



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA - UEPB**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS - CCHE**  
**CAMPUS VI - POETA PINTO DO MONTEIRO**  
**CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

**ADERLÂNIA NAYARA OLIVEIRA**

**UM ESTUDO SOBRE O PERFIL DOS PROFESSORES DE FÍSICA  
NA CIDADE DE MONTEIRO.**

**MONTEIRO - PB**  
**2015**

**ADERLÂNIA NAYARA OLIVEIRA**

**UM ESTUDO SOBRE O PERFIL DOS PROFESSORES DE FÍSICA  
NA CIDADE DE MONTEIRO.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Centro de Ciências  
Humanas e Exatas da Universidade  
Estadual da Paraíba, como requisito à  
obtenção do título de Graduado no Curso  
de Licenciatura Plena em Matemática.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Me. José Luiz  
Cavalcante.

**MONTEIRO - PB  
2015**

---

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

O48e Oliveira, Aderlânia Nayara Oliveira

Um estudo sobre o perfil dos professores de física da cidade de Monteiro [manuscrito] / Aderlânia Nayara Oliveira. - 2015. 37 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2015.

"Orientação: Prof. Me. José Luiz Cavalcante, Departamento de Matemática".

1. Formação de professores. 2. Ensino da física. 3. Física. I. Título.

21. ed. CDD 372.7

**ADERLÂNIA NAYARA OLIVEIRA**

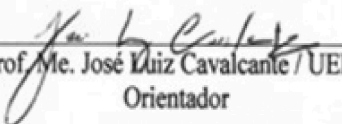
**UM ESTUDO SOBRE O PERFIL DOS PROFESSORES DE FÍSICA  
NA CIDADE DE MONTEIRO**

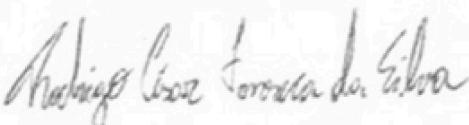
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Humanas e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Graduado no Curso de Licenciatura Plena em Matemática.

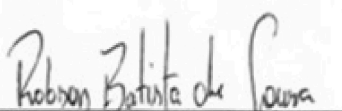
Orientador: Prof. Me. José Luiz Cavalcante.

Aprovado em 08 de dezembro de 2015.

**BANCA EXAMINADORA**

  
Prof. Me. José Luiz Cavalcante / UEPB  
Orientador

  
Prof. Dr. Rodrigo César Fonseca da Silva / UEPB  
Examinador Externo

  
Prof. Me. Robson Batista de Sousa / UEPB  
Examinador

Primeiramente a Deus pela vida e por me propiciar a realização de mais um sonho. A minha Mãe, minha irmã e todos os meus familiares pelo carinho e atenção para comigo. A meu namorado pelo companheirismo durante o curso. Dedico.

Ainda que tivesse o dom da profecia, e conhecesse todos os mistérios e toda a ciência e ainda que tivesse toda a fé, de maneira tal que transportasse os montes, e não tivesse amor, nada seria.

(CORÍNTIOS, 13:2)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor do meu destino, meu guia, por me dar forças e fé para a realização deste trabalho diante de algumas dificuldades.

A minha mãe Luciene guerreira que me inspira a cada dia, a minha irmã Luedna, a meu avô, tios e a meu namorado Thiago.

Aos professores Rodrigo Fonseca e José Luiz pelas leituras sugeridas, pela dedicação e paciência que tiveram comigo ao longo desta escrita. Aos membros da banca examinadora pelas sábias críticas e sugestões.

Aos funcionários desta instituição de ensino superior, pela presteza e atendimento quando nos foi necessário.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio, em especial a Jackson Manoel que tornou ainda mais agradável e divertido cada momento de estudos.

A todos que de alguma forma me incentivaram a superar todas as dificuldades no decorrer deste curso e que fizeram parte da minha formação acadêmica, muito obrigada.

## RESUMO

No presente trabalho o objetivo geral foi investigar o perfil dos professores que lecionam física nas escolas básicas no município de Monteiro – PB. A motivação para este estudo surgiu a partir de reflexões sobre a formação de professor na disciplina de Física no curso de Licenciatura Plena em Matemática da UEPB, nessas reflexões problematizamos o fato de que muitos dos futuros professores são convidados a lecionar Física pela escassez de profissionais da área. A partir da investigação de campo conforme aponta Gil (1993) fizemos um levantamento através de questionário com duas amostras: Professores que já lecionam física no ensino médio nas escolas públicas e privadas da cidade de Monteiro – PB e com os futuros professores de Matemática, estes últimos na compreensão de que podem vir a lecionar Física nas escolas locais. Para analisar os dados utilizamos referências teóricas que versam sobre Formação de Docentes e conhecimentos necessários para ensinar conforme sugere Perrenoud (2002), Lorenzato (2006) e outros autores. A coleta foi realizada com 22 sujeitos no ano de 2014. Os dados apontam para o fato de muitos dos professores já em atividade não são lecionados em física e, por outro lado, os futuros professores de Matemática não se sentem preparados para lecionar física na Educação Básica.

**Palavras-chave:** Formação de Professores; Ensino da Física; Matemática e Física.



## ABSTRACT

In this work the general objective was to investigate the profile of teachers who teach physics in primary schools in the municipality Monteiro - PB. The motivation for this study came from reflections on teacher training in the discipline of physics in the course of Full Degree in Mathematics of UEPB, these reflections we question the fact that many of the prospective teachers are asked to teach physics from the shortage of professionals area. From the field of research as shown by Gil (1993) did a survey through a questionnaire with two samples: Teachers who have physical teach in high school in public and private schools in Monteiro - PB and future teachers of Mathematics, these last in understanding that can come to teach Physics in local schools. To analyze the data we used theoretical references that deal with Teacher Training and knowledge needed to teach as suggested by Perrenoud (2002), Lorenzato (2006) and other authors. Data collection was conducted with 22 subjects in the year 2014. The data point to the fact that many teachers are already active not taught in physics and, on the other hand, future Mathematics teachers do not feel prepared to teach physics in Education Basic.

**Keywords:** Teacher training; Teaching of physics; Mathematics and physics.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>16</b>
2.1 Formação do professor: conhecimentos necessários .....	16
2.2 Ensino da Física: conhecimentos e competências .....	20
2.3 Relações do conhecimento, o papel da Matemática no Ensino da Física.....	23
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>26</b>
3.1 Caracterização da pesquisa.....	26
3.2 Amostra .....	26
3.3 Coleta de dados.....	26
<b>4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
4.1 Análise de dados da pesquisa I.....	28
4.2 Análise de dados da pesquisa II.....	32
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A formação ofertada para Educação Básica, conforme explicita, em geral os principais documentos oficiais do nosso País, prevê um processo de formação que possibilite aos estudantes uma formação científica que possa ajudá-los no desenvolvimento da sua cidadania e também atuar no mercado de trabalho. Nesse sentido a disciplina de física, assim como outros componentes curriculares, são fundamentais para essa formação.

Falando especificamente do Ensino de Física, inúmeros desafios podem ser encontrados na gestão educacional de nossas escolas. No que tange a aquisição de profissionais qualificados para as áreas das Ciências Exatas, esse desafio se traduz na dificuldade de contratação de professores com licenciatura em Física, ou seja, a demanda de profissionais licenciados em física é muito maior que a oferta.

Para solucionar esse problema, a escola acaba gerando outros, a opção utilizada com maior frequência para solucionar tal demanda esta na contratação de professores formados em licenciatura matemática, que acabam se tornando uma ponte que liga os discentes a Física.

