

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS NATURAIS**

**ANÁLISE DO PERFIL E DAS NECESSIDADES DE
FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES DE
MATEMÁTICA QUE LECIONAM FÍSICA NAS
ESCOLAS ESTADUAIS DO MUNICÍPIO DE SINOP –
MT**

ROSANGELA ROGÉRIA GRIEP

**KILWANGY KYA KAPITANGO-A-SAMBA
ORIENTADOR**

CUIABÁ, MT. Novembro de 2016

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS NATURAIS**

**ANÁLISE DO PERFIL E DAS NECESSIDADES DE
FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES DE
MATEMÁTICA QUE LECIONAM FÍSICA NAS
ESCOLAS ESTADUAIS DO MUNICÍPIO DE SINOP –
MT**

ROSANGELA ROGÉRIA GRIEP

*Dissertação apresentada ao
programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências Naturais, do
Instituto de Física, da
Universidade Federal de Mato
Grosso, como parte dos requisitos
para obtenção do título de Mestre
em Ensino de Ciências Naturais
com ênfase em Ensino de Física.*

PROF. DR. KILWANGY KYA KAPITANGO-A-SAMBA

CUIABÁ, MT. Novembro de 2016

G848a Griep, Rosangela Rogéria

Análise do Perfil e necessidades de formação continuada dos professores de Matemática que lecionam Física no município de Sinop – MT.. /.. Rosangela Rogéria Griep. Cuiabá, MT -- 2016

104 f. :il.color.; 30cm

Orientador: Kilwangy Kya Kapitango-a-samba.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Cuiabá, 2016.

Inclui bibliografia.

1. Formação de professores 2. Perfil de professores de Matemática 3. Necessidade de formação continuada

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

DEDICATÓRIA

Ao meu amigo Leonardo César Vendrame (Cézinha – em memória), com quem aprendi a observar de outro ponto de vista, aprender em qualquer situação e compreender que sempre temos algo a oferecer a outra pessoa. Não obtive o título, mas foi mestre na arte de viver.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Martin (em memória) e Nicolina por ter proporcionado oportunidades de estudo, pela educação e exemplo de vida. E aos demais familiares pela compreensão de minha ausência e incentivo. Em especial a minha irmã Rosemeri.

À Christiane Valéria Zubler, por mostrar o caminho, pelas dicas e estímulo no ato da inscrição e etapas de ingresso.

Aos professores João Batista Lopes e Luiz Florentino pela confiança.

À Escola Estadual Enio Pipino e equipe, por contribuírem nesta trajetória.

À SEDUC, por incentivar a qualificação profissional.

Aos colegas de turma e de apartamento, que dividiram angústias, desafios e espaços de aprendizagem. Em especial, a Célia, Betsemens e Terezinha que se tornaram cúmplice dos meus devaneios.

Aos professores do programa, pelo compromisso com a educação de qualidade. Em especial ao Prof^o Dr. Marcelo pelas contribuições durante o percurso da pesquisa.

Ao Prof^o Dr. Kilwangy Kya Kapitango-a-Samba, pela orientação, pelo diálogo aberto, crítico e construtivo; pela confiança e cuidado.

Aos avaliadores: Prof^a Dra. Irene Souza da Costa e Prof^o Dr. Marcelo Paes de Barros pelas contribuições na banca de qualificação.

Ao meu namorado, companheiro e esposo, Josemar Pedro Lorenzetti, pelo apoio, carinho, incentivo e compreensão em momentos de descoberta ou aflição.

Aos professoras de Física das Escolas Estaduais de Sinop – MT pela colaboração com a pesquisa.

Conte-me e eu esqueço.
Mostre-me e eu apenas me lembro.
Envolve-me e eu compreendo.

Confúcio



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS
 Avenida Fernando Corrêa da Costa, 2367 - Boa Esperança - CEP: 78060900 - Cuiabá/MT
 Tel : (65) 3615-8737 - Email : ppecn@fisica.ufmt.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO : "Análise do Perfil e das Necessidades de Formação Continuada dos Professores de Matemática que Lecionam Física nas Escolas Estaduais do Município de Sinop-MT"

AUTORA : Mestranda Rosângela Rogéria Griep

Dissertação defendida e aprovada em 29 de Novembro de 2016

Composição da Banca Examinadora:

Presidente Banca / Orientador Doutor Kilwangy Kya Kapitango-A-Samba
 Instituição : Universidade do Estado de Mato Grosso

Examinador Interno Doutor Marcelo Paes de Barros
 Instituição : Universidade Federal de Mato Grosso

Examinadora Externa Doutora Irene de Souza Costa
 Instituição : Secretaria do Estado de Educação

Cuiabá, 29 de Novembro de 2016.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE TABELA.....	IX
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	X
RESUMO.....	XI
ABSTRACT.....	XII
INTRODUÇÃO.....	13
1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	17
1.1 DA PESQUISA.....	17
1.2 DA PROPOSTA FORMATIVA.....	19
2. PANORAMA DA FORMAÇÃO E PERFIL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E FÍSICA NO ESTADO DE MATO GROSSO.....	22
2.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	22
2.2 PERFIL DO PROFESSOR E O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....	25
2.3. ANÁLISE DAS NECESSIDADES DE FORMAÇÃO CONTINUADA NO ENSINO DE FÍSICA.....	33
3. ANÁLISE DO PERFIL E DAS NECESSIDADES DE FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA QUE LECIONAM FÍSICA EM SINOP –MT.....	38
3.1 PERFIL DOS PROFESSORES.....	40
3.2 NECESSIDADES DE FORMAÇÃO CONTÍNUA DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA QUE LECIONAM FÍSICA.....	46
3.3 INDÍCIOS PARA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA.....	62
4. PROPOSTA FORMATIVA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA QUE LECIONAM FÍSICA.....	71
4.1 APRESENTAÇÃO.....	71
4.2 OBJETIVOS.....	72
4.2.1 <i>Objetivos específicos</i>	72
4.3 APLICAÇÃO DAS ETAPAS FORMATIVAS E ANÁLISE.....	73
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	78
REFERÊNCIAS.....	80
ANEXOS.....	84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Professores de Ciências em formação	27
Figura 2 - Tipo de escola dos professores e seus filhos.....	40
Figura 3- Tipo de Instituição da Graduação.....	41
Figura 4 - Média de tempo (anos) no exercício da docência.....	42
Figura 5 - Frequentes ações de formação continuada no Ensino de Física?.....	60

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Distribuição dos cursos de graduação na área de Matemática e Física em MT.....	22
Tabela 2 - Cursos de graduação nas áreas de Física e Matemática em Sinop.....	22
Tabela 3 - Distribuição de professores que lecionam no Ensino Médio, da rede Estadual, as disciplina de Matemática e Física no município de Sinop-MT.....	36
Tabela 4 - Faixa etária dos professores.....	38
Tabela 5 - Grau de escolaridade dos professores e de seus pais.....	39
Tabela 6 - Outros membros da família como professores.....	40
Tabela 7–Expectativa de aposentadoria na carreira.....	42
Tabela 8 - Distribuição da jornada de trabalho em horas (semanal).....	43
Tabela 9 - Atividades Culturais.....	43
Tabela 10 - Fatores que influenciam na aprendizagem dos alunos.....	46
Tabela 11 - Prioridade e Irrelevância no Ensino de Física.....	48
Tabela 12 - Como se iniciam as aulas de Física.....	49
Tabela 13 - Princípio da aprendizagem significativa crítica.....	50
Tabela 14 - Sobre mapas conceituais.....	50
Tabela 15 - Temas que o professor tem trabalhado nas aulas de Física.....	52
Tabela 16 - Dificuldades que o professor tem enfrentado no Ensino de Física.....	53
Tabela 17 - Frequência do uso dos recursos.....	54
Tabela 18 - Momento da aula que é usado o experimento.....	56
Tabela 19 - Tipos de dificuldades para utilização de experimentos.....	57
Tabela 20 - Grau de dificuldade no planejamento didático.....	58
Tabela 21 - Grau de impacto da formação continuada na prática.....	61
Tabela 22 - Temas de interesse para estudo.....	62
Tabela 23 - Formas de organização da FC.....	63
Tabela 24 - Objetivos posteriores a FC.....	63
Tabela 25 - Estímulos para o êxito na FC.....	64
Tabela 26 - Questões específicas a conceitos Físicos.....	65
Tabela 27 - Questões abertas.....	66

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CEFAPRO – Centro de Formação de Professores

FC – Formação Continuada

LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC – Ministério da Educação e Cultura

MT – Mato Grosso

OCs – Orientações Curriculares do Estado de Mato Grosso

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso

UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso

TASC – Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica

GRIEP, Rosangela Rogéria. Análise do perfil e das necessidades de formação continuada dos professores de Matemática que lecionam Física nas Escolas Estaduais do município de Sinop – MT. **Dissertação (Mestrado) - Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso.**

RESUMO

O objetivo de nossa investigação foi analisar o perfil e as necessidades de formação continuada dos professores licenciados em Matemática que lecionam Física nas Escolas Estaduais que oferecem ensino regular no município de Sinop-MT, o qual resultou na apresentação da proposta de intervenção formativa por meio de um Tutorial de três simulações no laboratório virtual PhET. Optamos pela pesquisa descritiva com abordagem quantitativa, utilizando como método de investigação o levantamento, pelo seu caráter interrogativo direto aos profissionais participantes da pesquisa, como técnica de coleta de dados, o questionário. A proposta formativa teve como tema: Uso de software no ensino de Física – Simulações PhET; e foi aplicada por meio de roteiro de atividades e entrevista coletiva. Nosso problema de pesquisa consistiu em saber qual é o perfil e quais as necessidades formativas de docentes graduados em Matemática que lecionam Física em Sinop. Como primeira hipótese, supomos que a maioria dos professores de Física nas Escolas Estaduais de Sinop-MT possuem formação em Matemática, portanto, apresentam perfil de matemáticos; Na segunda hipótese supomos existir discrepâncias entre os perfis formativos, as áreas de atuação e as dificuldades emergentes do processo de ensino que só poderão ser atenuados com a requalificação em forma de segunda licenciatura ou pela contratação de professores específicos, ou ainda, pela formação continuada específica que vise à solução dos problemas reais emergentes do ensino e repercutam na aprendizagem da Física. As duas hipóteses foram confirmadas. A pesquisa foi desenvolvida no município de Sinop-MT e envolveu as escolas estaduais, cujos resultados revelam que: dos vinte e dois professores de Física, quinze são graduados em matemática. Disso deduz-se que esta situação indica a existência de necessidades de formação continuada dos respectivos professores; os professores têm em média cinco anos de atuação na Física e oito no geral, isso ocorre devido à falta de profissionais e/ou estarem ingressando na profissão atribuindo as aulas de Física para completar sua carga horária; verificamos ainda que dos 15 entrevistados, 11 são graduados pela Universidade Estadual e 14 possuem licenciatura, sua carga horária semanal de trabalho está entre 26 e 48h; utilizam de 3 a 4h para estudo na escola (projeto sala do educador). Segundo os professores não há oferta de formação continuada específica, nem acompanhamento do seu fazer docente; a maioria inicia as aulas apresentando o conceito de determinado conteúdo com base no livro didático; apresentam como maiores dificuldades o uso pedagógico de experimentos (13 professores), seguido do uso pedagógico das tecnologias (11 professores). Entre os temas de interesse para estudo, todos citam o uso de software de Física. No entanto, apenas três utilizam o laboratório de informática para ministrar as aulas de Física. Esses elementos justificam nossa escolha pelo tutorial das simulações PhET, seguida de dicas de experimentos que é essencial para compreensão significativa dos fenômenos da natureza, auxiliando a aprendizagem da Física.

Palavras-chave: Formação de Professores, Perfil de professores de Matemática, Necessidades de formação continuada.

