformas educacionais mais modernas. Assim, na emergência do mundo urbano-industrial, as discussões em torno das questões educacionais começavam a ser o centro de interesse dos intelectuais. E se aprofundaram, principalmente devido às inquietações sociais causadas pela Primeira Guerra e pela Revolução Russa que alertaram a sociedade para a possibilidade de a humanidade voltar ao estado de barbárie devido ao grau de violência observado nestas guerras. Com o Decreto 19.402 de 14 de novembro de 1930, foi criado o Ministério dos Negócios da Educação e Saúde Pública.” (FILHO, 2005).

Posteriormente observamos a organização e reformulação da Constituição Federal e a proposta de criação do Plano Nacional de Educação promovida pelos intelectuais da época, que pretendiam dar as suas contribuições para a melhoria da educação no Brasil.

A escola nova veio a partir do momento que identificaram a insuficiência da pedagogia tradicional, pois buscavam métodos voltados para a estimulação dos interesses dos alunos por meio de jogos e exercícios físicos, influenciados pelos Estados Unidos.

“Em 1964 o autoritarismo delimitava os assuntos voltados à educação, houve o banimento da União Nacional dos estudantes, posteriormente foi obrigatório o ensino de Educação Moral e Cívica, além de traços tecnicistas instituídos nos anos seguintes. A reforma dos ensinos fundamental e médio foi feita durante o governo Médici, com a Lei 5 692/71. Foram integrados o primário, ginásio, secundário e técnico”. (FILHO, 2005).

Entretanto foi na Constituição de 1988 que a Educação se destacou com a nova LDB - Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que instituiu a Política Educacional Brasileira, o SAEB-Sistema de Avaliação do Ensino Básico e por último o FUNDEF - Fundo de Manutenção do Desenvolvimento do Ensino Fundamental. Todas essas iniciativas com o objetivo de proporcionar melhorias à Educação no Brasil.

A educação atual abre espaço para vários pontos de discussão, incluindo o que é ensinado nas escolas de ensino fundamental e médio. Educadores e especialistas discutem a falta de mudanças na educação, que com o passar dos anos sofreu poucas modificações que possam ser consideradas significativas - tanto no que é ensinado quanto no como é ensinado.

A educação foi e continua sendo uma luta de classes, de gêneros, de direitos e de melhorias. Estamos em um ponto que ainda há muito a ser melhorado, pois a defasagem na educação é perceptível, assim como o mau uso das verbas destinadas a ela.

Nesse sentido Bolfer (2008) aponta que para a educação melhorar é necessário que haja uma reflexão sobre os pontos positivos e negativos, analisando os aspectos que realmente podem ser melhorados a fim de possibilitar o avanço e a difusão do conhecimento.

2.2 Divisão da educação

Segundo o Art.21 da LDB/1996, a educação brasileira é dividida em básica e superior: a educação básica compreende a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, a superior composta pela graduação e pós-graduação.

A educação infantil tem o objetivo de desenvolver na criança até os seis anos de idade aspectos motores, psicológicos, sociais e intelectuais. O ensino fundamental é composto por nove séries a primeira delas tem o objetivo de alfabetizar a criança, no fundamental I o professor ministra conteúdos de todas as disciplinas ofertadas, já no fundamental II há um professor para cada disciplina.

O ensino médio tem a duração de três anos e é pré-requisito para quem pretende cursar o nível superior. Durante o ensino médio são várias as disciplinas ofertadas, línguas estrangeiras a exemplo de inglês e espanhol, filosofia, sociologia, artes, português, matemática, física, química, biologia, história geografia e ed. física.

“Art.8º. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão, em regime de colaboração, os respectivos sistemas de ensino: § 1. Caberá à União a coordenação da política nacional de educação, articulando os diferentes níveis e sistemas e exercendo função normativa, redistributiva e supletiva em relação as demais instâncias educacionais.” (BRASIL, 1996).

No final do ensino médio os alunos passam por uma prova de conhecimentos que envolve todas as disciplinas: ENEM- Exame nacional do Ensino Médio, por meio desse exame são proporcionadas vagas e oportunidades em cursos de nível superior em todo o Brasil.

2.3 A Física na história

A Física está presente no desenvolvimento científico e tecnológico com importantes contribuições para a sociedade no que diz respeito ao âmbito social, político e econômico. A sociedade se utiliza da Física por meio de conhecimentos empíricos e em várias vezes os conhecimentos adquiridos em sala são colocados em prática.

Por meio da Física o ser humano tenta entender o universo ao seu redor, os fenômenos e os acontecimentos, assim a Física se divide em teórica e experimental.

A Física experimental investiga propriedades e transformações em ambiente laboratorial, já a Física teórica sistematiza os resultados de experimentos, estabelece relações entre conceitos e grandezas.

Em relação à área de estudo, a Física pode ser dividida em duas grandes partes: a Física clássica e a Física moderna. Descobertas e criações que fizeram os físicos acreditar que seus estudos poderiam apenas ser aperfeiçoados, até o final do século XIX fazem parte da Física Clássica. No entanto, no início do século XX, fenômenos que envolviam grandes velocidades, próximas à velocidade da luz, e descobertas relacionadas a estruturas muito pequenas (como as moléculas e os átomos) levaram ao desenvolvimento da relatividade e da mecânica quântica. Era a Física moderna que nascia.

2.3.1 Física clássica

Foi na Grécia antiga onde ocorreram os primeiros estudos científicos sobre os fenômenos naturais. A primeira teoria atômica foi formulada na Grécia por volta de 400 a. C., pelo filósofo Leucito de Mileto e seu discípulo Demócrito, cujos componentes essenciais da matéria foram formulados hipoteticamente.

Na antiguidade a Física avançou com as teorias do filósofo grego, Aristóteles (384 – 322 a. C.) sobre movimento, queda de corpos pesados (chamados de graves). Em seguida surgiu o termo gravidade e o geocentrismo - Terra como centro do Universo, e não se pode deixar de citar a lógica aristotélica que dominou a Física na Idade Média. Arquimedes (287 – 212 a. C.) é o precursor do estudo do

equilíbrio dos líquidos, concluindo que corpos mais densos afundam e os mais leves flutuam na água.

“Vários povos tiveram muita contribuição para o início da história da física, formulando conceitos e teoremas até hoje utilizados em seus respectivos estudos. Os gregos com seus conhecimentos modernos no início do estudo da física com suas “experiências grosseiras” de resultados não muito exatos. Lembremos de Arquimedes de Siracusa, um matemático que teve na hidrostática, tópico da física, que formulou um teorema com seu nome, o Princípio de Arquimedes, mais conhecido como força de empuxo. Os persas tiveram uma importante contribuição, as colaborações vindas da Índia, que hoje podemos observar claramente no estudo da física moderna” (FREITAS, 2010)

Os chineses também deram a sua contribuição para a Física, buscavam explicar o Universo como um equilíbrio de forças opostas: Yin e o Yang.

O conhecimento dos gregos prevaleceu durante séculos, somente a partir do século XV, com o Renascimento, que a ciência começou a modernizar-se. Em 1510 o astrônomo e matemático polonês, Nicolau Copérnico (1473-1543) revoluciona com a teoria de que a Terra não é o centro do Universo, logo seria apenas um dos planetas que giram em volta do sol e por isso teve que enfrentar os dogmas da igreja que preferiam a teoria de Aristóteles. Nicolau Copérnico consolida por meio de estudos telescópicos que o Sol é o centro do universo e que os planetas giram ao seu redor, é a chamada teoria heliocêntrica – o sol como centro do universo.