Lorenzato (2006, p.1) é bastante categórico quando diz que “ninguém ensina aquilo que não se sabe”. A partir dessa colocação, percebemos que embora a Física e a Matemática tenham estreita relação, a disciplina de Física compreende toda uma formação conceitual que nem sempre é o que os licenciando em matemática tem acesso durante a formação inicial. Aqui caberia uma reflexão, que Física está sendo ensinada aos nossos alunos? Considerando que a escassez de profissionais com formação específica para ensinar é notória.

Neste sentido, este estudo buscou conhecer o perfil e as percepções dos professores que lecionam Física e também dos licenciados em Matemática que podem ser convidados a ensinar essa disciplina. Tendo como campo de investigação o município de Monteiro – PB.

Assim o objetivo geral foi investigar o perfil dos professores que lecionam física na Escola Básica no município de Monteiro – PB. Tendo como objetivos específicos: 1. Discutir a formação docente e as competências para o ensino da física; 2. Levantar as percepções de professores do ensino médio que lecionam física e dos futuros professores que estão cursando a Licenciatura em Matemática; 3. Analisar o perfil dessas duas amostras e seu impacto para o ensino de Física.

Delimitado nosso objetivo de investigação, diversas questões emergem para nós, dentre elas: **o que é necessário pra obter uma formação de professor adequadas?** E, para responder a esta indagação, percebe-se antes de tudo que se trata de um assunto que pode ser questionado levando-se em consideração a opinião dos futuros profissionais da área de educação como também a opinião dos profissionais que já atuam.

Neste sentido, buscou-se unir essas duas opiniões, e assim desenvolver este trabalho com base em três abordagens trabalhadas na fundamentação teórica. De maneira que, a primeira refere-se à tentativa de detectar qual o conhecimento necessário para a formação do professor; entender o surgimento da formação docente; e conhecer algumas práticas que podem ser utilizadas durante essa formação.

A segunda busca compreender o conhecimento; e as competências do ensino da física, considerando-se que esta pesquisa foi realizada com os professores e futuros professores que lecionam ou lecionaram a disciplina de Física. E, a terceira se propõe a identificar as relações do conhecimento e o papel da Matemática no ensino da Física.

Para Pinheiro et. al (2001) a Matemática é considerada como estruturante do conhecimento físico, como “esqueleto” que sustenta o “corpo” da Física. E, a partir desse cenário, esta pesquisa foi desenvolvida.

Na seção seguinte será apresentado a Fundamentação Teórica, composta pelos elementos já citados, seguida do desenho metodológico da nossa pesquisa, descrição e análise dos dados.

Neste aspecto, este estudo buscou desenvolver duas pesquisas a fim de conhecer quais as dificuldades e qual a percepção dos futuros professores<sup>1</sup> e dos docentes que lecionam a disciplina de Física nas escolas públicas do município de Monteiro/PB.

Contudo surge o seguinte questionamento: **o que é necessário para obter uma formação de professor adequada?** E, para responder a esta indagação, percebe-se antes de tudo que se trata de um assunto que pode ser questionado levando-se em consideração a opinião dos futuros profissionais da área de educação como também a opinião dos profissionais que já atuam.

---

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A educação formal é um processo que se apresenta como fundamental para a nossa sociedade. Sendo assim neste primeiro capítulo serão tratados alguns pontos importantes sobre a formação do professor, responsável por esse processo de transmissão da educação formal, com o propósito de conhecer um pouco da história e onde tudo começou. Agregado a isto, têm-se o ensino da Física quanto aos conhecimentos e competências, como também as relações do conhecimento e o papel da Matemática no Ensino da Física.

### 2.1 Formação do professor: conhecimentos necessários

Em 1827 o Decreto Imperial de D. Pedro I, determinou que todas as cidades, vilas e lugarejos tivessem a criação de “Escolas de primeiras letras”, nessas escolas os professores ensinariam a ler, escrever, as noções mais gerais de geometria prática, decimais e proporções, as quatro operações de aritmética, os princípios de moral cristã e de doutrina da religião católica e apostólica romana proporcionadas à compreensão das crianças.

Apenas as famílias de nível social alto (famílias ricas) que tinham condições financeiras podiam contratar professores para ensinar a seus filhos, esses profissionais ou atuavam em escolas privadas para determinadas crianças ou vendiam conhecimento de forma independente. Apenas a partir da década de 30, com o surgimento dos grupos escolares, foi que o ensino público gratuito passou a se organizar e atender mais alunos.

Todavia, só foi oficializado apenas em 1963. Nessa época, o poder público passou a se responsabilizar efetivamente pela educação das crianças. Assim, houve a expansão e interiorização dos grupos escolares e as primeiras escolas de formação superior de professores em licenciaturas surgiram.<sup>1</sup>

Perrenoud (2002, p. 15) menciona que “[...] a qualidade de uma formação depende, sobretudo, de sua concepção”. Entende que para abordar a qualidade de formação, seja ela inicial ou continuada, torna-se necessário utilizar como escolha ideológica a aprendizagem, o desenvolvimento humano e a dimensão que sustenta a organização da atividade de formação que faz parte de situações análogas que

organização da atividade de formação que faz parte de situações análogas que desenvolva uma forma correta, rápida, pertinente e criativa mobilizando recursos cognitivos como raciocínio, percepção, atitudes, capacidades, saberes, valores, informações e micro-competências.

André (1997) defende a idéia de que não se pode abordar a questão da formação docente de maneira reducionista, sendo então necessária a ampliação do olhar sobre este complexo processo, articulando o micro e o macro-social, o indivíduo e o coletivo, o político e o pedagógico, o ético e o cultural. O repensar da formação do professor insere-se numa perspectiva de superação da racionalidade técnica, excessivamente centrada nos aspectos curriculares e disciplinares, para uma perspectiva centrada no terreno profissional.

Com base nesses pressupostos, Pimenta (1999, p. 15) afirma que

Contraopondo-se a essa corrente de desvalorização profissional do professor e as concepções que o consideram como simples técnico reprodutor de conhecimentos e/ou monitor de programas préelaborados, entendo que na sociedade contemporânea cada vez mais se torna necessário seu trabalho enquanto mediação aos processos constitutivos de cidadania dos alunos, para que consiga a superação do fracasso escolar e das desigualdades escolares. O que parece, impõe a necessidade de repensar a formação de professores”.

Entende-se que a proposta de formação de professores que hoje se discute depende da concepção que se tem de educação e de seu papel na sociedade, contemplando o saber científico, o saber pedagógico e o saber político-social como partes integrantes da formação dos professores.

Therrien (1995) salienta o quanto os estudos sobre a formação do professor ainda persistem numa dissociação entre a formação e a prática cotidiana as quais constitui em elemento fundamental nas práticas e decisões pedagógicas. Esses saberes são transformados e passam a integrar na identidade do professor, sendo assim, caracterizados como saberes originais. Essa pluralidade de saberes experienciais é tida como central na competência profissional e é proveniente do cotidiano e do meio vivenciado pelo professor.

Os saberes da experiência que se caracterizam por serem originados na prática cotidiana da profissão, sendo validados pela mesma, podem

refletir tanto a dimensão da razão instrumental que implica num saber-fazer ou saber-agir tais como habilidades e técnicas que orientam a postura do sujeito, como a dimensão da razão interativa que permite supor, julgar, decidir, modificar e adaptar de acordo com os condicionamentos de situações complexas. (THERRIEN, 1995, p. 3)

Direcionando-se a uma importância particular, pode-se questionar o que é necessário para obter uma formação de professor adequada? Sabe-se que uma grande quantidade dos professores que lecionam não é graduada ou não possuem uma licenciatura, e em alguns casos particulares lecionam disciplinas diferentes de sua formação.