GRIEP, Rosangela Rogéria. Analysis of the profile and the needs of continuous formation of teachers of Mathematics who teach Physics in the State Schools of the municipality of Sinop - MT. **Dissertation (Master degree) - Institute of Physics, Federal University of Mato Grosso.**

ABSTRACT

The objective of our investigation was to analyze the profile and the needs of the continuing formation of the Mathematics teachers that teach Physics in the State Schools that offer regular teaching in the municipality of Sinop-MT, which resulted in the presentation of the proposal of formative intervention through A Tutorial of three simulations in the virtual laboratory PhET. We chose the descriptive research with a quantitative approach, using as a investigation method the data survey , for its direct interrogative character to the professionals participating in the research, as a data collection technique, the questionnaire. The training proposal had as its theme: Use of software in the teaching of Physics - PhET Simulations; And was applied through an activity schedule and a press conference. Our research problem consisted of knowing the profile and the training needs of professors graduated in Mathematics that teach Physics in Sinop. As a first hypothesis, we suppose that the majority of teachers of Physics in the State Schools of Sinop-MT have formation in Mathematics, therefore, they have a mathematical profile; In the second hypothesis, we suppose there are discrepancies between the training profiles, the areas of activity and the difficulties emerging from the teaching process that can only be attenuated by requalification in the form of a second degree or by the hiring of specific teachers or by specific continuing education Which aims at solving the real problems emerging from teaching and repercussions in the learning of Physics. Both hypotheses were confirmed. As a first hypothesis, we suppose that the majority of teachers of Physics in the State Schools of Sinop-MT have formation in Mathematics, therefore, they have a mathematical profile; In the second hypothesis, we suppose there are discrepancies between the training profiles, the areas of occupation and the difficulties emerging from the teaching process that can only be attenuated by requalification in the form of a second graduation or by the hiring of specific teachers or by continuing education Which aims at solving the real problems emerging from teaching and repercussions in the learning of Physics. Both hypotheses were confirmed. The research was developed in the municipality of Sinop-MT and involved state schools, whose results reveal that: of the twenty-two physics teachers, fifteen are graduates in mathematics. From this it is deduced that this situation indicates the existence of needs of continued formation of the respective professors; The professors have an average of five years in physics and eight in general, this is due to the lack of professionals and / or entering the profession assigning the physics classes to complete their workload; We also verified that of the 15 interviewees, 11 are graduated from the State University and 14 have a degree, their weekly workload is between 26 and 48 hours; Use 3 to 4 hours for study in the school (project room of the educator). According to the teachers there is no offer of specific continuing formation, nor follow-up of their teaching; Most begin classes by presenting the concept of certain content based on the textbook; (13 teachers), followed by the pedagogical use of the technologies (11 teachers). Among the topics of interest to study, all mention the use of Physics software. However, only three use the computer lab to teach physics classes. These elements justify our choice for the PhET simulations tutorial, followed by experiment tips that are essential for meaningful understanding of the phenomenons of nature, aiding the learning of Physics.

Keywords: Teacher Formation, Mathematics Teacher Profile, Continuing Formation Needs.

INTRODUÇÃO

Ao refletirmos sobre o cenário educacional brasileiro constatamos poucos avanços e muitas deficiências tanto na formação básica e profissional nos cursos de licenciaturas, quanto nas políticas públicas. Aqui nos cabe discutir apenas a primeira, voltada para a área de Ciências Naturais e Matemática, especificamente nas disciplinas de Matemática e Física.

Dentro desse contexto surgem várias inquietações: Como está o ensino básico em nossas escolas públicas? Por que a Matemática e a Física ainda são os maiores vilões em sala de aula para os alunos? Por serem disciplinas afins, como vêm conversando ou se organizando no ambiente escolar? Como se comportam os profissionais dessas disciplinas e quais as suas concepções de ensino-aprendizagem? A literatura não tem conseguido acompanhar e proporcionar o suporte específico para todas as questões, pois existem muitas particularidades em um país com dimensões continentais.

Considerando que existe a oferta de cursos superiores em Física no estado de Mato Grosso, por que ainda encontramos professores de Matemática lecionando Física? Para esse questionamento encontramos diversas respostas:

- a) para ingressar na carreira, logo após a graduação e sem previsão para concurso público;
- b) devido à forma de distribuição das aulas livres pela SEDUC via assessoria;
- c) falta de experiência;
- d) ausência de profissionais nas disciplinas que compõe a área de Ciências Naturais;
- e) fechar contrato de 30h com o estado;
- f) preencher as lacunas na escola em que já leciona.

Essas respostas, colhidas em uma enquete informal envolvendo alguns professores da rede estadual, nos levou a refletir sobre como está sendo feito esse trabalho e qual o apoio recebido durante esse processo. É possível ensinar Física com graduação em Matemática? Quais as implicações no ensino dos conceitos? Há algum tipo de acompanhamento para esse professor? É necessário?

Se a escola organiza um planejamento coletivo as possibilidades de tal ofício ser bem sucedido são maiores. Afinal, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais e as Orientações Curriculares do Estado do Mato Grosso que são as normas a serem seguidas pelo corpo docente e pedagógico de uma escola, ele contribui como procedimento fundamental do mesmo uso da linguagem dos professores e um fazer pedagógico de excelência. Mas será que esse planejamento acontece?

Não é novidade falar da falta de profissionais na área de Ciências Naturais e Matemática em todo país, e, notadamente, a carência é enorme em nosso estado. Segundo Rinaldi (2002), os cursos de Física, Química, Biologia e Matemática não têm formado número suficiente de profissionais para os postos de trabalho. Na tentativa de sanar essa carência, algumas providências vêm sendo tomadas, como ampliação da oferta de cursos superiores de licenciaturas por meio da educação à distância, incentivo aos cursos de licenciaturas, entre outros. No entanto, as escolas precisam de soluções imediatas para que os alunos não fiquem sem aulas e terminem o ano letivo dentro do prazo estabelecido.

Nesse sentido, ao analisarmos as propostas dos cursos ofertados na área no município de Sinop, nos deparamos com a descrição do perfil do egresso, provavelmente fruto dos objetivos das disciplinas ofertadas durante o mesmo, no qual não há uma bibliografia citada para descrição de tal perfil. Percebemos então, que estudar o perfil de professores é um assunto pouco explorado, apesar de ser muito importante no desenvolvimento das atividades pedagógicas no âmbito escolar. Assim, nossa pesquisa se justifica pela falta de estudos específica do perfil do professor e pela inexistência de formação continuada para professores de Matemática que lecionam Física.

O problema de nossa pesquisa surge da percepção do cenário atual da Educação do Estado de Mato Grosso, em especial no município de Sinop, no qual a demanda de profissionais nas áreas das Ciências Naturais e Matemática é um gargalo contínuo. Trata-se de uma questão complexa, pois não está apenas relacionada a vagas em concursos públicos ou à oferta de cursos de graduação na área. Mas, principalmente, na desvalorização da profissão e na dificuldade em concluir o curso.

A Física é uma ciência que se destaca pelas grandes contribuições para o meio em que vivemos. As tecnologias que utilizamos no dia-a-dia são frutos de muitas décadas de estudo de fenômenos naturais, suas propriedades e transformações.

Portanto, seu estudo deve ser cuidadoso, no sentido de fazer com propriedade para que os alunos e professores possam aprender (pois é uma ciência que está em desenvolvimento contínuo) e, sobretudo, perceber a Física em seu meio de vida.

Supondo que a maioria dos professores que leciona Física não é graduada nessa disciplina, nossa ênfase está no ensino da Física, dessa forma, o que nos move é saber qual o perfil e as necessidades de formação continuada dos professores de Matemática que lecionam Física das Escolas Estaduais localizadas no município de Sinop -MT. Assim sendo, buscaremos traçar o perfil de tais professores, bem como apontar as necessidades de formação continuada aos mesmos.

Tais apontamentos nos remetem a outra questão a ser investigada: Quais e como atenuar as discrepâncias entre os perfis formativos e as áreas de atuação, bem como as dificuldades do processo de ensino de Física visando à abordagem interdisciplinar? Essa questão, procuraremos responder no quarto capítulo com a proposta formativa a esses profissionais, buscando perceber as nuances dos perfis formativos em relação à área de atuação a fim de aproximar as áreas e diminuir as dificuldades do processo de ensino.

Para Sampieri (2013, p. 113) “as hipóteses mostram o que estamos tentando comprovar e são definidas como explicações provisórias sobre o fenômeno estudado”. E esse se explica pelo alcance descritivo da pesquisa. Assim, partimos da suposição de que o perfil dos professores que lecionam Física nas Escolas Estaduais em Sinop- MT indica que a maioria possui formação em Matemática, o que nos permite deduzir que essa situação indica a existência das necessidades de formação continuada dos respectivos professores.

Nesse ínterim, pressupomos também que as discrepâncias entre os perfis formativos, as áreas de atuação e as dificuldades emergentes do processo de ensino só poderão ser atenuadas com a requalificação em forma de segunda licenciatura ou pela contratação de professores específicos, ou ainda, pela formação continuada específica que vise à solução dos problemas reais emergentes do ensino e repercutam na aprendizagem da Matemática e da Física.

Contudo, nossa pesquisa tem como principal objetivo estudar o perfil e as necessidades de formação continuada dos professores de Matemática que lecionam Física nas Escolas Estaduais de Sinop- MT com o intuito de apresentar uma proposta de intervenção formativa com aproximação interdisciplinar. Para atingi-lo foi necessário investigar o perfil de tais professores e o seu reflexo no ensino de tal disciplina; analisar e descrever as necessidades de formação continuada que eles apresentavam, e, por fim, pensar e organizar uma proposta de formação continuada no ensino de Física que viesse ao encontro de suas necessidades a fim de contribuir com o desenvolvimento profissional desses professores.

Essa introdução é uma apresentação dos pontos a serem discutidos nos quatro capítulos desse trabalho, que são os seguintes:

No primeiro capítulo descrevemos os procedimentos metodológicos utilizados tanto para a pesquisa como para desenvolvimento da proposta formativa.

No segundo, fizemos um recorte da literatura a fim de verificar o que já fora pesquisado sobre perfil e necessidades de formação continuada para buscar um refinamento conceitual do assunto.

No terceiro, discorremos sobre os dados coletados no levantamento com a análise e discussão do perfil e das necessidades de formação continuada dos professores em questão, buscando subsídios nesta para traçar uma proposta formativa aos sujeitos da pesquisa.

No quarto capítulo apresentamos uma proposta de formação continuada de professores objetivando o desenvolvimento profissional, a partir das análises feitas anteriormente. Aqui, também, apresentamos resultados da aplicação da proposta formativa. Trata-se de uma oficina para uso do laboratório virtual – Simulações PhET. Esta culmina em um tutorial de três simulações do *software* e sugere planos de aula dos temas: adição de vetores, força e movimento e efeito fotoelétrico, contendo uma dica de experimento para cada tema.

1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

1.1 DA PESQUISA

Nossa pesquisa traz uma abordagem quantitativa, pois visa uma proposta mais ampla do fenômeno estudado, dados mais ricos e um leque maior de possibilidades, maior criatividade e liberdade teórica, a formulação do problema com maior clareza e dinâmica, oportunidade para desenvolver competências em pesquisas entre outras (SAMPIERI, 2013).

Para desenvolvimento da mesma, foi feito uso da pesquisa Documental, Bibliográfica e do Levantamento. A primeira usada como estratégia de investigação de documentos, quadro de professores e legislação; a segunda enquanto revisão de literatura do tema abordado, que segundo Gil (2002, p. 44), “é desenvolvida com material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. E a última, como principal estratégia de investigação para execução da pesquisa, pelo seu caráter interrogativo direto às pessoas que se anseia conhecer (GIL, 2002).

Foi no Levantamento que colhemos as informações quanto às características de formação inicial e atuação profissional do grupo de professores graduados em Matemática que lecionam Física em sete escolas estaduais de Sinop-MT. Dentre as vantagens apresentadas por Gil (2002, p. 51) para o uso dessa estratégia em pesquisas, destacamos o

“Conhecimento direto da realidade: à medida que as próprias pessoas informam acerca de seu comportamento, crenças e opiniões, a investigação torna-se mais livre de interpretações calcadas no subjetivismo dos pesquisadores; [e] quantificação: os dados obtidos mediante levantamento podem ser agrupados em tabelas, possibilitando sua análise estatística. As variáveis em estudo podem ser quantificadas, permitindo o uso de correlações e outros procedimentos estatísticos”.

Entretanto, sabemos da subjetividade em que os dados podem ser obtidos e, portanto, devem ser contornado com a elaboração das perguntas a serem feitas. Esse procedimento não apresenta profundidade na pesquisa, mas é necessário para que possamos descrever o perfil e necessidades de formação que serão analisados.

É no levantamento que justificamos a necessidade de hipóteses em nossa pesquisa, pois indicam apenas a existência de associação entre variáveis. Gil (2002, p. 114) observa que “deve ficar claro que as operações a serem realizadas com as

dimensões de uma variável para torná-la mensurável dependem de sua distância em relação ao plano empírico”.