Em seguida um físico, matemático, astrônomo e filósofo italiano, chamado Galileu Galilei (1564 – 1642) torna-se o principal cientista da área nessa época. Foi ele quem introduziu o conceito de movimento uniforme e estudou o movimento do pêndulo simples e dos projéteis. Assim como Copérnico, Galileu também acreditava na teoria heliocêntrica e propôs que o Sol seria o centro do Sistema Solar, e não a Terra, como se acreditava anteriormente.

“A ideia de imobilidade da Terra perdurou por muito tempo, até por volta do Renascimento Europeu, com a primeira revolução científica liderada por Nicolau Copérnico (1473-1543), Galileu Galilei (1564-1642) e Isaac Newton (1642-1727). O conceito de esfericidade para o nosso planeta não era totalmente aceito nessa época, embora Aristóteles (600 a.C.) já o tivesse proposto, ao observar eclipses da Lua (a 1-19 sombra da Terra era sempre circular quando projetada na Lua), e Erastóstenes (240 a.C.) já tivesse calculado o raio terrestre. Com as grandes viagens de circunavegação, todos tiveram que aceitar tais ideias.” (MILONE; WUENSCHÉ;

RODRIGUES; JABLONSKI; CAPALATO; VILAS-BOAS; CECATTO; NETO, 2003)

No século XVII surgem as bases para a Física da era industrial, sendo assim, o período de maior avanço da Física clássica. Nomes que proporcionaram esse avanço da Física foram: Simon Stevin (1548 – 1620), engenheiro, físico e matemático que desenvolveu a hidrostática, ciência fundamental para seu país, a Holanda, protegida do mar por comportas e diques e Christiaan Huygens (1629 – 1695) físico, matemático e astrônomo, também holandês, que por sua vez contribuiu para o desenvolvimento da ótica com construções de lunetas e desenvolvimento de teorias sobre a propagação da luz, sendo o primeiro a descrever a luz como onda.

Mas foi Isaac Newton (1646 – 1727), cientista inglês, o grande nome dessa época. Por volta de 1664 ele formulou o cálculo diferencial e integral e fez pesquisas sobre a natureza da luz. Criou também a teoria geral da mecânica que é dividida em três leis:

- Primeira lei ou princípio da inércia: um objeto em repouso ou em movimento retilíneo e uniforme, tende a se manter como está a menos que uma força externa atue sobre ele;
- Segunda lei ou princípio fundamental da dinâmica: a força exercida sobre um objeto é diretamente proporcional à massa do objeto e à aceleração adquirida por ele;
- Terceira lei ou princípio da ação e reação: para toda ação há uma reação de mesma intensidade, mesma direção e sentido contrário.

Além disso, Newton fez estudos sobre a gravitação.

“Em sua obra intitulada *Princípios Matemáticos da Filosofia Natural*, publicada em 1687, Isaac Newton enunciou um conjunto de três leis fundamentais que regeriam todos os fenômenos da mecânica. Através dessas leis chegamos à solução do problema básico desta ciência, a saber, a obtenção da trajetória de qualquer corpo em movimento, uma vez conhecidas as forças sobre ele atuantes”. (PORTO, 2008)

Na Física aplicada se desenvolveu na época da Revolução industrial, à termodinâmica e suas relações entre calor e trabalho, base de máquinas a vapor, turbinas, motores e jatos. Vários princípios foram definidos.

A partir de uma máquina concebida para retirar a água que inundava as minas de carvão, o inglês Thomas Newcomen (1664 – 1729) cria em 1698 a máquina a vapor, mais tarde aperfeiçoada pelo matemático e engenheiro escocês

James Watt (1736 – 1819). É em torno do desempenho dessas máquinas que o físico, matemático e engenheiro francês Sadi Carnot (1796 – 1832) estabelece uma das mais importantes sistematizações da termodinâmica, delimitando a transformação de energia térmica (calor) em energia mecânica (trabalho).

“Em 1824, enquanto ainda ocorria a revolução industrial e com o grande interesse de aumentar o ritmo dos processos industriais e diminuir o tempo gasto para transportar esta produção até os mercados consumidores, que cresciam rapidamente em decorrência do grande aumento da atividade industrial e da migração dos camponeses para o setor urbano, principalmente na Inglaterra, com isso as máquinas a vapor estavam sendo a cada ano mais utilizadas para suprir estas necessidades da sociedade, mas ainda faltava muita fundamentação científica. Essa carência foi evidenciada por Carnot que elaborou toda uma teoria para explicar o rendimento, ou seja, o quanto de calor a máquina transformava em trabalho.” (SANTOS, 2012)

Segundo Gasche (2009) a antiguidade não contribuiu muito para o estudo dos fenômenos eletromagnéticos. A única contribuição científica que vale à pena ser citada é a de Tales de Mileto que realizou algumas observações elementares sobre eletrização ao friccionar o âmbar (uma resina fossilizada de pinheiros pré-históricos) com uma pele de animal: o âmbar (elektron, em grego), adquiria o poder de atrair pequenos objetos próximos, como grãos de poeira, por exemplo. Além disso, Tales também relata as propriedades de atração e repulsão entre pedaços de um óxido de ferro, chamado de magnetita.

Após um longo silêncio, Jérôme Cardan (1501 – 1576), filósofo, matemático e médico italiano, foi o primeiro a tratar dos fenômenos observados por Tales, explicando claramente em que diferiam as atrações do âmbar e da magnetita. Depois disso surgem grandes nomes que realizaram trabalhos importantes para o desenvolvimento do eletromagnetismo.

Alguns físicos renomados nessa área foram: o francês Charles Augustin de Coulomb (1736 – 1806), que realizou experiências com uma balança de torção e enunciou a famosa lei que hoje leva seu nome “a força entre duas cargas é diretamente proporcional a carga em cada uma delas e inversamente ao quadrado da distância que as separa”; André Marie Ampère (1775 – 1836), além de físico foi filósofo e matemático, dedicou-se ao assunto e formulou a regra para indicar a direção do campo magnético criado por um circuito elétrico, descobriu também que circuitos paralelos com correntes na mesma direção se atraem, e se repelem quando as correntes são contrárias; o físico e químico Michael Faraday (1791 –

1867) intitulado como o maior físico experimental em eletricidade e magnetismo do século XIX, com experimentos que descobriram a indução e a influência dos dielétricos nos fenômenos eletrostáticos e para completar Faraday ainda descobriu os efeitos do magnetismo sobre a luz; o físico e matemático escocês James Clerk Maxwell (1831 – 1879) forneceu a base matemática adequada para as linhas de força idealizadas por Faraday, adicionou a corrente de deslocamento à corrente de condução na Lei de Ampère, que ocorre em todos os dielétricos com campos elétricos variáveis, completando o trabalho de Ampère e mostrou que as ondas eletromagnéticas possuem a velocidade da luz; o físico alemão Heinrich Rudolf Hertz (1857 – 1894) derivou as equações de Maxwell por um novo método, colocando-as na forma atual e foi o primeiro a emitir e receber ondas de rádio.