Lorenzato (2006 p. 1) é bastante categórico quando diz que “[...] ninguém ensina aquilo que não se sabe”. A formação desses profissionais é o que vai interferir no aprendizado do aluno, é dever do professor propiciar um aprendizado significativo e coerente aos alunos. O professor que ensina com conhecimento conquista respeito, confiança e admiração de seus alunos na verdade “ensinar com conhecimento”.

Lorenzato (2006, p. 5) cita alguns itens importantes, sobre o que é ser professor e de que modo este docente poderá transmitir conhecimento aos seus alunos.

A respeito de cada assunto a ser ensinado, todo professor precisa conhecer mais do que deve ensinar... E deve ensinar somente aquilo que o aluno precisa ou pode aprender; O professor não tem a obrigação de a tudo saber responder corretamente, no momento da indagação, mas deve ter a humildade de dizer “não sei, mostrar disposição de procurar uma resposta adequada à questão e de informá-la aos alunos.

Na formação do professor e na constituição do conhecimento didático, diz respeito à importância do professor dispor, não só de diversas estratégias metodológicas advindas especialmente da pesquisa sobre ensino de determinada área do conhecimento, mais que esteja ciente que essas estratégias são também oriundas da sua prática profissional.

É esperado que um professor esteja familiarizado com as matérias curriculares em estudo por seus alunos nas outras disciplinas que estudam ao mesmo tempo. Este conhecimento currículo lateral está na base da capacidade do professor para relacionar o conteúdo de uma determinada aula de temas ou questões que estão sendo discutidos simultaneamente em outras disciplinas, ou seja, a interdisciplinaridade entre as disciplinas.

Segundo Pedretti e Hodson (1995), os professores terão de ser suficientemente flexíveis para adaptarem os seus quadros de pensamento e ação sempre que as condições assim o exigirem. Transpondo este quadro para a formação inicial de professores o problema é duplamente complexo.

Em primeiro lugar, os modelos e práticas de formação de professores são variados e não é possível caracterizar com precisão quais os fatores determinantes de uma boa formação, nem existe sequer consenso sobre o que é um bom professor. Em segundo lugar, o crescimento científico-tecnológico das sociedades atuais é tão acentuado que não é possível a nenhum professor, acompanhar ainda que a nível geral, o que acontece em todos os domínios. Assim, poderá dizer-se que a formação alcançada estará sempre e inevitavelmente aquém daquilo que, no próprio momento, seria considerado já desejável.

É necessário compreender o que define o modelo de formação, quem são os formadores de professores, quais os seus quadros de referencias. Propor nesta formação condições para que cresça o seu limite ou até mesmo amplie aquilo que ele próprio julga ser o seu limite, proporcionando condições a um futuro professor para esse crescimento pessoal. Certos de que a formação de professor é crucial devemos ressaltar que o professor é uma peça fundamental na formação dos alunos de nada adianta fazer reformas na sociedade sem preparar os professores.

É importante também considerar que o professor necessita refletir sobre sua prática, pois, como afirma Nóvoa (1992), as novas tendências apontam para a necessidade de formação de um professor reflexivo, que repensa constantemente a sua prática, resignificando sua formação inserida nos três processos de desenvolvimento: o pessoal, o profissional e o organizacional.

No âmbito pessoal, produzindo a vida do professor, estimulando a perspectiva crítico-reflexiva, com pensamento autónomo, para um repensar de sua prática e reconstrução de uma identidade pessoal. No profissional, produzindo a docência, com dimensões coletivas, promovendo a qualificação de investigadores, de professores reflexivos. No âmbito organizacional, produzindo a escola, transformando-a em um espaço de trabalho e formação.

Nos dias atuais, vive-se numa sociedade s, uma de múltiplas oportunidades de aprendizagem, chamada de “sociedade aprendente”, uma sociedade de “aprendizagem global”, na qual as consequências para a escola, para o professor e para a educação em geral, são enormes. Torna-se fundamental aprender a pensar autonomamente, saber



comunicar-se, saber pesquisar, saber fazer, ter raciocínio lógico, aprender a trabalhar colaborativamente, fazer sínteses e elaborações teóricas, saber organizar o próprio trabalho, ter disciplina, ser sujeito da construção do conhecimento, estar aberto a novas aprendizagens, conhecer as fontes de informação, saber articular o conhecimento com a prática e com outros saberes.

Neste aspecto, aplica-se o princípio de Einstein quando sustenta que, no desenvolvimento científico “a imaginação é mais importante do que o conhecimento”. Importante criar conhecimento e não reproduzir informações. Nesse contexto de impregnação da informação, o professor é muito mais um mediador do conhecimento, um problematizador. O aluno precisa construir e reconstruir o conhecimento a partir do que faz. Para isso, o professor também precisa ser curioso, buscar sentido para o que faz e apontar novos sentidos para o que fazer dos seus alunos.

## **2.2 Ensino da Física: conhecimentos e competências**

A palavra Física vem do termo grego *physiké*, que quer dizer natureza. Esse termo indica a maneira pela qual a física surgiu, que foi com a preocupação de se estudar e compreender os fenômenos naturais. A física sempre se faz presente em nosso dia-dia, podemos citar como exemplos: caminhar (força, massa, aceleração, atrito), água fervendo para o café (ebulição), mão passando no rosto (atrito), a sombra (efeito da óptica), o ventilador ligado (movimento circular uniforme), verificar a temperatura de alguém doente (termologia), empurrar a porta do quarto (ação e reação), gelo derretendo no copo (sublimação), tropeçando e caindo (gravidade) entre tantas outras coisas as quais nem percebemos.

A historicidade da ciência é fundamental para o entendimento de sua dinâmica, pois permite vincular o conhecimento científico ao contexto histórico aplicado, como a Física de Aristóteles, a Física medieval, as origens da mecânica e o mecanicismo, o que também concorda com as habilidades ressaltadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais PCNs, segundo os quais “Desenvolver uma ética de atuação profissional e a consequente responsabilidade social, compreendendo a ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sócio-político, culturais e econômicos” (BRASIL, 2002, p. 63)

Só quando o próprio aluno tiver realizado uma experiência, feito as suas observações, e avançado conclusões sem saber a resposta de

antemão, será capaz de perceber o que é a ciência”. Helen (apud MOREIRA, 2006, p.383)

De fato a Física é a ciência que busca entender e descrever os fenômenos que ocorrem na natureza, por se mantém sempre em contínua evolução, possui como propósito descrever e desvendar novos fenômenos da natureza, e, por não dispor de delimitações se torna difícil mencionar qual o campo de atuação em que esta área do conhecimento se encontra.

Os PCN's ressaltam como o professor têm se sentido perdido, sem os instrumentos necessários para as novas tarefas, sem orientações mais concretas em relação ao que fazer. Existem varias questões a serem questionadas ou discutidas indicando a necessidade de uma reflexão que nos desafie a buscar meios para concretizar novos horizontes dentro da realidade escolar hoje existente.

Nesse contexto, têm-se como questionamentos diversas indagações, entre elas: Como modificar a forma de trabalhar sem comprometer uma construção sólida do conhecimento em Física? Até que ponto se deve desenvolver o formalismo da Física? Que tipo de laboratório faz sentido? Que temas devem ser privilegiados?