Em consideração ao que Sampieri (2013) traz quanto a estudos com alcances descritivos, e ao que Gil (2002) apresenta como pesquisa descritiva, podemos concluir que seu objetivo básico é descrever as características de populações e de fenômenos, bem como descrever como eles são e como se manifestam. Compreendemos que esta pesquisa, mesmo com pouca referência bibliográfica, busca descrever o perfil e as necessidades de formação continuada dos professores investigados.

Nessa perspectiva, descrevemos as características utilizando como instrumento de coleta de dados o questionário que conduz a resultados de natureza quantitativa. Em abril do ano de 2015, recorremos a alguns documentos junto à Assessoria Pedagógica do Município para buscar informações quanto ao número de professores de Matemática e Física que atuavam no Ensino Médio das Escolas Estaduais do município de Sinop, suas respectivas graduações e disciplinas que lecionavam.

A partir de tais informações, selecionamos os professores que apresentavam graduação em Matemática, mas lecionavam Física. Em julho de 2015, procuramos a coordenação das escolas para verificar o horário dos professores a fim de convidá-los a participar da pesquisa.

Depois de conhecermos o universo da pesquisa, a próxima etapa foi elaborar o questionário a ser aplicado aos professores e inseri-lo no *softwareSurveyMonkey*, o qual possibilita a inserção de formulários, que nesse caso foi respondido *online*. Em agosto de 2015, testamos o questionário a fim de “(a) desenvolver os procedimentos de aplicação; (b) testar o vocabulário empregado nas questões; e (c) assegurar-se de que as questões ou as observações a serem feitas possibilitem medir as variáveis que se pretende medir” (GIL, 2002, p. 132).

Aplicamos o questionário em setembro de 2015, individualmente com cada professor no dia e horário combinados. O universo da pesquisa foi composto por quinze professores, obtendo colaboração de todos, não sendo necessário selecionar por amostragem, pois estes representam o total da população.

O tratamento e análise dos dados do questionário ocorreram por métodos estatísticos. O questionário priorizou perguntas fechadas de múltipla escolha. Nessas, os dados foram organizados em tabelas, apontando o percentual de professores em relação ao universo, por opção de resposta ou fora apontada a frequência com que a resposta foi marcada (codificação das respostas e tabulação dos resultados). Em alguns casos utilizamos a forma de gráficos de barras ou pizza para visualização dos resultados encontrados, todos discutidos conforme investigação feita por meio da bibliografia encontrada.

1.2 DA PROPOSTA FORMATIVA

Para análise e validação da proposta formativa, por ser um grupo de trabalho com a mesma característica, utilizou-se como referencial metodológico a técnica do grupo focal, pois este tem como objetivo principal revelar as percepções dos participantes sobre o assunto discutido. É de cunho qualitativo e exige menos formalidade (TRAD, 2009).

Para o desenvolvimento do trabalho de aplicação da proposta formativa com utilização dessa técnica utilizamos o seguinte procedimento:

1. Seleção dos participantes - Foram convidados os quinze professores de Física graduados em Matemática que participaram da pesquisa em 2015 para a oficina com o tema “Uso de *softwares* no ensino de Física”. No entanto, destes, apenas dois professores se dispuseram a fazer. Participou do curso também uma professora que leciona Física no momento e tem sua formação em Matemática, a qual não havia participado da pesquisa em 2015.
2. Duração do evento e local de realização – presencial: foram três encontros: um em agosto com duração de 2h para explanação da proposta e organização; dois encontros em setembro de 2016: o primeiro com 3h destinadas para aplicação do tutorial e atividades com utilização das simulações PhET e o segundo com 1h para discussões, as quais ocorreram na sala 15 da Escola Estadual Ênio Pipino, em Sinop. Destinou-se 10h individuais, à distância, com atividades de treinamento e familiarização com o *software*.
3. Realizou-se o roteiro criado no produto educacional (Tutorial: Simulações PhET), simultaneamente com roteiro de discussões.

4. Condução: pesquisador.
5. Registro das atividades: entrega de um plano de aula ou uma sugestão de atividade devidamente relacionada a um dos temas estudados com a simulação e discussões por observação e relatório individual dos envolvidos.
6. Análise dos resultados: avaliação da participação dos professores nas atividades e debates, relatórios e avaliação descritiva dos participantes.

Os encontros citados no item 2 e as horas destinadas as atividades, aconteceram da seguinte maneira:

- a) Primeiro encontro – apresentação, discussão da proposta de trabalho e organização do grupo de estudo.
- b) Segundo encontro - levantamento de conhecimentos prévios, instalação do *software* Java, navegação pelo *site* PhET, cadastramento dos professores no *site*, aplicação do tutorial Adição de Vetores e fechamento do encontro com debate.
- c) À distância – 6h para treinamento e familiarização do *software* com a atividade de adição de vetores e o tutorial das três simulações em mãos.
- d) Terceiro encontro – desenvolvimento do tutorial “Força e Movimento”, realização das sugestões de atividade e planejamento didático de conteúdos de Física com uso do *software*. Desenvolvimento do tutorial Efeito Fotoelétrico, começo da construção de uma atividade com o *software* e avaliação da proposta. Fechamento com debate conforme roteiro.
- e) À distância – 4h para término da construção da atividade e autoavaliação.

O tutorial aplicado é uma organização com roteiro de utilização de três simulações PhET, com uma atividade dirigida nos dois primeiros temas e dicas de experimentos. No terceiro tema, com a proposta de construção de uma atividade.

O PhET (sigla em inglês para Tecnologia Educacional em Física) é um projeto da Universidade do Colorado – EUA que possui um repositório de objetos de aprendizagem na internet disponível de forma gratuita. A produção das simulações PhET foi idealizada por Carl Wieman, Nobel de Física de 2001 e hoje

“Oferece gratuitamente simulações de fenômenos físicos divertidas, interativas e baseadas em pesquisa. Acreditamos que nossa abordagem com base em pesquisa incorpora descobertas de pesquisas prévias e nossos próprios testes, habilitam os alunos a fazer conexões entre os fenômenos da vida real e a ciência básica, aprofundando a sua compreensão e apreciação do mundo físico”. (PHET, 2015)

Trata-se de simulações interativas apresentadas e disponibilizadas *online*, algumas podem ser baixadas e usadas *offline*, após serem testadas e avaliadas por uma equipe especializada da Universidade do Colorado.

2. PANORAMA DA FORMAÇÃO E PERFIL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E FÍSICA NO ESTADO DE MATO GROSSO

Neste capítulo descrevemos parte do contexto em que nossa pesquisa foi desenvolvida, iniciando com alguns números para visualização panorâmica do Ensino de Matemática e Física no estado, ressaltando dados sobre o município de Sinop e em seguida uma breve revisão bibliográfica sobre o perfil de professores, necessidades de formação continuada e refinamento conceitual dos temas em questão.

2.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES

O ensino de Matemática e Física é um dos gargalos da educação brasileira. No Estado de Mato Grosso não é diferente, são vários os fatores que contribuem para este fato: falta de profissionais qualificados, desinteresse dos alunos, falta de prestígio e reconhecimento da profissão, baixa remuneração, falta de estrutura, dentre outros.

Com área de 903.378¹ km², Mato Grosso é o terceiro maior Estado do país e tem um dos menores índices de densidade demográfica apresentando, em média, 3,36 habitantes por km². Constituído por 141 municípios, a capital é Cuiabá e está situada no sul do estado. Sinop é a quarta maior cidade do Estado, situada a 500 km da capital. As distâncias entre os municípios do estado, bem como as condições das estradas dificultam a formação de profissionais de todas as áreas fora da capital. Em se tratando da formação de professores, não é diferente, em geral, a oferta de formação inicial é precária e a formação continuada específica ocorre apenas nos centros de formação e universidades.

Segundo o Ministério da Educação (MEC), apenas 60 municípios do estado oferecem algum curso superior de graduação na modalidade à distância e/ou presencial. Dentre eles destacamos a área de interesse de nossa pesquisa que conta com os cursos de Ciências Naturais e Matemática, Ciências Naturais e Física² (estes dois cursos oferecidos apenas pela UFMT), Física e Matemática.

1 Dados do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

2 Segundo projeto político pedagógico da UFMT o nome do curso é Ciências Naturais e Matemática com habilitação em Matemática ou com habilitação em Física (mesma proposta até o 4º semestre), no site do MEC a denominação é a que consta na tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição dos cursos de graduação na área de Matemática e Física em MT.

Cursos	Quantidade de cidades que oferecem	
	Presencial	À distância
Ciências Naturais e Matemática	1	9
Ciências Naturais e Física	1	-
Matemática	14	24
Física	3	8

Fonte: elaborado pela autora com base no site: emec.mec.gov.br, 2015.

Como indicado na Tabela 1, a maior parte dos cursos oferecidos é à distância e em Matemática. Desses cursos vamos destacar os oferecidos em instituições públicas no município de Sinop: curso de Matemática da UNEMAT e Ciências Naturais e Matemática e Ciências Naturais e Física da UFMT; já nas universidades particulares encontra-se apenas o curso de Matemática na modalidade à distância (UNOPAR, UNIP, UNICESUMAR, UNINTER, FAEL).

Tabela 2 - Cursos de graduação nas áreas de Física e Matemática em Sinop

Curso	Presencial	À distância
Ciências Naturais e Matemática	1	-
Ciências Naturais e Física	1	-
Matemática	1	5
Física	-	-

Fonte: própria autora com base em dados do MEC, 2016.

Em se tratando de um município que é considerado referência no norte do estado e um dos polos de educação, a oferta de cursos ainda não é satisfatória. Outro agravante é a desistência dos acadêmicos que ingressam nesses cursos e mesmo terminando a graduação alguns optam por outro mercado de trabalho. É importante salientar que os cursos citados na tabela 2 são todos de licenciatura, não havendo bacharelado nessa área no município.

O curso de graduação em Matemática da UNEMAT foi criado em 1990 e reconhecido pelo MEC em 1999, com duração de 8 semestres, oferece hoje 40 vagas por semestre no período noturno. A carga horária total do curso é de 3110h, sendo 200h em atividades complementares e 270h destinadas a Física, distribuídas em três semestres de Física Geral, com 60h cada, e três semestres com laboratório de Física, com 30h cada. O projeto pedagógico vigente descreve o perfil do profissional egresso em nove itens a serem contemplados nos quatro anos de formação, tendo continuidade em sua atuação profissional. São eles:

I-Conhecimentos matemáticos;
II - Matemática Aplicada ou aplicação da matemática;
III- Social;
IV - Formação Continuada;
V - Professor Pesquisador;
VI - Consciência Histórica;
VII – Multidisciplinaridade Projeto Político-Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática –UNEMAT/ Sinop;
VIII - Atuação Profissional;
IX - Qualificação Profissional (UNEMAT, 2013, p.12).

O curso de graduação em Ciências Naturais e Matemática, oferecido pela UFMT, com habilitação em Física, Química ou Matemática, foi implantado em 2006, com duração de 8 semestres, sendo a primeira metade do curso voltada às áreas gerais das Ciências Naturais e os seguintes para a Física ou Matemática, conforme a opção de habilitação do acadêmico no ingresso.

Tal curso, com habilitação em Física possui carga horária total de 3140h, sendo 200h de atividades complementares, 420h de práticas como componente curricular e 1440h específicas para Física. Já o curso com habilitação em Matemática conta apenas com as horas gerais nos 4 primeiros semestres relacionados a Física, sendo os demais específicos para a matemática. Nesses, são oferecidas 35 vagas anuais para cada curso. O perfil do egresso, com habilitação em Física, contempla as seguintes características:

“O Licenciado em Ciências Naturais e Matemática com habilitação em Física é capacitado a atuar prioritariamente no ensino fundamental como educador para as Ciências e Matemática, bem como para o ensino de Física no ensino médio. Este educador além do conhecimento específico de sua área de atuação é responsável pela disseminação do saber em Ciências Naturais abrangendo a Física, Química e Biologia, e sua relação com as atividades humanas, políticas e sócio-econômicas, associando pesquisa e ensino para o desenvolvimento científico e tecnológico”. (UFMT, 2015)

Verificamos que as propostas dos cursos citados vêm sendo reformuladas periodicamente, pois há uma preocupação, tanto com o objetivo pelo qual foram criados, quanto com a demanda de profissionais na região.

Quanto à matriz curricular, o estágio ou seminários (o ir para a sala de aula, experimentar a profissão) acontece de formas muito distintas nas duas instituições. O curso de Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática (com qualquer habilitação) levam o acadêmico a experimentar o “fazer docente” desde o primeiro semestre com

a disciplina: Práticas como componente curricular; já o curso em Licenciatura em Matemática possibilita que o acadêmico experimente na metade final do curso.