“Coulomb, Gauss, Oersted, Henry e Faraday são os nomes de algumas pessoas que investigaram os fenômenos de eletricidade, de magnetismo e das relações entre eles. Graças a estas pessoas foi possível dar início às aplicações de eletricidade e de magnetismo na indústria e na vida do dia-a-dia. A ideia, e a aplicação, essencial para este desenvolvimento foi a indução magnética, isto é a capacidade de converter energia mecânica em energia eléctrica (por exemplo, a produção de eletricidade) e o oposto (por exemplo, motores eléctricos).” (GASCHE, 2009).

2.3.2 Física moderna

Denomina-se Física moderna essencialmente os trabalhos desenvolvidos no início do século XX. Mais precisamente, nas três primeiras décadas do século passado. Todo o conhecimento produzido nesse período, em relação ao ponto de vista teórico pode ser resumido em duas grandes linhas: a teoria da relatividade, proposta pelo físico alemão Albert Einstein (1879 – 1955), e a teoria quântica, iniciada pelo também físico alemão Max Planck (1858 – 1947). Do ponto de vista prático esse conhecimento resultou virtualmente em toda a tecnologia do final do século.

A relatividade de Einstein é composta de duas teorias: Teoria da Relatividade Restrita, construída a partir do postulado da relatividade, em que as leis da Física são as mesmas em todos os sistemas de referência inercial e pelo Postulado da Constância da Velocidade da Luz, cuja velocidade da luz no vácuo tem o mesmo valor para qualquer referencial inercial, ou seja, $c = 300\,000\text{ km/s}$, e a Teoria da Relatividade Geral, que aborda fenômenos do ponto de vista não inercial. Apesar de formar uma só teoria, elas foram propostas em tempos

diferentes, no entanto ambas trouxeram o conhecimento de que os movimentos do Universo não são absolutos, mas sim relativos.

“Albert Einstein foi possivelmente o mais importante físico do século 20. Nascido na Alemanha, o cientista realizou seus trabalhos mais famosos enquanto trabalhava num escritório de patentes em Berna, na Suíça. Einstein descobriu que o espaço e o tempo não são fixos e imutáveis, como dizia Isaac Newton, mas sim flexíveis, e influenciados pela presença de matéria e energia numa dada região do espaço. Essas conclusões, incorporadas em suas duas versões da teoria da relatividade (especial e geral), mudaram as perspectivas dos estudos sobre a origem do Universo.” (NOGUEIRA; CANALLE, 2009)

A teoria quântica surge no final do século XIX quando estudos e experimentos mostram que as leis de Newton não produziam resultados corretos quando aplicadas a sistemas muito pequenos, como átomos e moléculas.

Max Planck é quem define o conceito fundamental da nova teoria e afirma que as trocas de energia não acontecem de forma contínua e sim em doses, ou pacotes de energia, que ele chama de quanta. Mas a teoria geral é de autoria de um grupo internacional de físicos, entre os quais estão: o físico dinamarquês Niels Bohr (1885 – 1962), o físico francês Louis De Broglie (1892 – 1987), os físicos austríacos Erwin Shrödinger (1887 – 1961) e Wolfgang Pauli (1900 – 1958), o físico alemão Werner Heisenberg (1901 – 1976) e o físico e engenheiro elétrico inglês Paul Dirac (1902 – 1984).

A primeira descrição teórica bem sucedida da radiação de corpo negro é devida ao físico Max Planck. Ele apresentou sua teoria em dezembro de 1900 e a principal inovação que permitiu o sucesso de sua formulação estava na hipótese de que a emissão ou absorção de luz (usando essa palavra como sinônimo de radiação eletromagnética) não se dava de forma contínua mas sim discreta, em pequenos pedaços chamados por ele de “quanta” (palavra que é o plural em latim de “quantum”). (BARAVIERA, 2010)

Com as Leis de Newton, podemos descrever o movimento dos elétrons (posição e velocidade) a partir das forças que atuam sobre eles. A Teoria Quântica, por sua vez, calcula a probabilidade de se encontrar o elétron (ou outra partícula) em uma região do espaço.

2.3.3 Clássica x moderna no ensino médio

A Física Clássica possui grande espaço no currículo do ensino médio, sendo os seus conteúdos trabalhados nos três anos de ensino, distribuídos da seguinte forma: no 1º ano estuda-se os conteúdos de Mecânica, no 2º ano são abordado os conteúdos de Termodinâmica e no 3º ano são estudados os conteúdos de eletromagnetismo.

Já a Física Moderna, não tem tanto prestígio no currículo do ensino médio, embora seja de suma importância para a compreensão de todo o desenvolvimento da tecnologia dos tempos atuais. Conteúdos como: relatividade e teoria quântica encontram-se apenas no final dos livros do 3º ano do ensino médio.

2.4 O ensino da física de acordo com os PCN's

A disciplina de Física da Área de Natureza e suas tecnologias é tratada pelos PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais de forma inovadora, com o objetivo de se ter uma utilidade prática no dia a dia dos jovens estudantes.

Física em geral envolve uma série de conhecimentos, conceitos, estudos que ao longo da história permitiram grandes descobertas e avanços tecnológicos, hoje aliados a contextos e situações que vivenciamos diariamente e a outras disciplinas de conhecimentos diversos proporciona aos alunos um sentido para seus estudos.

Para um trabalho efetivo da Física são necessários equipamentos, instrumentos que auxiliem nas aulas, como laboratório, mas o que se percebe é uma precariedade que preocupa e dificulta o trabalho dos profissionais da área.

Nesse âmbito surgem muitas dúvidas e questionamentos, assim como um desafio diário em relação ao problema do ensino de Física no Ensino Médio em meio a essa realidade levando apenas a opção de refletir, discutir e analisar situações e experiências tratadas.

Há, no entanto a necessidade de escolher, delimitar o que será estudado em Física no Ensino Médio, já que não é possível ver todo o conteúdo.

“O que ensinar em Física” e “Para que ensinar” são questionamentos que norteiam essa grande discussão, ponto chave, que objetiva o preparo dos jovens às possíveis situações reais, por meio da transmissão de competências necessárias.

O professor por sua vez deve identificar em meio ao seu ambiente de trabalho, as condições, o projeto pedagógico da escola e que competências fazem

sentido ser tratadas no currículo escolar, havendo assim, no geral uma diversidade de competências espalhadas pelas escolas.

Os PCN's norteiam algumas competências importantes a serem trabalhadas e a integração com todas as áreas da Ciências da Natureza com a Linguagens e Códigos e Ciências Humanas no que diz respeito a investigação e compreensão, linguagem da Física e sua comunicação e contextualização histórico e social.

Para que o Brasil tenha uma educação básica de qualidade e consiga formar pessoas críticas e conscientes nos tempos em que estamos, os conteúdos e o ensino das disciplinas terão que se adaptar a cada realidade de ensino. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) propõem discussões e caminhos sobre o que se deve ensinar e o que deve ser aprendido em casa série. Os professores têm a missão e devem adaptar os parâmetros à realidade de suas escolas, a estrutura que elas possuem e aos alunos que a frequentam. Assim, no que diz respeito ao ensino da disciplina de física, os PCNs sugerem que:

“a Física deve apresentar-se, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos.” (BRASIL, 1999.)

Os PCNs tratam os conteúdos e a forma como eles devem ser tratados em sala de forma clara e objetiva, deve haver também a questão da interdisciplinaridade e contextualização dos conteúdos. Quando se coloca um contexto, uma situação real ou que pode ser real, fica mais fácil do aluno compreender. Assim os Parâmetros Curriculares Nacionais de 1999 afirmam que a interdisciplinaridade deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever algo que desafia uma disciplina isolada e atrair a atenção de mais de um olhar, talvez vários.