O problema é que respostas objetivas e gerais a todas essas perguntas não podem ser apresentadas ou talvez não existam. Como conseguir realizar tanto com tão pouco espaço, tempo, recursos materiais, carências formativas e afetivas dos alunos, condições de trabalho dos professores?

Passada a tempestade inicial, alguns dos professores de Física têm ousado mudar, mas sentem-se, muitas vezes, inseguros, desamparados e pouco confiantes. Esse processo depende de um movimento contínuo de reflexão, investigação e atuação, necessariamente permeado de diálogo constante. Depende de um movimento permanente, com idas e vindas, através do qual possam ser identificadas as várias dimensões das questões a serem enfrentadas, e constantemente realimentadas pelos resultados das ações realizadas.

Tratando-se em Competências e habilidades a serem desenvolvidas no Ensino da Física as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN + Ensino Médio) destacam:

**Quadro 1**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender enunciados que envolvam códigos e símbolos físicos. Compreender manuais de instalação e utilização de aparelhos.</li> <li>• Utilizar e compreender tabelas, gráficos e relações matemáticas gráficas para</li> </ul>
--	---

<b>Representação e comunicação</b>	<p>a expressão do saber físico. Ser capaz de discriminar e traduzir as linguagens matemática e discursiva entre si.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Conhecer fontes de informações e formas de obter informações relevantes, sabendo interpretar notícias científicas.</li> <li>• Elaborar sínteses ou esquemas estruturados dos temas físicos trabalhados.</li> </ul>
<b>Investigação e compreensão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver a capacidade de investigação física. Classificar, organizar, sistematizar. Identificar regularidades. Observar, estimar ordens de grandeza, compreender o conceito de medir, fazer hipóteses, testar.</li> <li>• Conhecer e utilizar conceitos físicos. Relacionar grandezas, quantificar, identificar parâmetros relevantes. Compreender e utilizar leis e teorias físicas.</li> <li>• Compreender a Física presente no mundo vivencial e nos equipamentos e procedimentos tecnológicos. Descobrir o “como funciona” de aparelhos.</li> <li>• Construir e investigar situações-problema, identificar a situação física, utilizar modelos físicos, generalizar de uma a outra situação, prever, avaliar, analisar previsões.</li> <li>• Articular o conhecimento físico com conhecimentos de outras áreas do saber científico.</li> </ul>
<b>Contextualização sócio-cultural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico.</li> <li>• Reconhecer o papel da Física no sistema produtivo, compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico.</li> <li>• Dimensionar a capacidade crescente do homem propiciada pela tecnologia.</li> <li>• Estabelecer relações entre o conhecimento físico e outras formas de expressão da cultura humana.</li> <li>• Ser capaz de emitir juízos de valor em relação a situações sociais que envolvam aspectos físicos e/ou tecnológicos relevantes.</li> </ul>

Fonte: PCN Ensino Médio parte III

Numa perspectiva epistemológica, considerando que a ciência avança impulsionada pela vontade de explicar situações problemáticas, Gil Perez (1993) sugere a abordagem de situações problemáticas abertas, com um nível de dificuldade adequado, que motivem os alunos e os levem a elaborar um plano que permita obter respostas, sem perder de vista que não se está a trabalhar para aumentar o corpo de conhecimentos de ciências e que os alunos não são cientistas, mas que se pretende que adquiram conhecimento conceitual e processual da ciência.

Tal diversidade possibilitaria contemplar uma maior variedade de objetivos, tendo em conta as distinções entre três critérios.

- Aprender ciência – adquirir e desenvolver conhecimento conceptual e teórico;

- Aprender acerca da ciência – desenvolver uma compreensão sobre a natureza e métodos da ciência e uma percepção das complexas interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente;
- Fazer ciência – empenhar-se e desenvolver competências em investigação científica e resolução de problemas.

A presença do conhecimento de Física na educação básica ganhou um novo sentido a partir das diretrizes apresentadas nos PCN. Trata-se de construir uma visão da Física que esteja voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade.

Nesse sentido, mesmo os jovens que, após a conclusão do ensino médio não venham a ter mais qualquer contato escolar com o conhecimento em Física, em outras instâncias profissionais ou universitárias, ainda assim terão adquirido a formação necessária para compreender e participar do mundo em que vivem.

Uma boa aula é a melhor oportunidade para desenvolver estudantes com espírito crítico e capacidade de se expressar claramente. Mas do que aprender conteúdos as aulas podem servir para o desenvolvimento de valores efetivos necessários para o aprendizado geral.

“É importante que as crianças comecem a construir conceitos físicos desde cedo e consigam explorar aspectos mais formais no ensino médio” (CARLOS SCHROEDER, 2006, p. 31). O que normalmente acontece é que ao adentrarem no Ensino Médio os alunos não tem qualquer conhecimento sobre a Física em si, e apresentam bastantes dificuldades durante o desenvolvimento da disciplina, agora se trabalhado esses conceitos no Ensino Fundamental, essas crianças adentram no ensino médio já com certa base e aperfeiçoam aquilo que já aprenderam além de aprenderem conceitos novos com mais facilidade.

As crianças observam e interagem com o mundo ao seu redor demonstrando que ensinar física desde as séries iniciais não é utopia, ou seja, não é fantasia, mas uma realidade necessária para que o conhecimento adquira um caráter de instrumento para a vida.

### **2.3 Relações do conhecimento, o papel da Matemática no Ensino da Física**

Física e Matemática estão profundamente relacionadas desde a origem do conhecimento científico, e essa influência mútua tem desempenhado um papel

fundamental para o desenvolvimento de ambas. É inegável que a Matemática está hoje mais do que nunca, alojada de forma definitiva no ensino da Física.

As dificuldades enfrentadas no ensino muitas vezes acabam por instigar os professores a buscarem problemas onde não existem. Uma situação particular disto ocorre quando professores de Física acabam por acreditar que seus alunos não aprendem os conteúdos ministrados por insuficiente formação matemática. Para muitos, uma boa base matemática nos anos que antecedem o ensino de Física é garantia de sucesso no aprendizado.

Ao longo da história, matemáticos e físicos apresentaram idéias divergentes sobre o papel da Matemática no desenvolvimento da Física. Uma breve invasão na História da Matemática mostra que vários conceitos matemáticos têm suas origens associadas a problemas genuinamente físicos.

Einstein considera a geometria como a mais antiga das teorias físicas; a origem do cálculo está intimamente ligada à descrição matemática dos movimentos (BOYER, 1949); Poincaré (1995, apud SILVA, 2002) destaca que a teoria das equações diferenciais desenvolveu-se, sobretudo, pela Física e para a Física; a álgebra vetorial está profundamente relacionada com a busca pela matematização do eletromagnetismo. Estes e outros casos históricos são fontes de indagação sobre as razões pelas quais a Matemática é tão profícua para a descrição de fenômenos físicos.

Na busca de esclarecimentos sobre a forma como ocorre a relação entre a Física e a Matemática e suas implicações no ensino desta disciplina, Pinheiro et al., (2001, p. 40), propõem a noção de Matemática como estruturante do conhecimento físico, como “esqueleto” que sustenta o “corpo” da Física.

A matemática fornece um conjunto de estruturas dedutivas, por meio das quais se expressam as leis empíricas ou os princípios teóricos da Física [...] ela é uma forma de linguagem e ferramenta, por meio da qual são estruturadas as relações entre os elementos constituintes de uma teoria.