Entendemos que o perfil profissional não é nato, todavia vai se desenhando pela história de vida, as experiências e o meio em que o profissional está inserido. Nesse viés, o ponto relevante está na preparação para o desenvolvimento profissional com o fazer pedagógico por um longo tempo, sempre que relacionamos teoria e prática haverá mais consistência.

2.2 PERFIL DO PROFESSOR E O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

As pesquisas sobre perfil de professores não são recentes, no entanto percebemos a falta de um delineamento e produção mais efetiva sobre o tema. Alguns autores tratam de temas como perfil mediador, perfil do professor de educação profissional técnica, perfil do professor de Ciências do Mato Grosso, perfil de professores de matemática em séries iniciais: UNESCO (2004), Rinaldi (2002), Tebar (2011), Rehem (2009), Bigaton (2005), Taglieber, Vizzoli e Aciel (2007). Entretanto, não há registros sobre perfil de professores de Matemática que lecionam Física.

Algumas características acadêmicas e profissionais do professor são citadas em muitas pesquisas na área de Educação e Ensino, no entanto poucas traçam o perfil do profissional em questão. Essas descrevem características gerais como: escolarização, faixa etária, carga horária de trabalho, entre outras. Como podemos observar na pesquisa de Taglieber, Vizzoli e Aciel (2007).

“Os professores que ensinam matemática nas séries iniciais, nas cidades de Itajaí e Camboriú, em sua maioria, têm entre 20 e 40 anos, lecionam 40 horas semanais e atuam na profissão entre 6 e 20 anos. A faixa salarial dos professores situa-se entre R\$ 500,00 e R\$ 1500,00, o que revela a falta de valorização da profissão”.

Essas características são importantes no sentido de descrever, em partes, o perfil do profissional, pois auxiliam na identificação do mesmo. Todavia não são suficientes para saber quais são suas necessidades formativas, qual a sua concepção pedagógica, que didática utiliza. Assim, as primeiras sozinhas não conseguem trazer informações suficientes para visualizar o que pode ser complementado.

Em outra perspectiva, ao analisarmos a proposta dos cursos ofertados em Sinop, nos deparamos com a descrição do perfil do egresso “desejado”, provavelmente fruto dos objetivos das disciplinas ofertadas durante o mesmo, pois não há uma bibliografia citada para descrição de tal perfil. Assim percebemos que estudar o perfil de professores é um assunto pouco explorado e muito importante no desenvolvimento das atividades pedagógicas individuais e coletivas no âmbito da escola.

Verificando, por exemplo, as pesquisas feitas pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGECN) da UFMT, das quinze dissertações apresentadas entre 2012 e 2014, em nenhuma há menção ao perfil de professores.

Dentre as dissertações visualizamos pesquisas com alunos e para alunos, que resultam em guias, simulações de baixo custo, ensino de conceito por diversos meios (música, libras, experimentos, etc.), enfatizando a aprendizagem significativa crítica e a inclusão de alunos especiais. É notória a preocupação com o professor, mas quem é esse professor? Como administra seu tempo? Como programa suas aulas? Que tipo de universidade frequentou? A modalidade de seu curso? Quais as suas maiores dificuldades no ensino? Consegue acompanhar o avanço das tecnologias? Precisa de formação continuada em métodos de ensino, em sua área de conhecimento ou em tecnologias? Tem disponibilidade de tempo para participar de formações, seminários ou palestras?

Por ser um mestrado profissional essas pesquisas trazem a construção de um material didático (produto) para ser utilizado pelo aluno ou pelo professor em sala de aula ou em formações de professores. No entanto, há ainda duas questões: De que maneira esse professor tem acesso a esse material? Está apto a utilizar esses meios e recursos disponíveis em sua prática diária?

Nessa perspectiva, compreendemos que conhecer a identidade do professor no âmbito profissional e o contexto escolar em que realiza sua atividade docente é tão necessário quanto à do aluno. Mesmo com uma boa formação inicial, é necessária certa vigilância no fazer docente; um aprendizado contínuo para desenvolvimento de suas competências e do seu saber-fazer profissional; condições de trabalho; planejamento de seu desenvolvimento profissional para que seja feito com qualidade (DAY, 2001).

Uma tentativa de conhecer o professor brasileiro aconteceu com uma pesquisa feita em 2002 que resultou no livro intitulado “O Perfil dos professores brasileiros: o que fazem, o que pensam, o que almejam” (UNESCO, 2004).

Trata-se de um levantamento feito para verificar características profissionais, sociais e econômicas de professores de escolas públicas e privadas de todo o país, por meio de 5000 questionários. Tal pesquisa teve como principal objetivo auxiliar a formulação e operacionalização de políticas públicas que estivessem em sintonia com as estratégias acordadas entre os Estados Membros e promovessem desenvolvimento humano.

Segundo a UNESCO (2004), o rumo da educação brasileira preocupa há alguns anos, devido aos altos índices de analfabetos, a falta de profissionais na área e as mudanças sociais que aparentemente a escola não acompanhou. Nesse sentido, de onde começar a estudar, o que pode ser feito? São necessárias mudanças, e devem ser propostas urgentemente. No entanto, alguns eventos como o da UNESCO apontou que para qualquer proposta de mudança é necessário conhecer a peça fundamental no ensino: o professor. Há que se considerar fatores como a influência das pessoas por seus valores, atitudes, costumes, com seu modo de vida, suas concepções de mundo e conhecimento, sua cultura, uma bagagem que vem antes, durante e depois do tempo que usou para a sua formação inicial.

Sendo assim, nas pesquisas e muito menos nas políticas públicas não pode ser ignorado o contexto de vida do professor. Com essa visão, o documento da UNESCO foi umas das formas que o grupo encontrou de sinalizar sobre uma política pública mais democrática, digna da profissão. No entanto, se deparou com as diversidades de um país continental, multicultural e de realidades tão diferentes.

A pesquisa apresenta o cenário alarmante, de um lado o professor busca dar suas respostas dentro de padrões que o valorizem e permitam que ele apresente uma desenvoltura para se sobressair em situações diversas e exigências profissionais. De outro, apresenta-se um quadro de professores empobrecidos que recebem de 2 a 10 salários mínimos, mas salientam que sua renda é superior a de seus pais. Ainda há uma diferença significativa entre a renda de professores de escolas públicas e escolas privadas (UNESCO, 2004).

Esse fator implica principalmente no acesso às novas tecnologias e sua atualização profissional, sinalizando que ele ainda tem como principal meio de informação a televisão aberta. Um ponto forte de tal pesquisa é que os professores querem permanecer na profissão e se sentem satisfeitos com a instituição que trabalham. Outro ponto é a participação da família na escola e os avanços da legislação em termos de inovações pedagógicas, organização do ensino e democratização.

Ainda, segundo a UNESCO (2004), a maioria possui formação de acordo com a legislação da época, mas vale salientar que os professores com pouco tempo de serviço não possuem formação pedagógica, sendo no norte e centro-oeste as regiões nas quais isso é mais recorrente. Esses dados são confirmados por Rinaldi (2002) quando discutia sobre os professores de ciências do estado de Mato Grosso, dos quais sessenta por cento (60%) não apresentavam graduação.

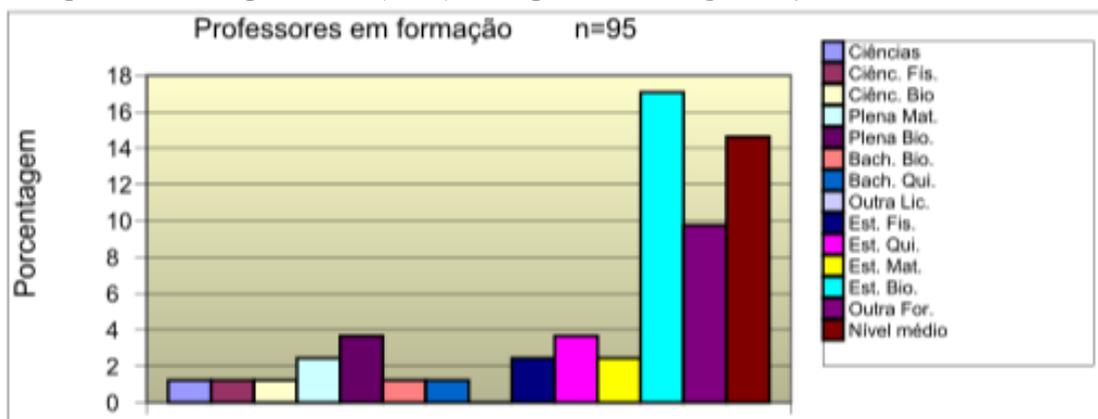


Figura 1 – Professores de Ciências em formação

Fonte: Rinaldi (2002, p.243)

Na figura 1, é possível perceber um alento, pois dos professores sem graduação apenas 15% não está em um curso superior. No entanto, estão em graduações diversas e permanecendo no mercado de trabalho atual vão precisar de uma formação continuada para atender às necessidades da escola e do aluno.

Nesse sentido, os professores, de modo geral, declaram importante participar de formações continuadas, desde que haja um incentivo financeiro.

“Deve-se atentar ao fato de que apenas o aumento da oferta dos cursos de formação inicial e continuada dos professores não tem vencido a batalha de um ensino de qualidade na sala de aula. Na última década, pode-se perceber a proliferação de cursos de formação inicial e continuada, cuja atuação, entretanto, não garante um nível de qualidade capaz de contribuir para o enfrentamento do problema no país” (UNESCO, 2004, p. 176).

A quantidade nunca foi sinônima de qualidade, mas podem andar juntas. Todavia há um espaço acessível para promover uma série de medidas que contribuam com a educação no país: o acesso à leitura e as diversidades culturais são caminhos. Os docentes se mostram frágeis nesses quesitos, leem pouco, citam livros sobre educação e pedagogia e expressam, menos ainda, o acesso a patrimônios culturais.

Outro fator importante é a visão que os professores têm dos alunos, pois envolvem resistência quanto à negociação de significados em sala de aula. A pesquisa da UNESCO revela que os professores percebem o jovem como responsável por uma série de problemas sociais, pelo enfraquecimento de valores morais e éticos visando apenas à liberdade. Mostram-se conservadores com elevado grau de tolerância frente às questões sociais afirmativas.

Ao que se refere ao perfil e formação de professores, Rehem (2009) fala sobre esse assunto num viés de educação profissional técnica com ênfase na capacitação do trabalhador brasileiro e inserção do mesmo no mercado frente às tendências e volatilidade apresentadas nesse meio. A autora traça os pré-requisitos necessários aos docentes de cursos técnicos ressaltando as características do mundo contemporâneo que passa por transformações rápidas e exigem propostas que estabelecem soluções dinâmicas.

(...) “o papel do professor é o de catalisar e promover a interação de todos os diferentes elementos que influenciam na formação profissional. Dele é esperada uma mediação capaz de fazer aprender pela interação, experimentação, vivência, testagem, pesquisa, acerto e erro, comprovação, provocação, intercambio, observação, criticidade, ação e reflexão. Cabe, ao professor, promover a aprendizagem ensinada” (REHEM, 2009, p. 79).

O papel do professor é fundamental nesse processo formativo, há várias necessidades que muitas vezes não são atendidas devido a itens como a falta de conhecimento aprofundado dos afazeres, domínio pedagógico e de seu campo específico do saber. Rinaldi (2002) em busca de traçar um perfil profissional mais aberto e regionalista, ressalta também o processo formativo como integral e contínuo.

Tébar (2011), ao abordar o perfil didático do professor mediador, enfatiza a identidade de tal profissional e afirma que a educação é um processo integral que exige planejamento para que a ação seja enriquecedora e potencializadora do processo de ensino aprendizagem, no qual o professor assume a completa responsabilidade de seu trabalho. Desse professor são solicitadas “atitudes de

empatia e acolhimento, de permanente interação, de críticas positivas da cultura e vivências dos valores que se pretende transmitir” (TÉBAR, 2011, p. 115) .

Rinaldi (2002) aborda um perfil almejado para um professor de Ciências, visando à aprendizagem significativa, libertadora e ética para o educando. Para chegar a esse perfil almejado, o autor, descreve o perfil do professor inovador, do pesquisador em ação, do que está centrado no desenvolvimento científico e tecnológico, do humanista, orientador, reflexivo e inovador, científico entre outros.