Já em relação a contextualização os PCNs afirmam que a motivação do aluno é um fator primordial, pois dá o rumo ao aprendizado:

“A contextualização tem muito a ver com a motivação do aluno, por dar sentido àquilo que ele aprende, fazendo com que relacione o que está sendo ensinado com sua experiência cotidiana. Através da contextualização, o aluno faz uma ponte entre teoria e a prática, o que é previsto na LDB e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998),

que definem Ciência como uma elaboração humana para a compreensão do mundo.” (Ricardo, 2003, v. 4, p. 8-11).

Esse documento também faz algumas observações e afirmações que confirmam seus objetivos e relevância das propostas discutidas para a sala de aula ao mencionar que:

“a correlação entre conteúdos e aquisição e desenvolvimento de competências manifestam-se quando se relacionam constantemente os saberes e a sua operacionalização em situações complexas. Isso vale para cada disciplina, para seu vínculo com a área e para os vínculos entre as áreas. Essa correlação pode ser uma saída para a aparente falta de pertinência, na vida cotidiana, do saber acumulado na escola: os saberes em si não carecem de pertinência mas não se fornecem aos alunos condições para mobilizá-los e utilizá-los em situações concretas”. (BRASIL, 2002)

A curiosidade é uma característica humana e natural é o desejo de saber, de conhecer para melhor viver e entender o mundo ao nosso redor. Na elaboração dos PCNs de 2002 têm-se a consciência do que está presente na vida dos jovens estudantes e de seus anseios e esclarece quando afirma que na escola, de modo geral, o indivíduo interage com um conhecimento essencialmente acadêmico, principalmente através da transmissão de informações, supondo que o estudante, memorizando-as passivamente, adquira o conhecimento acumulado.

O que se observava até pouco tempo nas escolas de nível médio é uma prática formal, conteudística, decorativa, tradicional e opressora exercitada diariamente nas salas de aula pelos professores das disciplinas das ciências consideradas difíceis, como a física.

Nada disso é indicado hoje, pois por meio de estudos, pesquisas e conhecimentos adquiridos ao longo desse tempo foi observado que a simples acumulação de saberes não forma o ser social crítico, cidadão, trabalhador, atuante, apto a exercer seus direitos e deveres na sociedade. É importante ter conhecimento, mas a necessidade de saber colocá-los em prática no momento certo, em cada situação e em cada caso é essencial. A aplicação desses conhecimentos é a forma de avaliarmos sua utilidade, sua eficácia e eficiência no processo de prática e raciocínio, como enfatiza os Parâmetros Curriculares Nacionais (2002), ao se referir ao ensino da disciplina de física: a memorização indiscriminada de símbolos, fórmulas e nomes de substâncias não contribui para a formação de competências e habilidades desejáveis no Ensino Médio.

Na prática os estudantes precisam ter essa ligação com o dia a dia deles, fazer essa ponte das informações, pois facilitará todo o seu aprendizado, ao contrário da educação tradicional que não mostra rendimentos qualitativos, pois há a perda das aptidões naturais para contextualizar os saberes e internalizá-los melhor. Isso representa uma diminuição dos potenciais criativos e do desenvolvimento cognitivo dos jovens. Transmitir conhecimento e fazer com que o aluno aprenda é dar meios para ele internalizar o conteúdo, a prática de decorar conteúdos não é aconselhável na física e nem nas outras disciplinas.

O nosso objetivo enquanto professores é mediar situações de forma que damos os caminhos e as direções para que o pensamento seja estimulado, a análise, a pesquisa para que posteriormente se adquira o conhecimento, não há mérito no conhecimento robotizado, sem lógica ou sentido com o cotidiano.

Deve-se analisar os estudantes, observar suas características, explorar suas aptidões e assim trabalhar o dinamismo, o pensamento rápido, a habilidade de resposta em qualquer situação, para praticar o conhecimento global, quem se restringe fica para trás, o mercado de trabalho não quer pessoas que só desempenham uma única função, querem conhecimentos múltiplos com consciência e eficiência.

Os PCNs reforçam o que se acabou de expor afirmando que:

“A aquisição do conhecimento, mais do que a simples memorização, pressupõe habilidades cognitivas lógico-empíricas e lógico-formais. Alunos com diferentes histórias de vida podem desenvolver e apresentar diferentes leituras ou perfis conceituais sobre fatos físicos, que poderão interferir nas habilidades cognitivas. O aprendizado deve ser conduzido levando-se em conta essas diferenças.” (BRASIL, 2002)

Vale ressaltar sobre o que foi dito anteriormente que os conhecimentos prévios dos alunos devem ser levados em consideração, sua carga de conhecimento, pois é o que alerta os PCNs, no meio social de cada individual há o aprendizado, nas ações diárias de forma empírica os conhecimentos são absorvidos sem necessariamente utilizar o espaço escolar, adquiridos na sua vida diária, com a família, país, amigos, vizinhos e em todo o contexto que lhes rodeiam.

Todo esse conhecimento não pode ser deixado pra trás ou esquecido pelos professores na sala de aula ao colocar em prática o conhecimento

sistematizado, o conhecimento elaborado, científico, isso seria o ponto inicial. Ao analisar a escola atual, conclui-se que:

“A escola de ensino médio deve estar comprometida com a cultura geral diferente, fundamentada no domínio tecnológico e científico do homem sobre a natureza. A educação geral será compreendida como apropriação dos princípios teórico-metodológicos que poderão permitir a execução de tarefas instrumentais e o domínio de diversas formas de linguagem e ter consciência da sua inserção no conjunto das relações sociais das quais participa. O objetivo desta escola deve ser a formação do cidadão, do homem da polis, participante nos diferentes espaços, enquanto produtor e consumidor na sociedade.” (OLIVEIRA, 1995).

A educação tem papel significativo, mas há muito a ser trabalhado e evoluído em relação ao processo social intrinsicamente moldado e trabalhado, as práticas devem ser revistas constantemente e analisadas para que não ocorra um processo de estagnação das práticas educacionais.

Há uma série de empecilhos envolvidos nessa prática educacional, porém há a possibilidade de arriscar, de percorrer por caminhos estreitos, o ponto inicial dará o norte para as práticas seguintes.

Ainda nos PCNs encontra-se as competências e habilidades a serem desenvolvidas e trabalhadas com os alunos, visando à plena apreensão e o desenvolvimento crítico e dinâmico do saber, ou conhecimento elaborado, global. Vale dizer ainda que os professores podem também se utilizar de temas transversais como problemáticas na mediação dos saberes do senso comum de todos para a construção do conhecimento científico.

Os temas transversais auxiliam na busca do conhecimento e trabalha a parte cidadã do aluno, os temas envolvidos no seu dia a dia.

Na área da Física encontramos esse crescimento, pois a torna mais dinâmica do que em tempos atrás. Se o cidadão é aquele que participa ativamente das atividades e da vida cotidiana da sua comunidade, ele precisa posicionar-se, participar, deve conhecer e assim ele estará mais preparado para entender os conhecimentos de física e suas ações que cercam essa comunidade, como dizem os PCNs. Assim, um cidadão crítico conhece seus direitos e deveres na sociedade e a educação trabalha com esse viés.