Assim, por se constituir na linguagem do conhecimento físico, a Matemática deve assumir um papel tão importante no ensino de Física. No entanto, os professores de Física, ao manifestar que o maior problema para a aprendizagem de sua disciplina são os frágeis conhecimentos matemáticos que os alunos possuem mostram um posicionamento epistemológico ingênuo, onde a Matemática apresenta-se apenas como

uma ferramenta a ser utilizada pela Física na resolução de seus problemas e esta visão se propaga entre os alunos inculcando neles a impressão de que conhecendo a expressão matemática e a forma como resolvê-la consegue se sair muito bem em Física.

Existe ligação na área das ciências identificada como interdisciplinaridade tal qual não é possível fazer interdisciplinaridade sem que nela esteja contida a contextualização, assim como, não é possível contextualizar sem uma ligação entre disciplinas. Logo, estes dois conceitos estão ligados, não sendo possível fazê-los separadamente. Apesar desse fato, para uma melhor compreensão desses conceitos será tratada separadamente cada uma dessas idéias.

À interdisciplinaridade faz-se mister a intercomunicação entre as disciplinas, de modo que resulte uma modificação entre elas, através de diálogo compreensível, uma vez que a simples troca de informações entre organizações disciplinares não constitui um método interdisciplinar. (JAPIASSU, 1976, apud ALVES, 2004, p.141).

Quando se olha um determinado fenômeno no mundo que nos cerca, ele não vem separado em Química, Física, Matemática, Geografia etc. Essas áreas do conhecimento acontecem ao mesmo tempo, sem que seja possível separá-las em disciplinas, mas devido à sua complexidade, dividem-se os fenômenos em áreas específicas do conhecimento chamadas disciplinas. Logo o mundo que nos cerca é interdisciplinar. Mas, muitas vezes, essa separação em disciplinas pode prejudicar muito o aprendizado dos alunos.

## 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 3.1 Caracterização da pesquisa

Essa pesquisa é delineada como um estudo de campo. Para Gil (2007, p. 53) no estudo de campo, o pesquisador realiza a maior parte do trabalho pessoalmente, pois é enfatizada a importância de o pesquisador ter tido ele mesmo uma experiência direta com a situação de estudo. Segundo Vergara (2000, p. 47), pesquisa de campo é investigação empírica realizada no local onde ocorre ou ocorreu um fenômeno ou que dispõe de elementos para explicá-lo.

Desse modo, com base nessas informações o embasamento metodológico desse trabalho foi realizado através de pesquisa de campo e pesquisa qualitativa. Através desta pesquisa, há uma maior probabilidade das pessoas que responderam os questionários, oferecerem respostas confiáveis.

### 3.2 Amostra

A amostra de pesquisa é composta por dois grupos amostrais. O primeiro formado por 05(cinco) professores que lecionam a disciplina de Física no ensino médio, em escolas públicas e privadas do município de Monteiro/PB. E, o segundo composto por 17(dezessete) acadêmicos de Licenciatura Plena em Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, *Campus VI*, que estão cursando a disciplina de Física II.

### 3.3 Coleta de dados

Para a coleta de dados realizou-se inicialmente um levantamento do quantitativo de profissionais docentes<sup>2</sup> que lecionam a disciplina de Física, nas escolas públicas e privadas do município de Monteiro/PB; e dos acadêmicos<sup>3</sup> do curso de Matemática da UEPB, *Campus VI*.

Em seguida, feita a divisão dos dois grupos amostrais, aplicou-se um questionário, composto por 13(treze) perguntas das quais a primeira e a segunda

---

<sup>2</sup> Grupo de pesquisa I

<sup>3</sup> Grupo de pesquisa II

tratavam da identificação do respondente. O instrumento de pesquisa foi aplicado junto aos docentes das escolas públicas: José Leite de Souza e João de Oliveira Chaves; e das escolas particulares: Instituto Educacional José Pereira do Nascimento e Colégio Nossa Senhora de Lourdes.

Realizada a primeira etapa de pesquisa, observou-se que a maioria dos profissionais concluiu sua graduação na UEPB, *Campus VI* e a partir daí optou-se por buscar acadêmicos que cursam a disciplina de Matemática, com a finalidade de conhecer o principal fator que influencia os graduados em Matemática optar por lecionar Física.

A segunda pesquisa foi de forma simples e objetiva, contendo seis perguntas, neste questionário com a identificação pessoal do nome e idade do respondente não informado. Realizada as duas pesquisas os dados estão tabulados e apresentados em Gráficos e Tabelas para uma melhor visualização dos resultados. Para a análise quantitativa dos dados foi utilizado o programa computacional *Windows Excel*<sup>®</sup>.



## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 Análise de dados da pesquisa I

#### Questionário aplicado aos Professores.

Qual seu nome?
Qual sua idade?
Qual sua formação? Possui Especialização, Mestrado ou Doutorado?
Qual a instituição que você cursou?
Qual o nome da Escola que você Leciona?
Que tipo de Escola você Leciona? ( ) Pública ( ) Particular ( ) Faculdade
Há quanto tempo Leciona?
Há quantos anos trabalha nesta escola?
Em que séries você ensina?
Qual o número de Alunos que você tem por turma?
Já Lecionou Também alguma disciplina de área diferente de sua formação? Em caso afirmativo. Como foi ou tem sido esta experiência?
Sobre Lecionar uma disciplina de área diferente de sua formação quais os desafios você destaca?
Em sua opinião, qual são os objetivos e qual a importância do ensino da física?

O instrumento de pesquisa (questionário) foi aplicado de modo que a primeira e a segunda pergunta tratavam da identificação do respondente. A terceira questão buscou identificar o grau de formação acadêmica de cada participante: Especialização, Mestrado ou Doutorado.

#### Grau de formação acadêmica.

Graduação em Física	2 (em curso)
Graduação em Matemática	5
Possuem Especialização	1

Observa-se que 5 são graduados em Matemática; 2 são graduados em Física. Verifica-se que os professores possuem graduação em uma área diferente da que se leciona. Lorenzato(2006) é bastante categórico quando diz que “ninguém ensina aquilo que não se sabe”.

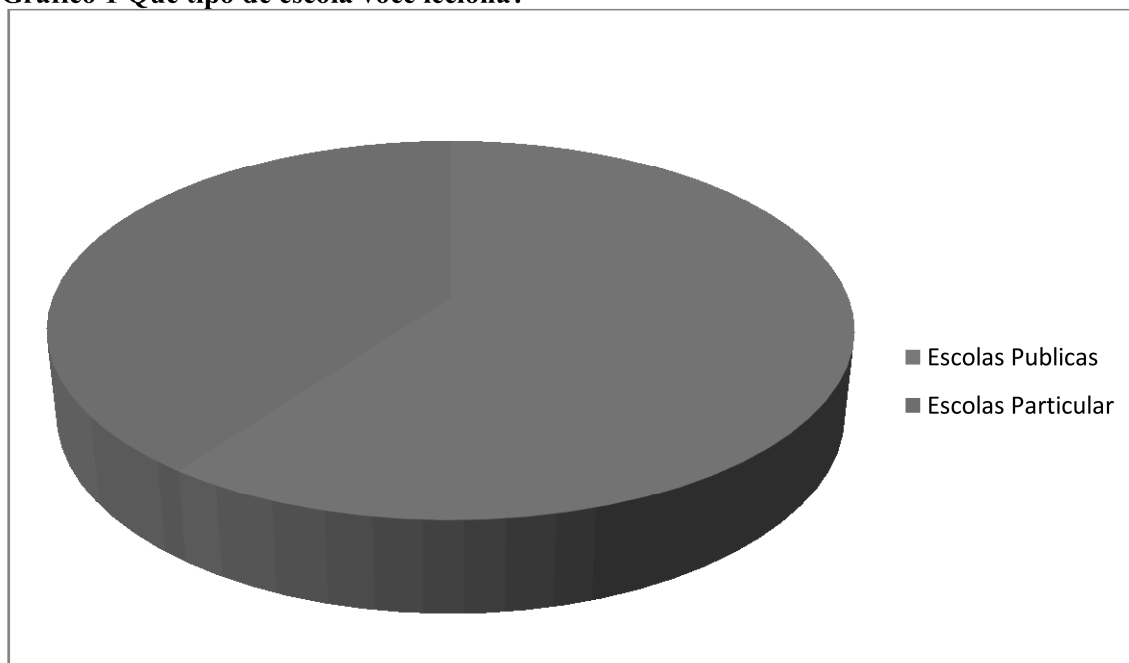
A formação desses profissionais poderá interferir no aprendizado do aluno, é dever do professor propiciar um aprendizado significativo e coerente aos alunos. Sabe-se que a dificuldade nos dias atuais para encontrar profissionais nas áreas exigidas é um tanto difícil, porém como na maioria das escolas se faz um aproveitamento de