“Esses perfis, diria que, retratam de alguma maneira o que os docentes brasileiros em Ciências têm desenvolvido, espelhados no método científico e no período moderno modelados pela epistemologia cartesiana-newtoniana do saber, ver e sentir o mundo, de verdades únicas, pouco avançando para o mundo das incertezas, biológico e vivo. Contudo, esse mesmo conhecimento das Ciências das certezas, trouxe uma nova faceta à humanidade, as certezas das incertezas” (RINALDI, 2002, p. 65).

A partir dessas considerações e de um estudo epistemológico, o autor apresenta as características desse perfil, dentre elas estão: ter domínio dos conhecimentos da área de atuação, ser inovador, politizado, atuar com nível epistemológico da Educação crítico-reflexiva.

Várias descrições foram elencadas acerca do perfil do professor, das quais queremos ressaltar o significado de:

- a) perfil: é um “conjunto dos traços do rosto de uma pessoa visto de lado. Descrição em traços rápidos, retrato moral de uma pessoa”.
- b) professor “pessoa que ensina ciência, arte, técnica ou outros conhecimentos que para o exercício dessa profissão, requerem-se qualificações acadêmicas e pedagógicas” (HOUAISS, 2015).

Contudo, entendemos como perfil de professor as características que identificam o profissional enquanto indivíduo e que possam ser reconhecidas num grupo. Dentre elas, as pessoais como: idade, sexo, escolarização, constituição familiar; e as do contexto de trabalho: situação funcional, carga horária de trabalho, planejamento, estudo, aspirações na carreira e conhecimentos específicos e didático-pedagógicos da área de atuação. Dessa forma, compreende-se que a análise da formação inicial e experiências de vida ao longo da carreira podem nortear a identidade profissional.

Um aspecto relevante na escolha do curso superior (ou oferta) é a opção por bacharelado ou licenciatura; destes é a licenciatura que capacita para a profissão

docente. No entanto, existem bacharéis que lecionam e há diferentes concepções entre eles.

O que nos preocupa não é um bacharel assumir uma sala de aula, mas perceber que haja uma preparação ou um movimento no sentido de buscar uma formação adequada para o trabalho profissional, não apenas uma preocupação com o conteúdo das áreas específicas como uma atividade desvinculada do ensino. Nesse sentido, Toti e Pierson (2012) apontam a falta de conversa que existe entre pesquisadores, órgãos responsáveis e professores. Os autores ainda afirmam que no ensino de Ciências muito do que “é desejado e planejado no âmbito institucional tem dificuldades de se efetivar em função dessas disparidades entre as concepções dos professores, suas formações e práticas efetivas” (TOTI E PIERSON, 2012, p. 1079). Ao abordar os modelos de formação percebe-se que existem obstáculos no trajeto para a qualidade da educação.

(...) “um dos obstáculos persistentes no caminho da formação de qualidade de professores é a visão simplista do processo de formação para a docência, por parte dos licenciandos e dos formadores. Isso se reflete, por exemplo, no fato de que muitos se lembram da formação para a docência apenas no último período do curso, quando realizam estágios, enquanto que essa preocupação deveria estar presente desde o primeiro período da graduação. O docente ainda é visto como um transmissor de conhecimentos; assim, a formação deste é planejada com a sobreposição do “como ensinar” ao “o que ensinar” (TOTI e PIERSON, 2012, p.1080).

A visão simplista que os autores relatam encontramos hoje, principalmente nos cursos à distância, que é melhorado em algumas universidades com o programa PIBID. Essa visão remete a compreender que falta pensar como profissional ao licenciando, entretanto está apto a escolher, no ano seguinte da sua colação de grau, o que e como ensinar.

Ainda esses autores avaliam que a constituição da identidade das licenciaturas deve levar em conta o quão complicada tem se mostrada a tarefa de formar professores dentro das demandas curriculares recentes e como ainda no estágio se percebe a falta de segurança em relação ao domínio de conteúdo e ocorrência de falhas conceituais.

“Uma postura marcante que percebemos na análise dos dados é a segurança quanto ao domínio do conteúdo de Física com que os licenciandos-doutorando em Física desenvolvem suas aulas em comparação aos licenciandos-professores. Isso também foi percebido

durante a análise dos videoteipes das aulas de estágio. Precisamos salientar que a demonstração de segurança, ao expor e analisar os conteúdos de Física, não significa que não tenham ocorrido falhas conceituais. Observamos, também, nas atividades de estágio, uma atitude de aparente insegurança dos licenciados em relação aos bacharéis no desenvolvimento de conteúdo sem intervenções em sala de aula. Essa insegurança é ilegítima, uma vez que os cursos básicos aos quais o conteúdo se reporta são os mesmos para as duas modalidades. Mesmo assim, os bacharéis demonstram maior segurança, mesmo quando cometem equívocos. A postura dos licenciados pode ser considerada mais temerosa.[e] As situações que levaram a uma significativa maturidade profissional dos licenciandos-professores estão ligadas à atividade de trabalho docente no Ensino de Física durante a graduação, o que sugere que situações reais de Ensino, como a responsabilidade por turmas por um período maior do que o do estágio curricular, seja uma situação importante para a formação de professores de Física” (TOTI e PIERSON, 2012, p.1085)

Os autores mostram que, mesmo na área de formação, o profissional não sai com segurança necessária para atuar como docente, nesse caso há uma necessidade de formação enfatizando questões didáticas, métodos e contexto de ensino. Portanto, concordam com a importância da construção da identidade profissional na formação inicial e, sobretudo, nas experiências vividas.

Gatti, Barreto e André (2011, p.25) ainda salientam que

“Cada vez mais, os professores trabalham em uma situação em que a distância entre a idealização da profissão e a realidade de trabalho tende a aumentar, em razão da complexidade e da multiplicidade de tarefas que são chamados a cumprir nas escolas. A nova situação solicita, cada vez mais, que esse(a) profissional esteja preparado(a) para exercer uma prática contextualizada, atenta às especificidades do momento, à cultura local, ao alunado diverso em sua trajetória de vida e expectativas escolares.”

Os conhecimentos adquiridos no processo inicial de formação se torna apenas uma parte do que é necessário para a atuação e continuidade da profissão. O aperfeiçoamento dos conceitos, da didática, da gestão de sala deve agora ser aliado aos avanços do mundo moderno e às peculiaridades da escola.

Bigaton (2005, p. 17) corrobora com a afirmação de que “a distância entre os saberes universitários e os saberes necessários aos professores que atuam em séries iniciais do ensino fundamental parece ser fator relevante na insatisfação e angústia desses profissionais”.

Fica evidente a necessidade de acompanhamento, de troca de conhecimentos durante a atuação docente e, nesse sentido, pensamos que a forma de sanar essa lacuna seja pela formação continuada em serviço enfatizando o desenvolvimento profissional do professor. Pois se encontramos erros conceituais em aulas de

professores formados na área, é preciso um olhar ainda mais reflexivo e cuidadoso quando se trata de exercer a atividade docente em outra área.

2.3. ANÁLISE DAS NECESSIDADES DE FORMAÇÃO CONTINUADA NO ENSINO DE FÍSICA

As pesquisas sobre formação de professores cresceram consideravelmente a partir do ano 2000, o objeto de estudo aumentou o foco para o professor (Gatti, 2011). Pois para obter avanços na educação brasileira pode não ser suficiente um excelente material pedagógico, um currículo de excelência ou uma estrutura física moderna, mas descobrir, com os professores, “quais os caminhos mais efetivos para alcançar um ensino de qualidade que se reverta em uma aprendizagem significativa para todos os alunos” (GATTI, BARRETO e ANDRÉ, 2011, p.15).

Nesse processo, encontrar um caminho para alcançar o objetivo proposto à formação inicial tem papel fundamental. A Lei de Diretrizes e Bases garantia que até 2006 todos os professores deveriam ter formação em licenciaturas plenas, específicas para sua área de atuação. No entanto, sabemos que isso não ocorreu. Por mais que tenha havido um movimento progressivo, ainda há muito que se fazer, principalmente, no contexto do Ensino de Ciências Naturais e Matemática.

Os conhecimentos específicos referentes à profissão são, em tese, apreendidos na formação inicial, todavia é no ofício diário dela que vamos percebendo nossas falhas, nossos interesses e nossas limitações. Ou seja, as lacunas que ficaram pela falta de experiência, pelo novo contexto em que somos inseridos, por aceitar desafios, às vezes fora da área de conhecimento, precisam ser preenchidas para um trabalho de qualidade, maior segurança no fazer pedagógico e satisfação pessoal. Além disto, a escola de ontem não é a escola de hoje. O desenvolvimento tecnológico, as questões regionais, o grupo de trabalho e o público a ser atingido são algumas das variáveis com que o professor lida todos os dias. Ou seja, a formação desse profissional deve ser permanente para acompanhar as atualidades do sistema como um todo (GATTI, BARRETO e ANDRÉ, 2011; FORMOSINHO, 2009).

A análise de necessidades na formação de professores é abordada por Rodrigues e Esteves (1993) como uma novidade na prática educativa, com sentido ambíguo buscando o que é útil e desejável para o profissional em exercício.

Nesse contexto, a análise das necessidades de formação continuada é um instrumento diagnóstico para que ocorra um processo formativo estruturado, que vá atender as necessidades de um grupo de profissionais que possuem algumas dificuldades em conceitos, e/ou métodos de ensino, e/ou planejamento, e/ou didática; ou seja, questões que estão diretamente ligadas com a gestão e conhecimento do professor no momento.

Tal análise consiste em uma técnica, um conjunto de procedimentos ao serviço que visam estratégia de planificação. Esta pode estar centrada no formador, visando à eficácia da formação e a atender as expectativas do público; ou no formando tendo em vista a conscientização de problemas, interesses e motivações—valor ou referência (RODRIGUES E ESTEVES, 1993).

As formações continuadas, talvez por ter o foco no processo de ensino e não na aprendizagem e crescimento do professor, não atingem seus objetivos posteriores à formação e pouco contribuem com a prática docente.

Formosinho (2009, p.225) defende a educação permanente do professor num processo de desenvolvimento profissional que segundo o autor

“é um processo mais vivencial e mais integrador do que a formação contínua. Não é um processo puramente individual, mas um processo em contexto. Embora centrado no crescimento/desenvolvimento, não deve ser abordado simples ou predominantemente através de perspectivas psicológicas, as perspectivas curriculares e as perspectivas organizacionais e sociológicas tem grandes contributos ao estudo destas problemáticas”.

A preocupação com o levantamento de necessidades e participação dos professores para definir a ação que busque novas competências e vise ampliar os conhecimentos por meio de práticas tornam-se um caminho coletivo, no qual a prioridade não é a escola ou o formador.

Nosso objetivo é pensar em uma formação que traga mais autonomia para a aprendizagem do professor, que possa fazê-lo refletir sobre o seu crescimento profissional diário e conseqüentemente o enriquecimento do ensino e aprendizagem de seus alunos. Assim, definimos desenvolvimento profissional

“como um processo contínuo de melhoria das práticas docentes, centrado no professor, ou num grupo de professores em interação, incluindo momentos formais e não formais, com a preocupação de promover mudanças educativas em benefício dos alunos, das famílias e das comunidades” (FORMOSINHO, 2009, p.226).

A questão é centralizar o contexto profissional, não podemos admitir a docência como uma semiprofissão. Trabalhar com o conhecimento vai além de ter um título de licenciatura e um emprego na escola, ser professor é ser profissional da educação que, como qualquer outra carreira, exige um crescimento progressivo, um aprender contínuo, afinal o ser humano é dotado de inteligência para ser explorada constantemente.

Melhorar a qualidade da educação depende sempre das oportunidades que temos para aprender que dependem de quem e como se ensina. A partir desse ponto de vista, o autor apresenta três perspectivas de desenvolvimento profissional dos professores com base nos estudos de Hargreaves e Fullan (2000).

- “1. Desenvolvimento do professor como o desenvolvimento de conhecimentos e competências;
2. Desenvolvimento do professor como de uma nova compreensão de si mesmo (self-understanding);
3. Desenvolvimento do professor como uma mudança ecológica” (FORMOSINHO, 2009, p.228).

A primeira consiste em facilitar os conhecimentos e as competências técnicas (base de conhecimentos), bem como flexibilizar as estratégias de ensino. A segunda envolve uma visão humanística do professor (comportamento, crenças, atitudes e pensamento) e o desenvolvimento centrado no indivíduo. E por fim, a terceira é focada no contexto de trabalho e de ensino, ou seja, na construção coletiva.

As considerações dos autores como Gatti, Barreto e André (2011), Formosinho (2009) entre outros autores, nos mostra que o professor, enquanto profissional da educação, tem necessidade de estar em contínuo aprendizado.