Objetivando formar um aluno crítico e social, os PCNs defendem o ensino da Física em dois eixos, o conhecimento científico e o contexto social. Em outras palavras praticar um ensino de forma contextualizada, onde a Física faz parte e é relacionada com o cotidiano de forma prática e consciente.

Portanto, conclui-se que os conhecimentos de física devem estar inseridos e inteirados na sala de aula com os conhecimentos cotidianos. Por meio dessa interação há a significação dos conhecimentos científicos no meio social.

3 METODOLOGIA

A melhor forma para se coletar e analisar dados, para auxiliar em uma pesquisa é por meio de questionários, pois facilita na organização dos resultados.

A aplicação de um inquérito por questionário possibilita uma maior sistematização dos resultados fornecidos, permite uma maior facilidade de análise bem como reduz o tempo que é necessário despendido para recolher e analisar os dados. (AMARO; PÓVOA; MACEDO, 2005)

Assim utilizamos este método para a realização da nossa pesquisa, elaborando um questionário para o aluno e outro para o professor, ambos com oito questões objetivas e uma para sugestões de como deveria ser o ensino de Física. Foram entrevistados 200 alunos e 07 professores espalhados nas escolas citadas abaixo, todos de ensino médio e divididos nos três turnos. Os dados coletados servirá para a elaboração do perfil das dificuldades encontradas e apresentadas pelos alunos na questão do aprendizado da disciplina de Física nas escolas.

No questionário dos alunos foram elaboradas nove perguntas com o objetivo de identificar se o aluno gosta da disciplina de física, se ele acha a física importante, se ele sabe a diferença entre física e matemática, se os conteúdos de física estudados na escola têm relação com o cotidiano do aluno, qual a maior dificuldade no estudo da física, de que forma ele gostaria de estudar física e por último buscamos a opinião dele perguntando qual seria a melhor maneira para compreender os conteúdos de física.

Os questionários dos professores contêm perguntas relacionadas com a sua formação, a quantidade de horas/aula que seria suficiente para trabalhar o conteúdo, se o professor utiliza recursos didáticos em suas aulas, se a estrutura da escola colabora com o aprendizado dos alunos, se a forma como o professor trabalha a disciplina é suficiente para o aprendizado e ao final qual seriam os planos para reverter a situação da dificuldade que os alunos apresentam na compreensão do ensino de física.

3.1 Objetivo da Pesquisa

O presente trabalho busca identificar e analisar quais os problemas que dificultam o processo de ensino-aprendizagem da Física nas três séries do ensino médio. Por meio dos dados coletados com os alunos e professores que irão nortear e identificar quais as dificuldades na aprendizagem desta disciplina, que é de inteira importância para o aprendizado e formação de qualquer pessoa.

3.2 Local da Pesquisa

O projeto de pesquisa foi realizado em diversas escolas de nível médio da cidade de Iguatu-CE. São as seguintes:

- Escola Estadual de Ensino Médio Governador Adauto Bezerra, localizada na Rua: Deoclécio Lima Verde, s/n, bairro Areias I. Funciona nos três turnos: manhã, tarde e noite. Com 8 salas de aula, 2 salas de informática, laboratório de ciências, sala de multimeios, sala de vídeo, sala dos professores, secretaria, sala da coordenação e do diretor.
- Escola Estadual de Ensino Profissional Amélia Figueiredo de Lavor, localizada na Rua: Treze de maio s/n, bairro Planalto. Funciona em dois turnos, manhã e tarde. Possui 9 salas de aula, 4 laboratórios de informática, laboratório de ciências, sala de multimeios, sala de vídeo, secretaria, sala da coordenação e do diretor.
- Escola Estadual do Ensino Médio Filgueiras Lima, localizada na Rua: Vereador Nelson de Souza Alencar s/n, bairro Veneza. Funciona em dois turnos, manhã e tarde. Possui 12 salas de aula, 1 sala de informática, uma sala de multimeios, sala de vídeo, sala dos professores, secretaria e sala dos coordenadores e do diretor.
- Escola Estadual Liceu de Iguatu Doutor José Gondim, localizada na Rua: 25 de março s/n, bairro Brasília. Funciona em dois turnos, manhã e tarde. Dispõe de 14 salas de aula, 2 laboratórios de informática, 1 laboratório de ciências, sala de multimeios, sala de vídeo, secretaria, sala dos professores, sala da coordenação e sala da direção.

4 DESCRIÇÕES E ANÁLISE DOS DADOS

4.1 A disciplina de Física segundo os alunos do ensino médio

As respostas apresentadas a seguir representam a opinião dos discentes sobre a forma como a disciplina de Física é abordada em sala de aula, por meio de um questionário aplicado com 200 alunos aleatoriamente distribuídos nas seguintes escolas: Escola Estadual de Ensino Médio Governador Adauto Bezerra, Escola Estadual de Ensino Profissional Amélia Figueiredo de Lavor, Escola Estadual do Ensino Médio Figueiras Lima, Escola Estadual Liceu de Iguatu Doutor José Gondim, localizadas na cidade de Iguatu - CE. Nas tabelas abaixo encontra-se o percentual dessas respostas.

Tabela 1 – Resultados da questão 1 do questionário do aluno

Você gosta de estudar Física?		
Sim (%)	71,5	Total (%)
Não (%)	28,5	100

A pergunta da tabela 01 é sobre a identificação dos alunos com a disciplina de Física. Com ela podemos observar que a maioria dos alunos que corresponde a 71,5%, apesar das dificuldades gostam de estudar a disciplina, enquanto uma parte considerável equivalente a 28,5% declararam não gostar de Física.

Tabela 2 – Resultado da questão 2 do questionário do aluno

Qual a importância do ensino de Física para você?		
Não tem (%)	0,5	Total (%)
Pouca (%)	34	100
Muita (%)	65,5	

Na segunda pergunta obtemos os seguintes resultados, 0,5% disseram que a Física não tem importância, 34% responderam que a Física é de pouca importância para o seu cotidiano e 65,5% falaram que o ensino da física é de muita importância. A maioria dos alunos respondeu que a Física trabalhada na escola apresenta importância para eles, porém uma parte significativa dos alunos não

concorda e disseram que o ensino de Física tem pouca ou nenhuma influência no seu cotidiano.

Tabela 3 – Resultado da questão 3 do questionário do aluno

Qual a diferença entre a Física e a Matemática?		
Não sei (%)	7	Total (%) 100
Não tem (%)	6	
As formulas (%)	33	
A teoria (%)	54	

Com a finalidade de compreender se os alunos têm a capacidade de diferenciar a Física das demais disciplinas, utilizamos a Matemática como referência. Nessa pergunta 7% dos alunos não souberam diferenciar, 6% acham que não existe diferença, 33% disseram que a diferença é apenas nas formulas e 54% falaram que a diferença encontra-se na teoria. A partir das repostas obtidas podemos perceber que quase metade dos alunos não consegue diferenciar a Física da Matemática.

Tabela 4 – Resultado da questão 4 do questionário do aluno

O professor utiliza recursos didáticos para expor os conteúdos?		
Não (%)	22	Total (%) 100
Sim (%)	78	

Segundo 22% dos alunos entrevistados, os professores de Física não utilizam recursos didáticos em suas aulas, porém a maioria dos alunos que totaliza 78% afirmou que os professores utilizam sim recursos didáticos, tais como: livros, revistas, jornais, data show, vídeos, dentre outros. Com isso podemos observar que apesar de alguns alunos não perceberem, os professores utilizam sim recursos didáticos em suas aulas.