profissionais que possam ser úteis para determinada disciplina no caso da Física, já que os alunos da graduação em Matemática estudam o componente por dois semestres.

Buscou-se, ainda, verificar se as escolas particulares também utilizam esse mesmo método para contratação de seus profissionais. Percebeu-se que esse representa o método mais simples de completar o quadro de funcionários; identificou-se que nas duas escolas privadas, em uma o professor está iniciando o curso de licenciatura em Física sendo que o mesmo já é graduado em Licenciatura Plena em Matemática, bem como o outro professor da outra escola.

O Gráfico 2 apresenta os resultados para a quarta pergunta sobre **que tipo de escola você leciona?**

**Gráfico 1 Que tipo de escola você leciona?**

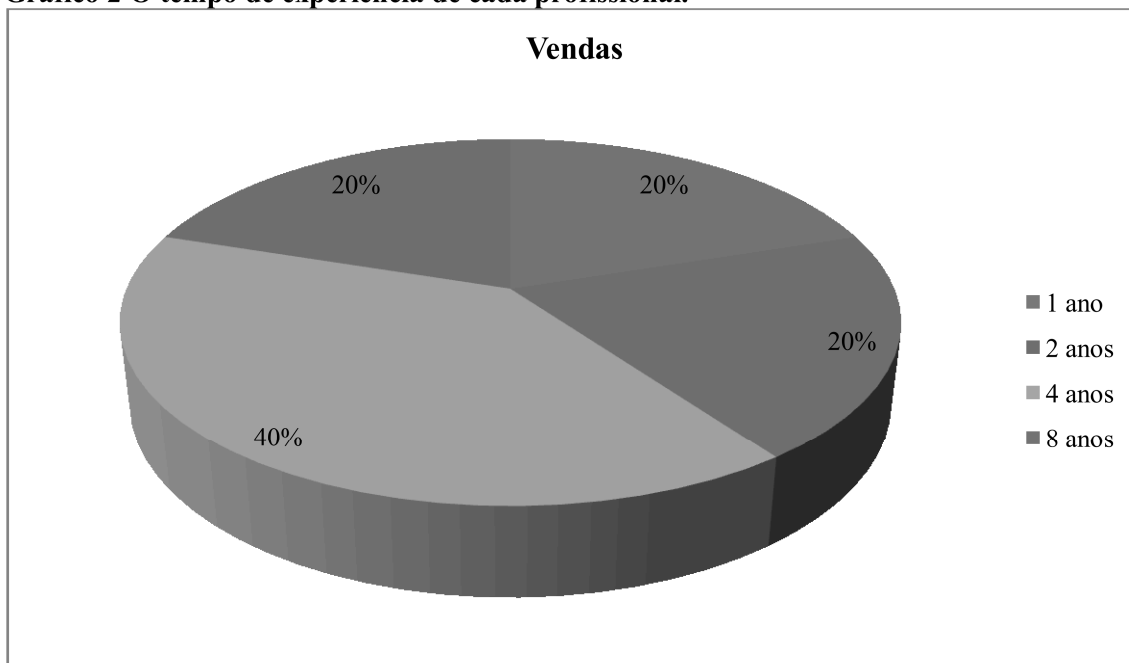


Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Verificou-se que 60% lecionam nas escolas públicas e 40% nas escolas particulares.

O Gráfico 3 traz os dados relacionados a quinta pergunta sobre o tempo de experiência de cada profissional.

**Gráfico 2 O tempo de experiência de cada profissional.**



Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Nota-se que 40% afirmam exercer a profissão há 4 anos; e 20% dos docentes possuem tempo de profissão que variam entre 1, 2 e 8 anos.

Ainda sobre o cotidiano dos professores buscou-se saber em que série os mesmos lecionavam com exceção de dois professores que lecionam na mesma escola os quais as séries do ensino médio são divididas para os dois; os outros lecionam as 3 séries do ensino médio. A sexta pergunta foi **Em que Series você Leciona?**

Sabe-se que uma dificuldade encontrada no ensino nos dias atuais é a super lotação nas salas de aula onde na maioria das vezes dificulta o trabalho do professor como também o aprendizado do alunado. A média de alunos nas escolas particulares da cidade é entre 10 e 15 alunos por salas. Já nas escolas públicas a média é de 27 a 35 alunos por salas. Contudo nossa 7ª pergunta foi **Quais as séries que você Leciona?** Com exceção de um professor que leciona apenas 1º e 2º ano do ensino médio os outros quatro professores lecionam de 1º ao 3º ano do ensino médio.

As três últimas perguntas foram de opinião. Observa-se que nas respostas os professores não foram tão categóricos em algumas questões e tiveram dificuldade de responder. Como citado anteriormente, Os PCN+ ressaltam como o professor têm se sentido perdido, sem os instrumentos necessários para as novas tarefas, sem orientações mais concretas em relação ao que fazer.

Existem várias questões a serem questionadas indicando a necessidade de uma reflexão que nos desafie a buscar meios para concretizar novos horizontes dentro da realidade escolar hoje existente. Neste aspecto, a oitava pergunta foi **Já lecionou também alguma disciplina de área diferente de sua formação? Em caso afirmativo. Como foi ou tem sido esta experiência?** A nona pergunta tratava **Sobre Lecionar uma disciplina de área diferente de sua formação quais os desafios você destaca?** E, a décima pergunta foi **Em sua opinião, quais são os objetivos e importância do ensino da física?**

As respostas estão apresentadas na sequência.

**Professor 1.**

- *Sim. Legal*
- *Mais conhecimento*
- *fazer com que o aluno interprete e assimile “os” acontecimentos existentes e futuros ao seu redor.*

**Professor 2.**

- *Sim, considero que a cada dia vencemos.*
- *Maior aprofundamento na área e meu maior desafio é a inexperiência, como não sou formada da área as dificuldades são maiores, principalmente quando se trata de realizar experiências praticas na sala de aula.*
- *Os objetivos do ensino da física é fazer com o que os alunos consigam entender os fenômenos da natureza, interpretar fatos da sua realidade e do espaço.*

**Professor 3.**

- *Sim. Boa.*
- *Superação e conhecimento.*
- *fazer com que os alunos conheçam e apliquem a física em seu dia-a-dia*

**Professor 4.**

- *Sim. Experiência ótima.*
- *O maior desafio encontrado foi a atualidade dos conteúdos.*
- *Trabalhar com conteúdos do cotidiano dos alunos.*

**Professor 5.**

- *Sim. Legal.*
- *O conhecimento.*
- *Fazer com que os alunos compreendam a importância da física.*

Observa-se que os professores foram bastante práticos nas respostas. Com isso decidiu-se buscar os acadêmicos de graduação de Matemática na UEPB e assim verificar como foi essa análise.