Ponderando que aparecem necessidades diversas decorrentes de um processo formativo inadequado ou de mudanças tecnológicas de um mundo contemporâneo, ou ainda de mudanças sociais (público discente e contexto sociocultural) que requer análise e posteriormente mudança de atitude, comportamento para o contínuo aprendizado no exercício da profissão.

Mas o que é ensinar Física? Segundo Freire (1996), ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção. No caso, Ensinar Física é criar possibilidades para compreender a natureza e seus fenômenos para construir tecnologias que facilitem a vida do homem e interfiram em sua realidade.

Segundo os PCNs

“Espera-se que o ensino de Física, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação. Para tanto, é essencial que o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas. É necessário também que essa cultura em Física inclua a compreensão do conjunto de equipamentos e procedimentos, técnicos ou tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional” (BRASIL, 1999, p.22).

Nesse sentido, o livro didático é um elemento que, se seguido à risca, pode comprometer tais objetivos, pois de certa forma ele engessa as possibilidades e um fazer pedagógico mais completo. Fica a cargo do professor buscar estratégias e ferramentas para criar possibilidades reais de aprendizado incluindo experimentos e tecnologias para que o aluno não tenha um conjunto de conhecimentos prontos, mas possa construir suas hipóteses, testá-las e tirar suas próprias conclusões.

A segurança em relação aos conceitos do professor que leciona Física é fundamental, bem como os meios que este utilizará para trabalhar com o aluno. Então, podemos dizer que a formação inicial não é suficiente no exercício da profissão, pois o profissional deve estar se atualizando constantemente para também acompanhar as novidades tecnológicas, suas aplicações e estudar didáticas estratégias para lecionar uma aula inovadora, ou pelo menos que motive os alunos, instigando-os a refletir e construir seus conceitos com bases científicas.

Entretanto, esse processo de atualização do professor deve ser pensado sob o aspecto de suas necessidades de formação e o contexto em que suas aulas acontecem. A formação permanente do professor de Física é um compromisso que deve ser assumido por ele e pela instituição.

Nesse viés, os estudos de Imbernón (2006, apud GATTI, BARRETO e ANDRÉ, 2011, p. 17), cruzam os discursos de todas as comissões e todos os informes internacionais analisados e apontam três pontos cruciais para políticas públicas:

“Estudar as novas competências que o professorado deve adquirir na sociedade atual. • Tornar a profissão mais atrativa, seja na entrada, seja no seu percurso, para reduzir a escassez de professores em muitos países (melhorar o salário, a imagem e o prestígio social, a carga de trabalho, a segurança no trabalho e a carreira). • Tornar a instituição educativa mais

autônoma, mais responsável pela sua gestão pedagógica, organizativa e de pessoal”.

Desses pontos, o primeiro, toca diretamente nas necessidades de formação de que os professores que atuam na educação brasileira necessitam. Os desafios traçados para os professores para atingir as competências necessárias à profissão partem de uma preparação permanente.

Tal como o aluno, o professor está inserido em um contexto histórico/cultural e suas necessidades vão além de prestígio social, melhores salários ou carga horária de trabalho. Sua autoestima e segurança em sala de aula dependem em primeiro lugar do domínio de conteúdo, articulação das tecnologias e aplicação de práticas, pois poucos experimentaram pelo menos dois desses itens durante a sua formação.

3. ANÁLISE DO PERFIL E DAS NECESSIDADES DE FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA QUE LECIONAM FÍSICA EM SINOP –MT

Para análise do perfil e das necessidades de formação continuada dos professores de Matemática que lecionam Física no município de Sinop, tornou-se necessário buscar algumas informações documentais junto a Assessoria Pedagógica de Sinop; a fim de contabilizar o número de profissionais que se encontram em tal situação de atuação funcional, bem como responder a primeira hipótese da pesquisa: “Supomos que o perfil dos professores que lecionam Física nas Escolas Estaduais em Sinop-MT indica que a maioria dos que lecionam Física possuem formação em Matemática, daí deduz-se que, essa situação indica a existência de necessidades de formação continuada dos respectivos professores”.

Os dados foram coletados no mês de abril do ano de 2015, com auxílio do assessor pedagógico em exercício, baseado no quadro de lotação das escolas e contratos temporários, referente ao conjunto de professores de sete escolas estaduais que atendem o Ensino Médio regular desse mesmo ano. Na tabela 3, é possível verificar a quantidade de professores por disciplina e sua formação inicial.

Tabela 3 - Distribuição de professores que lecionam no Ensino Médio, da rede Estadual, as disciplina de Matemática e Física no município de Sinop-MT

Disciplina que atuam em 2015	Formação inicial				Total
	Matemática	Física	Educação Física	Biologia	
Matemática	32	-	1	-	33
Física	15	6	-	1	22
Afastados (gestão)	8	2	-	-	10
Total	55	8	1	1	65

Fonte: próprio autor, 2016.

Atuam na rede estadual de ensino, na modalidade de Ensino Médio na disciplina de Física e/ou Matemática, em Sinop-MT, sessenta e cinco (65) professores. Desses, farão parte do universo da pesquisa apenas quinze (15) que lecionam Física, mas são formados em matemática.

Entretanto, observamos que dez dos professores efetivos (matemáticos ou físicos) estão fora de sala de aula: oito (8) profissionais estão em cargos de gestão

(direção, coordenação, CEFAPRO), um está afastado para gozo de licença prêmio e um afastado para qualificação profissional. Dos cinquenta e cinco (55) que se encontram em sala de aula, trinta e três (33) atuam somente na disciplina de matemática (Formação inicial matemática com uma exceção – um professor de Educação Física com uma turma); oito (8) professores lecionam as duas disciplinas (Formação em matemática) e quatorze (14) atuam apenas na disciplina de Física, dos quais um tem formação em Ciências biológicas e apenas seis (6) tem formação inicial em Física ou Ciências Naturais com habilitação em Física. De forma que a maioria dos professores que lecionam Física tem formação inicial em Matemática.

Essa não é uma situação momentânea e sequer um fato isolado de Sinop. Rinaldi (2002) em sua tese sobre perfil almejado de professores de Ciências no Mato Grosso destaca que:

“Da comunidade estudada, a maioria se encontra em formação. Grande parte leciona mesmo não tendo formação na área, sendo que um número significativo tem formação fora da área das Ciências Naturais. Entretanto, estão conscientes da importância vital de se ter a formação adequada para atuar na área. São professores que, apresentam deficiência na formação específica, convivem com problemas de domínio de conteúdos, metodologias, etc. Isso é consequência, também de deficiências inerentes ao processo que envolve a formação específica para docência na área de atuação. Contudo, nas respostas dos participantes da pesquisa, se destaca a fundamental importância de se ter domínio dos conteúdos da área de atuação com profundidade” (RINALDI, 2002, p. 283).

Em relação à pesquisa do autor, houveram avanços, visto que no quadro atual de professores (tanto atuando em Matemática quanto em Física), pelo menos no município de Sinop, todos os profissionais possuem formação superior completa.

A partir dos dados apresentados acima, concluímos que nossa primeira hipótese é verdadeira. São aproximadamente 71% de professores com formação inicial em outra área de atuação, dos quais aproximadamente 67% têm formação em matemática.

Essa constatação já demonstra que esses profissionais merecem uma atenção especial para cumprir seu ofício profissional e é de suma importância fazer um levantamento das necessidades de formação que existem para que possa ser feito algo que supra, ou pelo menos amenize, essa formação diferenciada, afim de que esses professores possam propiciar uma formação adequada e com os mesmos suportes dentro de suas turmas.

Para compreender as necessidades de formação complementar em serviço desses profissionais nos propomos a estudar o perfil dos mesmos no intuito de auxiliar com uma proposta de formação continuada.

3.1 PERFIL DOS PROFESSORES

Interessa-nos aqui descrever o perfil acadêmico e profissional dos professores do município de Sinop-MT que são graduados em Matemática e lecionam Física, diferente da pesquisa feita pela UNESCO (2004), a qual retrata o perfil de professores brasileiros de várias áreas de conhecimento por suas características socioeconômicas relacionando-as com a distribuição geográfica, que interferem diretamente no modo de vida e condições de trabalho dos mesmos. Tão pouco, queremos um perfil almejado como descreve Rinaldi (2002) ou um perfil mediador descrito por Tebar (2011).

Com base nos dados coletados procuramos descrever o perfil desse grupo de professores, enfatizando as características de sua vida escolar/acadêmica e profissional, a fim de identificar tal profissional, suas necessidades na atuação como professor de Física, e sugerir uma formação continuada em serviço que possa auxiliá-lo a superar a ausência de formação específica.

Desses 15 professores entrevistados, 12 são do sexo feminino e 3 do sexo masculino; tal como já descrevia Rinaldi (2002). Quanto à idade, se concentram nos extremos da carreira docente, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 - Faixa etária dos professores

Faixa etária	Porcentagem	Número de professores
Até 25 anos	0	0
26 a 35 anos	46,66	7
36 a 45 anos	6,67	1
46 a 55 anos	40,0	6
Acima de 55 anos	6,67	1
Total	100	15

Fonte: próprio autor, 2016.

A média de idade destes professores é de 41 anos, no entanto percebemos que a média não exprime a realidade de tais professores. A faixa etária preponderante é de 26 a 35 anos, seguida pela faixa de 36 a 45 anos. Estes profissionais estão nos

primeiros cinco anos de sua carreira docente ou com uma experiência de vida profissional considerável, próximo à aposentadoria, concentrando nos extremos da carreira.

Quanto ao estado civil: 11 são casados, 1 divorciado e 3 solteiros. Isso implica que existe a variável família a ser considerada para qualquer processo de formação, o tempo disponível para a maioria requer uma agenda complexa que considerem além da família, o número de escolas que trabalham, a distância entre as escolas, a carga horária semanal, dentre outras.

O grau de escolaridade dos professores comparado com de seus pais melhorou muito, percebemos na Tabela 5 que a maioria dos pais não completou o ensino fundamental e apenas 25% terminou o ensino superior.

Tabela 5 - Grau de escolaridade dos professores e de seus pais

Grau de escolaridade	Professor	Pai	Mãe
Analfabeto	-	1	-
Fundamental incompleto	-	11	9
Fundamental completo	-	-	-
Ensino Médio incompleto	-	-	-
Ensino Médio completo	-	2	1
Superior incompleto	-	-	-
Superior completo	8	1	5
Especialização	7	-	-
Mestrado	-	-	-
Doutorado	-	-	-
<i>Total</i>	15	15	15

Fonte: próprio autor, 2016.

A mesma Tabela mostra também que sete professores são especialistas e nenhum professor possui mestrado ou doutorado. Ressaltando que todos eles são interinos, ou seja, contratados por tempo determinado pelo governo do estado e, para continuarem com aulas em 2016, passaram pelos procedimentos de atribuição de aula e contarem com aulas livres. No caso desses se efetivarem, ministrarão aulas de Matemática, devido sua formação inicial.

Outro ponto relevante que podemos levantar aqui são os cursos oferecidos no município em questão pelas universidades. Hoje, a UFMT oferece o curso de Licenciatura em Ciências Naturais em Física ou Matemática e a UNEMAT o de Licenciatura plena em Matemática. Quanto à oferta de mestrados, há apenas uma turma do Profmat – Programa de mestrado nacional de matemática oferecido pela

UNEMAT. Em relação à qualificação no ensino de Física, encontramos apenas na capital, numa distância de 500 km.

Os dados apontam que a maioria dos entrevistados tem entre os membros da família pelo menos um colega de profissão como mostra a Tabela 6.

Tabela 6 - Outros membros da família como professores

Membro da família	Quantidade
Pai	0
Mãe	5
Irmão/a	4
Filho/a	1
Cônjuge/Companheiro/a	3
Outros parentes	5
Nenhum	5
Total	15

Fonte: próprio autor, 2016.

Quanto ao tipo de escola que frequentou, a maioria (treze) estudou em escola pública. Dos dez professores que têm filhos em idade escolar, apenas um deles, que estudou em escola pública, respondeu que seu filho frequenta hoje a rede particular.