Tabela 5 – Resultado da questão 5 do questionário do aluno

O professor realiza aulas práticas com experimentos?		
Sempre (%)	3	Total (%) 100
Às vezes (%)	58,5	
Nunca (%)	38,5	

Nesta pergunta apenas 3% dos alunos dizem que o seus professores de Física realizam práticas com experimentos em suas aulas, 58,5% declaram que as vezes e 38,5% disseram que seus professores nunca praticam com experimentos.

As aulas práticas são muito importantes na Física, pois dentre outras razões tornam as aulas mais dinâmicas. Pela tabela acima notamos que as respostas para “Sempre” e “As vezes” totalizam 61,5%, um número que fica acima da média e nos leva a entender que os professores utilizam recursos didáticos em suas aulas.

Tabela 6 – Resultado da questão 6 do questionário do aluno

Como você gostaria de estudar Física?		
Só na sala de aula (%)	12,5	Total (%) 100
Na sala com experiências (%)	51,5	
No laboratório (%)	33,5	
Marcou mais de uma opção (%)	2,5	

Na tabela 06 temos a pergunta “Como você gostaria de estudar Física?” com as seguintes respostas: 12,5% gostariam de estudar Física só na sala de aula, 51,5% gostariam de estudar na sala de aula com experimentos, 33,5% queriam aulas no laboratório e 2,5% marcou mais de uma das opções acima.

Tabela 7 – Resultado da questão 7 do questionário do aluno

A Física estudada na escola tem relação com seu cotidiano e suas tecnologias?		
Sim (%)	52,5	Total (%) 100
Pouca (%)	36	
Não (%)	11,5	

Uma das melhores formas de se trabalhar Física em sala de aula é associando o conteúdo a algum acontecimento diário presente na vida do aluno, por isso essa pergunta está relacionada a essa questão. Assim 52,5% dos alunos disseram que a Física estudada na escola tem “sim” relação com seu cotidiano e suas tecnologias, 36% disseram que tem “pouca” relação e 11,5 declaram que não tem relação com o seu dia a dia.

Tabela 8 – Resultado da questão 8 do questionário do aluno

Qual a sua maior dificuldade na disciplina de Física?		
Entender os cálculos (%)	45	Total (%) 100
Interpretar a teoria (%)	25	
A relação entre a teoria e a prática (%)	18,5	
A forma como é trabalhada pelo professor (%)	5,5	
Marcaram mais de uma opção (%)	6	

E por último uma das questões que mais nos interessam, sobre a maior dificuldade na disciplina de Física, 45% disseram não entender os cálculos, 25% declararam não entender a teoria, 18,5% afirmam ter dificuldade na relação entre a teoria e a prática, 5,5% falam que não entendem a forma como é trabalhada pelo professor e 6% marcaram mais de uma opção.

4.2 A visão dos professores sobre o ensino de Física

As respostas das tabelas a seguir representam a visão dos docentes sobre a forma como a disciplina de Física é abordada dentro e fora da sala de aula, ou seja, como eles trabalham os conteúdos da disciplina em sala de aula e com o auxílio dos apoios pedagógicos, essas respostas foram obtidas por meio de um questionário aplicado com 7 professores que lecionam a disciplina de Física nas seguintes escolas: Escola Estadual de Ensino Médio Governador Adauto Bezerra, Escola Estadual de Ensino Profissional Amélia Figueiredo de Lavor, Escola Estadual do Ensino Médio Figueiras Lima, Escola Estadual Liceu de Iguatu Doutor José Gondim, localizadas na cidade de Iguatu - CE. Nas tabelas abaixo encontra-se o percentual dessas respostas.

Tabela 9 – Resultado da questão 1 do questionário do professor

Você é graduado em Física?		
Sim (%)	85,7	Total (%)
Não (%)	14,3	100

Dos professores entrevistados apenas 14,3% não têm formação na disciplina de Física, porém estão matriculados no curso de licenciatura plena em

Física, já 85,7% possuem graduação em Física sendo que alguns são pós-graduados e até mestrandos.

Tabela 10 – Resultado da questão 2 do questionário do professor

A quantidade de horas/aula semanal é suficiente para trabalhar o conteúdo?		
Sim (%)	14,3	Total (%) 100
Não (%)	85,7	

Na segunda pergunta 85,7% dos professores falaram que as duas aulas semanais disponibilizadas para a disciplina da Física não são suficientes para trabalhar os conteúdos previstos. No entanto, 14,3% disseram que a carga horária é suficiente.

Tabela 11 – Resultado da questão 3 do questionário do professor

Você utiliza recursos didáticos em suas aulas?		
Sim (%)	100	Total (%) 100
Não (%)	0	

Nessa terceira pergunta todos os professores entrevistados falaram que utilizam recursos didáticos em suas aulas, tais como: laboratório de ciências, laboratório de informática, data show, livro, lista de atividades, celular, computador, vídeos, jogos, experimentos, dentre outros.

Tabela 12 – Resultado da questão 4 do questionário do professor

A estrutura da escola é suficiente para apoiar o processo de ensino-aprendizagem		
Sim (%)	14,3	Total (%) 100
Não (%)	71,4	
O ensino independe da estrutura da escola	14,3	

Na pergunta que questiona a estrutura da escola, 14,3% dos professores entrevistados disseram que está boa e é suficiente para o processo de ensino-aprendizagem, porém 71,4% falaram que não é suficiente, pois falta equipamentos nos laboratórios de Física, ressaltando que algumas escolas nem possuem laboratório de Física, recursos didáticos e não dispõem de projetos científicos. E ainda 14,3% defendem que o ensino independe da estrutura da escola.

Tabela 13 – Resultado da questão 5 do questionário do professor

O ensino de Física na escola é voltado para o cotidiano do aluno?		
Sim (%)	71,4	Total (%)
Não (%)	28,6	100

Ao perguntar se o ensino de Física na escola é voltado para o cotidiano do aluno, 71,4% dos professores entrevistados disseram que sim, no entanto, 28,6% falaram que sabem da importância de contextualizar o ensino de Física de acordo com o cotidiano do aluno, mas isso não é feito na prática.

Tabela 14 – Resultado da questão 6 do questionário do professor

Há apoio para o professor por parte do corpo técnico para melhorar o desenvolvimento da disciplina?		
Sim (%)	57,1	Total (%)
Não (%)	42,9	100

Em relação ao apoio por parte do corpo técnico (coordenadores pedagógicos e direção escolar) que possuem a obrigação de buscar estratégias para melhorar a qualidade de ensino e o desenvolvimento da escola, 57,1% dos professores entrevistados falaram que esse apoio é existente, porém um número considerável de 42,9% dos entrevistados disseram que o corpo técnico da escola não os apoia.

Tabela 15 – Resultado da questão 7 do questionário do professor

Você acha a forma como é trabalhados os conteúdos de Física suficiente para o ensino da disciplina?		
Sim (%)	0	Total (%)
Não (%)	100	100

Devido à falta de estrutura das escolas e dos laboratórios, ou seja, devido à falta de recursos didáticos que auxiliem o professor em aulas práticas e diferenciadas, todos os professores entrevistados concordam de forma unânime que a forma como são trabalhados os conteúdos de Física, não é suficiente para o ensino da disciplina.