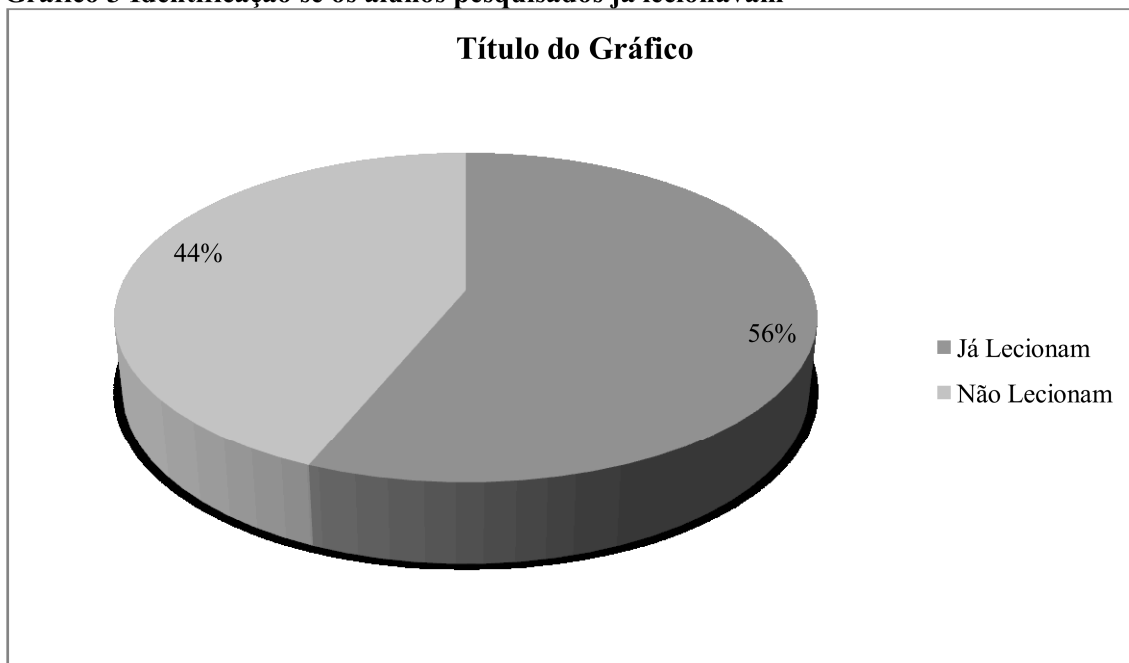
## 4.2 Análise de dados da pesquisa II

### Questionário aplicado aos alunos do 8º e 9º período de Matemática da UEPB

Já leciona? Se não pule para questão 4 ( )sim ( )não
Qual o tipo de Instituição? ( )Publica ( )Particular
Qual (is) as disciplinas leciona?
Qual a importância da disciplina de física na graduação de matemática?
Relacionando o seu aprendizado durante as disciplinas de física I e física II: você se acha capaz de lecionar a disciplina de física no ensino médio? ( )sim ( ) não
Se surgisse a oportunidade de lecionar física no ensino médio, por qual opção você optaria? ( )gosto da disciplina e me identifico ( )pela estabilidade financeira ( )Não aceitaria. ( )outros.

O questionário foi objetivo, com apenas seis perguntas os acadêmicos participantes da pesquisa foram os alunos do 8º e 9º período, sendo um total de 17 alunos entrevistados.

O Gráfico 4 apresenta os resultados da primeira pergunta com o propósito de identificar se os alunos já lecionavam.

**Gráfico 3 Identificação se os alunos pesquisados já lecionavam**

Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Caso o aluno não lecionasse poderia passar para a quarta questão e os que já lecionavam responderam ainda: **Qual o tipo de sua intuição?** sendo 6 alunos professores de escolas públicas e 3 professores de escolas particulares. **Qual(is) as disciplinas leciona?** 5 alunos responderam que lecionam matemática e 1 deles leciona matemática e física. 1 respondeu que leciona ciências e os outros 3 lecionam na educação infantil.

A quarta questão foi exatamente a ‘questão chave’ Para identificarmos a importância da física na graduação de matemática vejamos algumas respostas.

**Aluno1.**

- *Como a física é uma disciplina que envolve tantos cálculos quanto a própria matemática, está se torna uma oportunidade do graduados porem em pratica os conteúdos estudados.*

**Aluno2.**

- *È de fundamental importância, pois de certa forma utilizamos a física no nosso dia a dia.*

**Aluno3.**

- *É uma ótima oportunidade para aprender alguns conceitos na matemática, fazendo*

*com que a gente aprenda as equações na forma de experimento.*

**Aluno4.**

*- Mostrar a relação da matemática com a física e da física com a matemática, até mesmo na origem de conceitos matemáticos “na anotação”.*

**Aluno5.**

*- Gosto de estudar a disciplina de física, pois consigo assimilar a Matemática com os assuntos da disciplina.*

**Aluno6.**

*- A física na graduação de matemática possibilita o aluno compreender a aplicação da matemática nos fenômenos físicos. E ainda mais, assim como a idéia necessita de ação, a física com a matemática é a idéia em ação.*

**Aluno7**

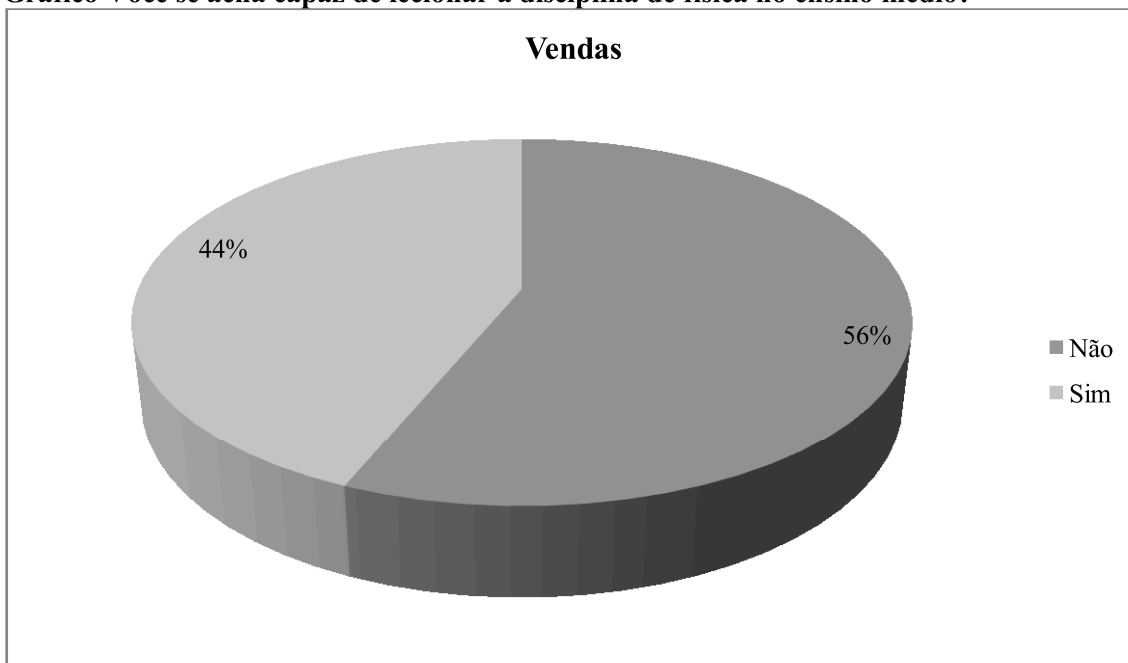
*- não considero que a física seja fundamental na graduação de matemática. Pois no futuro um professor de matemática não precisará das aplicações de física para utilizar na sala de aula.*

**Aluno8.**

*- Não vejo nenhuma importância do estudo da física na graduação de matemática a menos que futuramente o graduado em matemática venha lecionar física.*

Quinta questão: Relacionando o seu aprendizado durante as disciplinas de Física I e Física II: você se acha capaz de lecionar a disciplina de física no ensino médio?