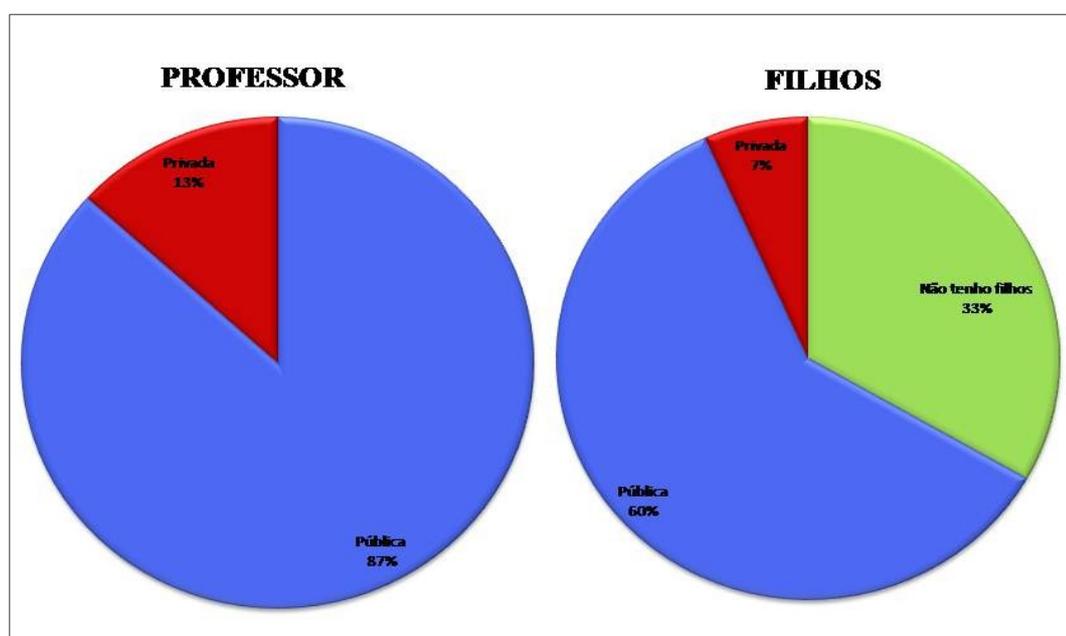
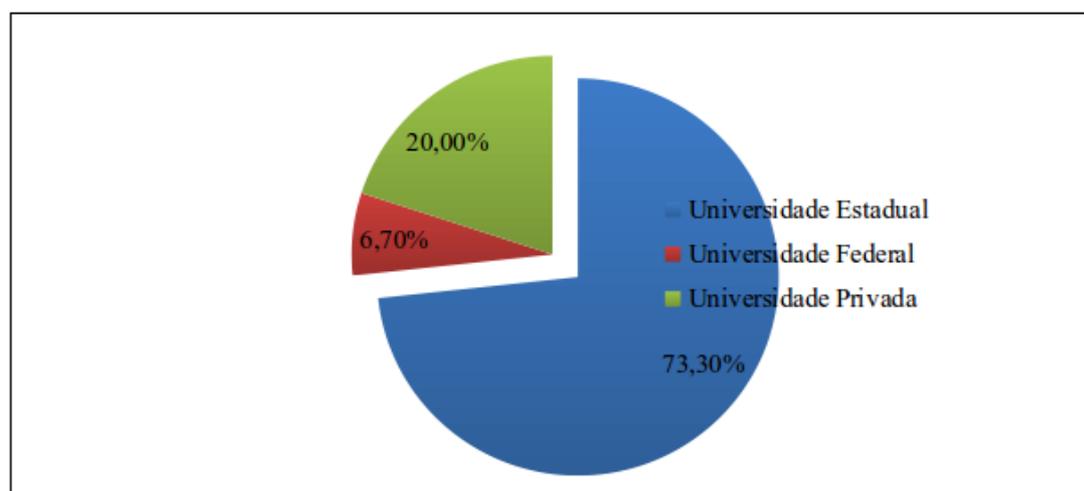


Figura 2 - Tipo de escola dos professores e seus filhos

Fonte: própria autora, 2016.

Quanto à formação superior, é importante ressaltarmos que Rinaldi (2002) encontrou uma realidade alarmante entre os professores de Ciências do Estado de Mato Grosso, ao mostrar que a maioria tinha apenas o Ensino Médio completo, no entanto, uma grande parte cursava o ensino superior. No ano dessa constatação, em Sinop-MT, não existia o curso de Ciências Naturais, apenas o de Licenciatura em Matemática. Não nos deparamos com essa realidade, pois os 65 professores de Matemática e/ou Física que atuam nas escolas estaduais do município de Sinop-MT possuem graduação e hoje a cidade conta com o curso de Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática, com habilitação em Matemática, Física e Química.

Figura 3- Tipo de Instituição da Graduação



Fonte: próprio autor, 2016.

A figura 3 mostra que a maioria dos sujeitos concluíram sua graduação em universidades estaduais. Constatamos que dez destes professores são graduados pela Universidade Estadual do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), a qual oferece o curso de licenciatura em Matemática. Um professor concluiu seu curso na estadual do Paraná, outro tem formação em Ciências Naturais com habilitação em Matemática (UFMT) e três concluíram sua graduação em rede privada. Os dados apontam ainda que o grupo é praticamente de licenciados, pois dos 15 entrevistados apenas um é bacharel.

Quando perguntados sobre o tempo em sala de aula em Matemática e ou em Física, constatamos que todos já atuaram nas duas disciplinas. No ensino de Física são doze professores com menos de cinco anos, dentre esses dois com mais de quinze

anos em sala de aula. Os demais professores tem praticamente o mesmo tempo de serviço em cada disciplina (alternando rede pública e privada).

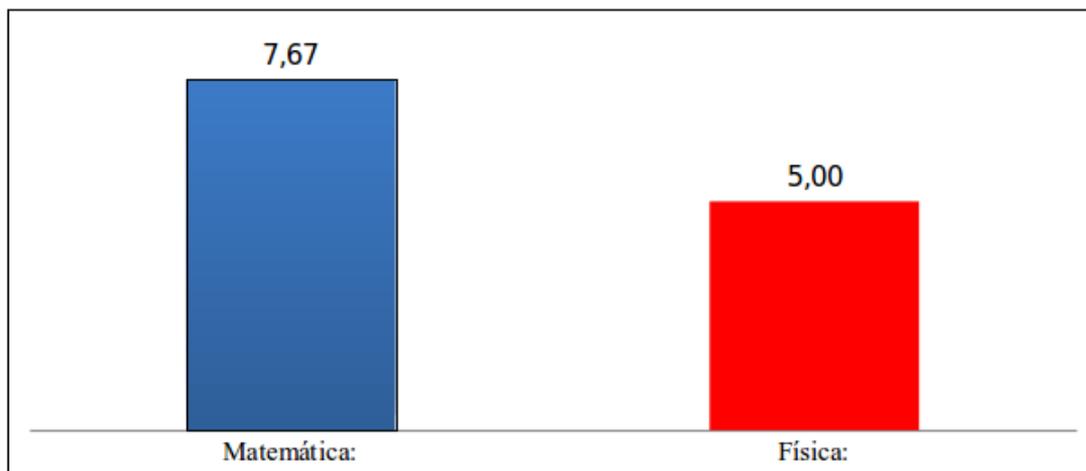


Figura 4 - Média de tempo (anos) no exercício da docência

Fonte: próprio autor, 2016.

Nota-se que a média do tempo de serviço no ensino de Física é menor que de Matemática e representa o perfil de início de carreira docente (professor com menos de 5 anos em sala com contrato temporário).

Dos entrevistados apenas três professores desempenham outra função, são elas: Assistente de coordenação - município, Autônoma, agente de vigilância sanitária; estes três não pretendem permanecer na carreira docente, os demais optaram por dedicar-se a ser professor, todavia cinco não sabem se querem se aposentar na carreira como mostra a Tabela 7.

Tabela 7–Expectativa de aposentadoria na carreira

Opções	Porcentagem	Quantidade
Sim	46,7	7
Não	20,0	3
Não sabe	33,3	5
Total	100	15

Fonte: próprio autor, 2016.

Essa dúvida que paira entre os cinco professores está ligada a sua instabilidade no mercado de trabalho hoje, pois como já vimos, todos são interinos³, recém-graduados e não procuraram ainda uma especialização.

³ Que trabalham sob contratos temporários, provisórios, sem concurso público.

Outro dado interessante a ser considerado é que cinco mostraram efetivo interesse em permanecer no Ensino da Física, os demais aguardam um concurso público para se efetivarem na área de Matemática. Portanto, hoje transitam nas duas disciplinas devido à falta de professores graduados em Física e/ou as aulas livres disponíveis.

Na Tabela 8 consta a distribuição da carga horária semanal dos professores na escola. Podemos observar que apenas dois professores lecionam somente Física, que reservam em média 4 horas de estudo (todos participam do projeto sala do educador oferecido nas Escolas Estaduais como parte da hora atividade remunerada e computaram esse tempo como horas de estudo) e mais 4h de planejamento.

Quanto à distribuição das aulas de Física, percebemos que três professores lecionam em apenas uma turma, em escolas que funcionam os três períodos e a prioridade de atendimento desta é o Ensino Médio. Esse é um fato preocupante, pois pode ser feito de maneira insatisfatória, visto que esses também estão entre os que não têm interesse em permanecer no ensino de Física.

Tabela 8 - Distribuição da jornada de trabalho em horas (semanal)

Quantidade de horas	Distribuição da carga total		Estudos	Planejamento
	Matemática	Física		
1a 2h	-	3	-	2
3 a 4h	1	1	12	9
5 a 6h	-	2	-	-
7 a 8h	2	1	2	4
9 a 10h	-	2	1	-
11a 15h	5	3	-	-
16a 20h	2	2	-	-
21a 25h	1	1	-	-
26a 30h	2	-	-	-
Total	13	15	15	15

Fonte: próprio autor, 2016.

Os dados apontam ainda que a carga horária em Física é muito díspar, temos professores com 1 (uma) hora aula e outro com 21 (vinte uma).

Na Tabela 9, percebemos que os professores, em suas horas vagas, leem pouco de modo geral, e a leitura está concentrada na área de formação. A maioria nunca estudou outros idiomas, frequentam apenas a biblioteca da escola.

Tabela 9 - Atividades Culturais

Atividades Culturais	Sempre	Às vezes	Esporádica	Nunca
Seminários	0	6	8	1
Lê revistas especializadas	2	4	7	2
Assina revista especializada na área	1	2	2	10
Lê livros diversos	4	5	3	3
Lê materiais da área de formação	11	4	0	0
Estuda idiomas	0	2	0	13
Compra livros (não didáticos)	1	8	3	2
Frequenta a biblioteca	4	5	3	3
Trabalhos manuais	2	2	4	7
Total				15

Fonte: próprio autor, 2016.

Conforme a pesquisa, o perfil dos professores de Matemática que lecionam Física nas Escolas Estaduais de Sinop – MT é composto em sua maioria, por mulheres entre 26 e 35 anos, com nível superior em licenciatura cursada em universidades públicas, com família constituída e pelo menos mais um membro da família na profissão docente. Todos se encontram em regime de contrato temporário com carga horária de trabalho em média de 30h semanais distribuídas nas disciplinas de Matemática e Física, dentre as quais 7h são destinadas a estudo e planejamento, a maioria espera concurso público para dedicar-se a carreira (visando aposentadoria), participando dentro das possibilidades (tempo/local) de seminários, e suas leituras são praticamente voltadas à área de formação (ou seja, matemática ou educação de modo geral).

3.2 NECESSIDADES DE FORMAÇÃO CONTÍNUA DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA QUE LECIONAM FÍSICA

Para que o ensino não seja apenas uma forma de promover a reprodução de um saber culto e leve o educando a mobilizar conhecimentos, habilidade, atitudes, para se posicionar em uma dada situação de forma coerente, tendo em conta o contexto em que está inserido, o professor tem papel importante no desenvolvimento de suas competências e exercício da profissão. Não como mero transmissor, mas com saberes articulados e atualizados.

A Lei 9394/96 de 20 de dezembro de 1996 (LDBEN) em seu artigo 13 elenca as incumbências dos docentes no país. São elas:

- I - participar da elaboração da proposta pedagógica do estabelecimento de ensino;
- II - elaborar e cumprir plano de trabalho, segundo a proposta pedagógica do estabelecimento de ensino;
- III - zelar pela aprendizagem dos alunos;
- IV - estabelecer estratégias de recuperação para os alunos de menor rendimento;
- V - ministrar os dias letivos e horas-aula estabelecidos, além de participar integralmente dos períodos dedicados ao planejamento, à avaliação e ao desenvolvimento profissional;
- VI - colaborar com as atividades de articulação da escola com as famílias e a comunidade.