Tabela 16 – Resultado da questão 8 do questionário do professor

Você acredita que o uso de experiências na sala de aula contribuiu para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno?		
Sim (%)	100	Total (%)
Não (%)	0	100

Segundo os professores entrevistados o uso de experiências na sala de aula contribui para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno, principalmente se os experimentos forem realizados com materiais de baixo custo, o que torna mais acessível e dentro do cotidiano dos alunos.

5 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Com o intuito de amenizar a problemática de que boa parte dos alunos do ensino médio não conseguem entender a disciplina de Física, inserimos nos questionários tanto do aluno como no do professor uma questão aberta para que eles apontassem sugestões de como deveria ser o ensino-aprendizagem da disciplina. Foi perguntado para os alunos qual seria a melhor maneira de estudar para compreender os conteúdos de Física. Já para os professores, perguntamos quais planos eles tinham para reverter a situação de que boa parte dos alunos do ensino médio não conseguem compreender os conteúdos de Física.

As repostas foram analisadas e com base nelas criamos algumas propostas de intervenção, isso na visão de alunos e professores.

5.1 Na visão dos alunos

Durante a pesquisa conhecemos quais as dificuldades dos alunos frente à aprendizagem da disciplina de Física, com a oportunidade verificamos quais são os problemas para a compreensão desta que é uma das disciplinas que mais está presente no cotidiano do discente. Dentre os problemas se destacam a falta de estrutura da escola para dar suporte ao processo de ensino aprendizagem, a carga horária reduzida da disciplina e principalmente as deficiências que os alunos adquiriram ao longo do ensino fundamental principalmente na área da matemática.

Portanto, apresentaremos agora as possíveis soluções para diminuir as dificuldades do ensino de Física apresentadas pelos alunos das escolas do ensino médio.

Grande parte dos alunos colocaram que gostariam de ter mais aulas práticas, assim como outros mencionaram que uma das formas de melhorar o ensino da Física e de facilitar a compreensão seria com aulas práticas com experimentos diversos, brincadeiras relacionadas ao assunto, no LEC - Laboratório Educacional de Ciências.

“O uso de experimentos variados para facilitar a aprendizagem, a realização de resoluções de atividades em grupos levando a compartilhar ensinamentos,

além de recomendações do professor de sites e vídeos que auxiliassem no estudo” (Aluno do 3º ano da Escola Filgueiras Lima.)

Aulas com experimentos auxiliam muito no ensino da Física, pois é parte essencial do estudo científico. Vejamos o que diz Lopes(2004):

“(...) a abordagem teórica no contexto do ensino de Física nunca pode esquecer-se da experiência porque os alunos têm sempre como sua referência este plano. Se o ensino o esquecer, está a contribuir para o agravamento da falta de significado físico que os alunos se queixam”.

Mas para que esse problema seja realmente solucionado é preciso ter a disposição laboratórios de ciências que funcionem e que tenham materiais adequados para os experimentos.

“Temos um professor ótimo, mas se tivesse recursos para se poder trabalhar com experiências na sala de aula, ficaria mais interessante e os alunos passariam a gostar mais de Física. Aprendemos muito com as aulas teóricas, mas aprenderíamos mais com a prática.” (Aluna do Filgueiras Lima)

Assim, com o suporte adequado os professores poderão planejar aulas práticas, dinâmicas divertidas e que facilitarão o ensino e o aprendizado dos aluno.

Outra solução citada pelos aluno foi que houvessem mais aulas de Física, assim como aulas voltadas para o cotidiano. Esses são pontos interessantes, pois é notável que a disciplina de Física no currículo escolar tem a sua carga horária reduzida, o que comprova a necessidade dos alunos em ter mais aulas semanais. Com mais aulas de Física por semana, os alunos se sentiriam mais próximos da disciplina, perdendo o medo, o estigma de que “Física é muito difícil”, além de poder trabalhar melhor as dificuldades, transformando-as em aprendizado.

Um fator muito relevante é a questão de associar a Física ao dia a dia, é outro problema corriqueiro no currículo das escolas, muitas vezes passamos conteúdos que os alunos não associam ao seu cotidiano, dessa forma parte do professor buscar e trabalhar conteúdos que se liguem de alguma forma a vida diária do aluno, pois para algo ser entendido e ter sua devida importância, precisa fazer

sentido na vida dos alunos. Vejamos o que diz OLIVEIRA(2007) no seu estudo “As maiores dificuldades enfrentadas pelos alunos do ensino médio na aprendizagem da disciplina de física”:

“Essa falta de conexão entre os conteúdos e a realidade dos alunos pode fazer muitas vezes os alunos pensarem que Física é coisa de outro mundo, o que acaba por acentuar as dificuldades enfrentadas por eles.”

Como pudemos ver, as teorias precisam fazer sentido com a vida prática. E por último os alunos relataram que gostariam de ter à disposição livros que detalhassem melhor o passo a passo dos cálculos, pois assim facilitaria o seus estudos e que trouxessem de forma mais clara e de fácil entendimento as teorias e os enunciados das questões.

Vejamos o que diz os alunos do 3º ano:

“Os livros deveriam ser mais elaborados com relação a linguagem. Na maioria dos casos a interpretação do estudo torna-se impossível devido a difícil linguagem encontrada nos livros”

Ainda obtivemos depoimentos de alunos que falam sobre a questão da disciplina dentro da sala de aula, para eles isso é um fator primordial e que faz toda a diferença na hora da explicação de um conteúdo. Vejamos: “Os alunos deveriam cooperar mais com os professores(...)”. Dessa forma percebemos que se o aluno prestar mais atenção nas aulas estará contribuindo imensamente para o aprendizado dele e dos demais colegas, assim como facilitando para o professor na hora de passar os conhecimentos.

5.2 Na visão dos professores

Agora temos algumas possíveis soluções apresentadas pelos professores das escolas públicas que participaram do questionário.

Assim como os alunos, os professores das escolas públicas citadas também concordam que as aulas deveriam ter mais experimentos e que para isso seria necessário que o Laboratório Educacional de Ciências - LEC estivesse bem equipado para possibilitar a execução das aulas.

Outro ponto em que os alunos e os professores entram em consenso é a questão de relacionar as aulas de Física com o cotidiano do aluno para facilitar o entendimento. Para isso foi sugerido que houvesse uma reforma no currículo escolar, para a inserção de conteúdos que viabilizassem tais estratégias.

Maior carga horária foi sugerida tanto pelos alunos, como pelos professores, é perceptível que a carga horária reduzida da disciplina atrapalha na aprendizagem do aluno e limita o professor na hora de passar os conteúdos.

Os professores também sugeriram que houvessem aulas de reforço para aqueles alunos que têm mais dificuldade na disciplina. Outra ideia interessante foi trabalhar o nivelamento dos alunos por meio de revisão dos conteúdos no início do ano letivo, para diminuir o déficit em relação à disciplina com os alunos que estão entrando no ensino médio.

Um importante ponto foi citado pelos professores, a utilização de equipamentos audiovisuais nas aulas de Física, como: data show, slides, computadores, caixas de som, vídeos entre outros para dinamizar as aulas, torná-las mais atrativas e diferenciadas para chamar a atenção dos alunos. Infelizmente nem todos os professores conseguem utilizar essas mídias com frequência, pois na maioria das vezes as escolas não dispõem da quantidade necessária desse material para ser utilizado em todas as salas de aula.