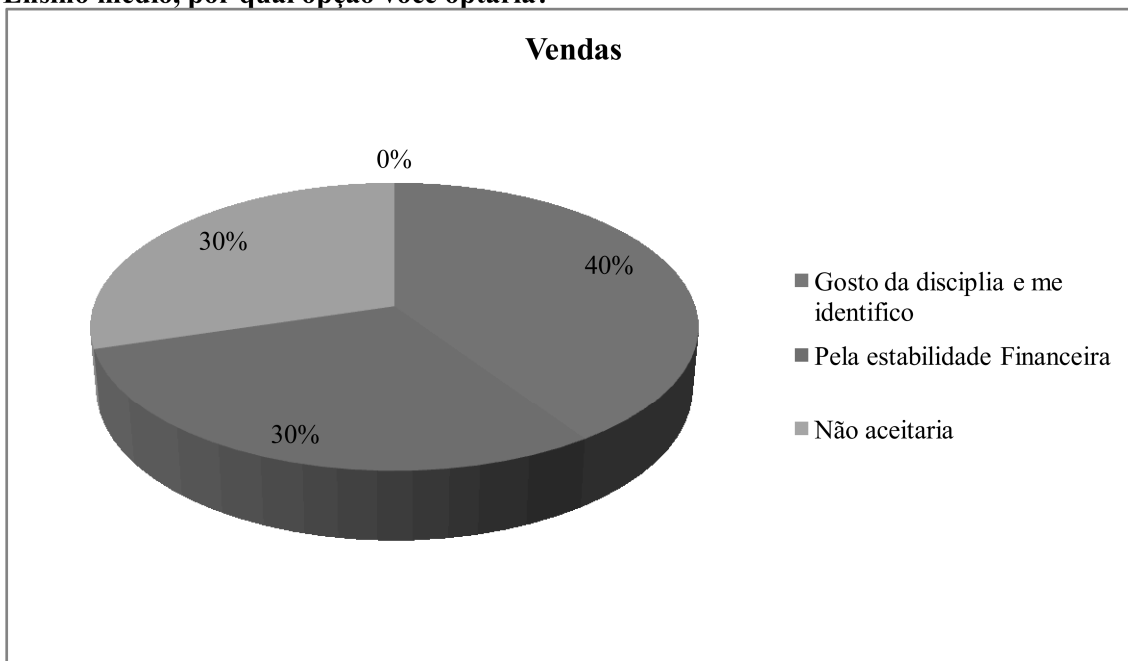
**Gráfico Você se acha capaz de lecionar a disciplina de física no ensino médio?**



Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Sexta questão: Se surgisse a oportunidade de lecionar física no Ensino médio, por qual opção você optaria?

**Gráfico 4 Se surgisse a oportunidade de lecionar física no Ensino médio, por qual opção você optaria?**



Fonte: Dados da pesquisa, 2015.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como já dissemos anteriormente esta pesquisa tinha como objetivo geral Investigar o perfil dos professores que lecionam física na Escola Básica no município de Monteiro-PB.

Nesse sentido, esta pesquisa vem contribuir com atual cenário, ao expor através dos dados um raio-x, mesmo que inicial, da situação do Ensino de Física em Monteiro-PB, ao mesmo em relação ao perfil dos profissionais que lecionam Física.

As demandas do mercado de trabalho, num cenário de desvalorização do profissional docente implica, dentre outros fenômenos, na contratação de professores que não são habilitados para o Ensino de Física, esse fato foi comprovado pela coleta de dados quando mais de 50% dos docentes são de fato licenciados em Matemática. Aqui poderíamos pensar que essa atitude seria natural, no entanto, existe um grande abismo entre estudar Física na Licenciatura em Matemática e Lecionar Matemática ou física.

Esse “abismo” é traduzido no fato de que os futuros professores de Matemática, não atribuí importância a disciplina de Física na sua Formação e não se sentem preparados para lecionar a disciplina de física conforme revelam os dados.

Os especialistas, presentes na nossa fundamentação, como Perrenoud (2002) e Lorenzato (2006), destacam que a identificação e conhecimento do conteúdo que se vai lecionar como fundamental para o exercício da docência em qualquer Matéria.

Desta forma, destacamos como possibilidades de estudos futuros o acompanhamento desses futuros professores em situações onde seja necessário ensinar Física. Outra possibilidade de estudo é acompanhar o processo de ensino dos professores veteranos que já lecionam Física, mesmo sem a formação específica.

Por fim, destacamos o aprendizado que foi realizar este estudo. Esperamos que possamos contribuir com debate sobre o Ensino de Física e também sobre a formação em Física, dos futuros Professores de Matemática.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRÉ, M. E. Perspectivas atuais da pesquisa sobre docência. In: CATANI, Denice; BUENO, Belmira (orgs.). *Docência, memória e gênero*. São Paulo: Escrituras Editora, 1997.

BRASIL, Ministério de Educação Secretaria de Educação média e tecnologia PCN: Ensino Médio: Ciências da natureza, Matemática e suas Tecnologia. Brasília-Brasil, 2002.

GIL PEREZ, D. Contribución de la Historia y de la Filosofia de las Ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 11, nº 2, p. 197 – 212, 1993

JAPIASSU, H. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.  
PEDRETTI, E. e D. Hodson (1995). From Rhetoric to Action: Implementing STS Education through Action Research. *Journal of Research in Science Teaching*.

LORENZATO, S.. *Para aprender matemática*. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

NÓVOA, Antonio. Os professores e as histórias de sua vida. In: NÓVOA, Antonio (Org.). *Vidas de Professores*, 1992.

PERRENOUD, P. As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre: Artes médicas, 2002. p.11-33

PIMENTA, S.G. Formação de professores: Identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S.G. (Org.) *Saberes pedagógicos e atividade docente*. São Paulo: Cortez, 1999 p.15

PINHEIRO, T.F.; PINHO-ALVES J. e M. Pietrocola (2001). Modelização de variáveis: uma maneira de caracterizar o papel estruturador da Matemática no conhecimento científico. Em M. Pietrocola (Org.) In: *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. (pp. 33-52). Florianópolis: Editora da UFSC.

POINCARÉ, H. *O Valor da Ciência*. Tradução Maria Helena Franco Martins. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995.

SILVA, C.C. *Da Força ao Tensor: Evolução do Conceito Físico e da Representação Matemática do Campo Eletromagnético*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Física “Gleb Wataghin”, Campinas, 2002.

SILVA, C.C. *Da Força ao Tensor: Evolução do Conceito Físico e da Representação Matemática do Campo Eletromagnético*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Física “Gleb Wataghin”, Campinas, 2002.

TERRIEN, J. Uma abordagem para o estudo do saber da experiência das práticas educativas. In: Anais da 18ª Anped, 1995 (disq.).