Ainda foi sugerido a revisão dos conteúdos de Matemática e Língua Portuguesa com os alunos. Levando em consideração que essas duas disciplinas citadas são a base para o entendimento das demais disciplinas e de extrema importância no entendimento da Física, é relevante que se atente para o bom desempenho dos alunos para posteriormente facilitar o entendimento de teorias e problemas de Física e cálculos matemáticos que são corriqueiramente utilizados em sala.

Por último teve a sugestão de uma reforma curricular, para inserir os tópicos de Física moderna em todas as séries do ensino médio, aproximando o desenvolvimento tecnológico ao ensino de Física, assim como mostrar a importância da Física para a construção das tecnologias modernas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada retrata o fato de que boa parte dos alunos do ensino médio gostam de estudar Física, porém possuem algumas dificuldades no aprendizado da disciplina, isso devido a algumas situações que eles encontram no ensino-aprendizagem da disciplina.

O principal fator que contribui para a dificuldade no aprendizado da disciplina de Física, segundo professores e alunos, é o difícil entendimento da linguagem matemática utilizada para o ensino, isso devido a deficiência na disciplina de Matemática que os alunos trazem do ensino fundamental. Relataram também o grande distanciamento entre o que é lecionado dentro de sala e o mundo exterior a ela, a falta de estrutura que boa parte das escolas possuem, o distanciamento entre professor e aluno e a falta de interdisciplinaridade. Em razão desses motivos os alunos se sentem desestimulados com o ensino e conseqüentemente adquirem dificuldades no seu aprendizado.

Uma possível solução para o professor diminuir tal problemática é mostrar aos alunos que essa ciência está presente em nosso dia-a-dia, relacionando matérias do convívio deles, levar experimentos de preferência de baixo custo para a sala de aula, mostrar como funcionam as aulas na prática, faz com que o aluno se motive e tome gosto pela matéria estudada. Existe um leque de opções que um educador pode utilizar visando à fácil compreensão do aluno e um possível gosto pelo assunto abordado. A prática é uma das melhores opções, nela o educando pode sentir a matéria, ver como funciona a teoria e a prática.

O professor deve viabilizar recursos para a diminuição dessa problemática, pois ele tem consciência que o estudo da Física é muito importante, porque coloca os alunos frente a situações concretas e reais, situações essas que os princípios físicos podem responder, ajudando a compreender a natureza e nutrindo o gosto pela ciência.

REFERÊNCIAS

- AMARO, A.; PÓVOA, A.; MACEDO, L. **A arte de fazer questionários**. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto – FCUP, Porto – Portugal, 2005.
- ARANHA, M. L. A. **História da Educação e da Pedagogia**. 3. ed. São Paulo: Editora Moderna Ltda, 2009. p. 222.
- BARAVIEIRA, A. T. **Introdução à Mecânica Quântica**. Instituto de Matemática – UFRGS, Rio Grande do Sul, 2010.
- BOLFER, M. M. M. O. **Reflexões sobre prática docente: estudo de caso sobre formação continuada de professores universitários**. Piracicaba – SP, 2008.
- BRASIL. Lei 9.394/96, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB**, 1996.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília, 1999.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília, 2002.
- FREITAS, G. S. **Um pouco da história da Física**, 2010. Disponível em: <http://www.infoescola.com/curiosidades/um-pouco-da-historia-da-fisica/Física> vol. 1- Beatriz Alvarenga e Antônio Máximo. 2010. Acesso em: 22 dez. 2015.
- GASCHE, T. **De magnetismo para electromagnetismo: uma breve história**. Revista da academia militar. Disponível em: <http://www.academiamilitar.pt/proelium-n-o-10/de-magnetismo-para-electromagnetismo.-uma-breve-historia.html>. 2009. Acesso em: 12 fev. 2016.
- LOPES, J. B. **Aprender e Ensinar Física**. Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Lisboa – Portugal, 2004.
- MILONE, A. C.; WUENSCHÉ, C. A.; RODRIGUES, C. J.; JABLONSKI, F. J.; CAPALATO, H. V.; VILAS-BOAS, J. W.; CECATTO, J. C.; NETO, T. V. **Introdução à astronomia e astrofísica**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. São Jose dos Campos, 2003.
- NOGUEIRA, S.; CANALLE, J. B. G. **Astronomia: ensinos fundamental e médio**. v. 11. Brasília: MEC, SEB; MCT; AEB, 2009. p. 46.
- OLIVEIRA, V. F. **Imaginário social e escola de segundo grau: estudos com adolescentes**. Santa Maria: UFSM. Santa Cruz do Sul. 1995.
- OLIVEIRA, J. P. **As maiores dificuldades enfrentadas pelos alunos do ensino médio na aprendizagem da disciplina de física**. Dourados – MS, 2007.
- FILHO, J. C. P. **Política Educacional Brasileira**. São Paulo: Cte Editora, 2005.

PORTO, C. M.; PORTO, M. **Uma visão do espaço na mecânica newtoniana e na teoria da relatividade de Einstein**. Rev. Brasileira de Ensino de Física, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, 2008. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v30n1/a17v30n1.pdf> >. Acesso em 17 dez. 2015.

RICARDO, E. C. **Implementação dos PCN em sala de aula: dificuldades e possibilidades**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. v. 4, n. 1, Florianópolis, 2003.

SANTOS, M. M. **A história da termodinâmica e suas leis**. Anápolis, 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DO ALUNO

1ª- Você gosta de estudar física?

() Sim () Não

2ª- Qual a importância do ensino da física para você?

() Não tem () pouca () muita

3ª- Qual a diferença entre a física e a matemática?

() Não sei () Não tem () As formulas () A teoria

4ª- O professor utiliza recursos didáticos para expor o conteúdo?

() Não () Sim. Quais?

5ª- O professor realiza aulas práticas com experimentos?

() Sempre () as vezes () Nunca

6ª- Como você gostaria de estudar física?

() Só na sala de aula

() Na sala com experiências

() no laboratório

7ª- A física estudada na escola tem relação com seu cotidiano e suas tecnologias?

() Sim () pouca () Não

8ª- Qual a sua maior dificuldade na disciplina física?

() Entender os cálculos

() Interpretar a teoria

() A relação entre a teoria e prática

() A forma como é trabalhada pelo professor

9ª- Na sua opinião qual seria a melhor maneira de estudar para você compreender os conteúdos de física?

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DO PROFESSOR

1ª- Você é graduado em física?

() Sim () Não

2ª- A quantidade de horas/aula semanal é suficiente para trabalhar o conteúdo?

() Sim () Não

3ª- Você utiliza recursos didáticos em suas aulas?

() Não () Sim. Quais?

4ª- A estrutura da escola é suficiente para apoiar o processo de ensino-aprendizagem?

() Sim

() Não. Por que? _____

() O ensino independe da estrutura da escolar

5ª- O ensino de física na escola é voltado para o cotidiano do aluno?

() Sim () Não

6ª- Há apoio para o professor por parte do corpo técnico para melhorar o desenvolvimento da disciplina?

() Sim () Não

7ª- Você acha a forma como é trabalhado os conteúdos de física suficiente para o ensino da disciplina?

() Sim () Não

8ª- Você acredita que o uso de experiências na sala de aula contribui para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno?

() Sim () Não

9ª- Planos para reverter a situação de que boa parte dos alunos do ensino médio não conseguem compreender os conteúdos de física.