Tais elementos estão diretamente ligados às regulamentações da escola. Subordinados a LDBEN, ainda foram elaborados os PCNs e as OCs, que devem ser consultadas para fins de planejamento e organização. São esses documentos que dão suporte à proposta pedagógica da escola e, assim, ao planejamento de cada área de trabalho. Neste sentido, perguntamos aos professores: Você já leu os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNs) e as Orientações Curriculares do Estado de Mato Grosso (OCs)? Dentre os quinze entrevistados cinco disseram que leram parcialmente e os demais responderam que sim.

Desse modo, consideramos que eles conhecem as bases relacionadas ao Ensino de Ciências Naturais e Matemática e principalmente ao ensino da Física, pois aos que leram parcialmente se referiram a tal parte dos documentos. As OCs destacam, entre outras coisas, duas concepções epistemológicas básicas no quadro teórico para o Ensino de Ciências: a descoberta e a construção. Doze professores consideram a construção como a mais adequada para o ensino de Física.

“Assumindo a ciência como construção, com a participação dos envolvidos: estudante, conhecimento e professor, leva-se em conta que:

- A Ciência é resultante da construção coletiva de experiências e da criatividade dos homens;
- Não é neutra nem acabada e reflete visões de uma época, o que se faz presente nas alternativas dos sujeitos;
- Nela se incorporam História e Filosofia como formas de melhorar a compreensão da natureza desse conhecimento;
- Há uma transformação das concepções espontâneas em conhecimentos científicos (apresentando as contradições, inconsistências internas e lacunas que há nas concepções espontâneas);
- É preciso respeitar os conhecimentos prévios, interesses e experiências anteriores por serem aspectos que interferem na aprendizagem dos estudantes;
- A História e a Filosofia da ciência têm papel significativo no aprendizado da Ciência e da Matemática tanto como uma forma de melhor compreender a natureza do conhecimento científico quanto para mostrar aos estudantes como o conhecimento é construído;
- É necessário aguçar a curiosidade, motivando a busca de esclarecer os porquês;

- Há um campo de experimentos que necessitam ser revisitados pelos aprendizes e para tais ações o papel do professor é fundamental;
- As construções das ciências como possibilidade humana são respostas a curiosidades e problemas reais, ou até mesmo a devaneios que desencadearam e ainda desencadeiam preocupações e inúmeros estudos por vezes longos e difíceis” (MATO GROSSO, 2010, p.40).

Nesse sentido, o ensino de Física pode ser desenvolvido por meio de modelos evidenciando a contextualização histórica. Entretanto, não deve ser ignorada enquanto descoberta, pois está em permanente busca de evidências que refutem modelos e afirmações criadas; o que faz do professor peça chave para articulação dos saberes e materiais didáticos independente do número de aulas.

O envolvimento do estudante depende de sua disposição e da proposta levantada pelo professor. Ward (2010) ressalta que os alunos do Ensino Médio perderam gradativamente o interesse nas aulas de ciência e atribui este fato a falta de prática durante as aulas, ao excesso de teoria e deduções matemáticas. Em contrapartida, os experimentos são ferramentas que aguçam a curiosidade e indicadores de motivação, dão dinamismo a aula e espaços para criar hipóteses levando o aluno a fazer seus próprios questionamentos sem ter o conteúdo, apenas, via reprodução do livro didático.

Na Tabela 10, que se refere aos fatores que influenciam na aprendizagem dos alunos, percebemos que a maioria dos professores se omite e transfere a responsabilidade da aprendizagem a matriz curricular e ao interesse dos alunos.

Tabela 10 - Fatores que influenciam na aprendizagem dos alunos

Opções	Porcentagem	Frequência
Número de aulas	73,3%	11
Professor	33,3%	5
Material didático	13,3%	2
Motivação/ Interesse	80,0%	12
Outro (especifique)	6,7%	1
TOTAL	100	15

Fonte: próprio autor, 2016.

Em se tratando da aprendizagem significativa crítica, citada nas OCs, que tem origem na teoria cognitivista defendida por Ausubel (1980) como um processo não arbitrário na construção de conceitos. Preconiza-se um ensino em que é essencial que o aluno esteja pré-disposto a aprender e haja um material potencialmente

significativo. Essa evidencia o levantamento dos conhecimentos prévios (subsunçores) por parte do professor que tem a função de facilitar a construção de conceitos ancorados ao que o aluno já sabe (MOREIRA, 1999).

Essa afirmação é endossada por Novak (1981), que compreende um evento educativo com cinco elementos interdependentes para que ocorra a aprendizagem: o aprendiz, o professor, o conhecimento, o contexto e a avaliação, sendo o professor responsável pela negociação e partilhamento de significados com os alunos. Essa afirmação é corroborada pela Teoria de Gowin, que parte do princípio de que o professor é um elemento fundamental na aprendizagem junto com o aluno e o material educativo. Moreira também citado nas OCs vem com essa linha de pensamento em sua teoria, ressaltando o saber perguntar como estratégia de ensino-aprendizagem (MOREIRA, 1999).

Podemos ainda trazer autores como Piaget, Vigotsky, Bruner, Kelly, Freire, Libâneo, entre outros, que discutem teorias de aprendizagem e a importância do papel do professor. Desconhecemos sequer uma que desconsidere esse fator, o professor é peça fundamental na aprendizagem dos alunos, não podemos ignorar isto. É o professor quem vai selecionar as informações e direcioná-las por meio de seu planejamento, material e linguagem para que se transformem e atinjam a estrutura cognitiva do aluno.

Em relação às concepções do professor quanto à aprendizagem, nove professores ressaltaram que não acreditam que o aluno consiga fazer uma construção conceitual significativa, emitindo juízo de valor; considerando a quantidade de aulas e os recursos materiais da escola. E justificam:

“Não há recursos disponíveis para essa construção como laboratório de física, materiais para experiências e etc” P1

“Em boa parte, uma vez que vários alunos vêm com grande defasagem do ensino fundamental e alguns vêm para escola e não fazem nada em sala. Para os alunos que vem realmente para estudar, estes sim conseguem nada um dentro do seu grau de dificuldade” P5.

“É pouco tempo para estabelecer as relações, quando conseguimos o conceito já está de bom tamanho”. “Com uma aula é impossível” P11.

“Às vezes, pois as escolas estaduais são carentes de materiais, além de não possuir laboratório na área, sendo assim os alunos não conseguem uma construção conceitual significativa em relação a alguns conteúdos” P14.

Nessa questão, três professores que responderam negativamente enfatizaram a falta de material e a infraestrutura da escola. Já seis dos professores mantiveram a posição anterior, dizendo que o número de aulas não é suficiente para favorecer a aprendizagem, sendo esse fator limitante no planejamento, principalmente dos que têm uma aula semanal. Entretanto, todas as escolas possuem laboratório de informática, que como mostra a Tabela 17, poucos professores fazem uso dele. Muitos experimentos são possíveis com material de baixo custo ou até mesmo recicláveis. Entre os autores que discutem esse assunto, Araújo (2015) apresenta um Guia de experimentos no Ensino de Física em que:

O desafio é identificar os conceitos da física envolvidos no fenômeno observado no experimento tentando relacionar os conhecimentos prévios dos alunos com fatos percebidos na execução dessa prática, tentar fazer a ligação desses saberes com os conteúdos, assuntos e informações que fazem parte das habilidades e competências curriculares e propor uma investigação mais criteriosa desses fenômenos observados relacionando-os com a realidade vivida pelos alunos fora da escola (ARAÚJO, 2015, p.4)

No Guia, o autor traz dez experimentos de baixo custo que fazem parte das práticas de um grupo de professores da cidade de Rondonópolis –MT, e ressalta que não é necessário um laboratório sofisticado ou um espaço específico para desenvolver as atividades. Ainda apresenta sugestões para desenvolvimento do Guia, aponta os conceitos envolvidos no experimento e curiosidades.

Dentre os itens relacionados na Tabela 11, o professor elencou um item que compreendia como prioridade no ensino de Física e outro como irrelevante. Não houve um pensamento linear ou padrão sobre esse ponto (em se tratando da mesma normativa, a mesma base regulamentar e de conteúdos), mas uma convergência na visão de que a experimentação é essencial, pois para proporcionar conhecimentos básicos é necessário revisitar a Física ao menos mostrando aos alunos alguns fenômenos da natureza, sejam por meio de experimentos, simulações, vídeos ou imagens. Nesse caso a experimentação é vista como somente um suporte para a Física teórica (PELLEGRINI, 2007).

Tabela 11 - Prioridade e Irrelevância no Ensino de Física

Opções	Prioridade	Irrelevante
Criar hábitos de raciocínio lógico	3	0
Desenvolver criatividade	1	1
Desenvolver criticidade	0	2
Preparar para o mercado de trabalho	1	5
Propiciar conhecimentos básicos de Física	4	1
Observação empírica	0	2
Trabalho com experimentação	4	0
Outro (especifique)	2	4
	15	15

Fonte: próprio autor, 2016.

Nas percepções desses professores, de modo geral, não há nada que possa ser descartado ou considerado totalmente irrelevante para o ensino de Física, no entanto cinco apontaram como irrelevante a preparação para o mercado de trabalho, o que mostra outro indício de que as aulas são expressamente teóricas, não oportunizando ao aluno o cunho científico e a descoberta. Em contrapartida, Rehem (2009) enfatiza que o professor deve estar atento e aberto às mudanças do mundo tecnológico para atender o mercado de trabalho.

O perfil matemático aqui é denunciado por três professores que entendem como prioridade criar hábitos de raciocínio lógico. Desses, dois apontam como irrelevante a observação empírica, diferente da proposta de Francis Bacon que propõe a observação como fator principal para a articulação da ciência (CHALMERS, 1993).

As aulas de Física lecionadas por esses professores, conforme a Tabela 12, geralmente têm início com a apresentação do conceito de determinado conteúdo baseado no livro didático, ou seja, o método tradicional; evidenciando o modelo cartesiano newtoniano relatado por Rinaldi (2002). Apenas três professores iniciam suas aulas com uma pergunta e outros três com exemplos práticos.

No entanto, em outro questionamento, três professores disseram que utilizam os experimentos para iniciar um conteúdo, mas não o citaram ao serem questionados sobre como iniciam suas aulas. Então, podemos deduzir que, talvez, esses professores gostariam de começar sua aula com um experimento, todavia seu planejamento é estritamente teórico ou por transitar em sua zona de conforto, ou por

reproduzir a maneira pela qual aprenderam (reflete a história de vida) ou ainda, pela falta de conhecimento específico da área em questão.

Tabela 12 - Como se iniciam as aulas de Física

Opções	Porcentagem	Frequência
Apresentando o conceito de determinado conteúdo	40,0	6
Pelas fórmulas (Deduções ou demonstrações)	0,0	0
Com um exemplo prático	20,0	3
Com um fato curioso	13,3	2
Com uma pergunta	20,0	3
Outras (especifique)	6,7	1

Fonte: próprio autor, 2016.

Ao começar as aulas com uma pergunta, se tem indícios de que este professor segue a linha da aprendizagem significativa crítica proposta nas OCs, mas somente isso não assegura tal teoria.

Ao citarmos a aprendizagem significativa crítica, houve dúvida sobre o que e de quem era essa teoria, alguns questionaram antes de responder. Nesse sentido, esse dado, pode ser considerado uma necessidade de formação continuada, não para conhecer teorias de aprendizagem, mas para usar uma e compreender melhor como o aluno aprende e assim poder planejar e ministrar aulas com efeitos expressivos.

Em tempo, são evidências de que as OCs não foram estudadas ou se foram, não são bases teóricas usadas pelos professores. Afinal, mostraram que não as conhecem e mesmo após ter alguns esclarecimentos, ainda houveram respostas divergentes quanto a pergunta: um dos princípios da aprendizagem significativa crítica é o da interação social. O que você considera mais importante nesse sentido?

Tabela 13 - Princípio da aprendizagem significativa crítica

Opções	Porcentagem	Frequência
Respostas	0,0%	0
Questionamentos/perguntas	46,7%	7
Trabalhos em grupo	33,3%	5
Experimentos	20,0%	3
Total	100	15

Fonte: próprio autor, 2016.

Cinco professores se levaram pelas palavras “interação social” e a associaram a trabalhos em grupo, já três responderam experimentos; enquanto apenas sete

mostram sintonia com a Teoria de Aprendizagem Significativa Crítica (TASC), na qual Moreira destaca que o aluno precisa saber perguntar e vai do professor instigar essa ação. Ou seja, oito professores não conhecem tal teoria que é referenciada nas orientações que fundamentam o Projeto Político Pedagógico da escola (PPP).

Por outro lado, como a formação inicial é muito determinante, esses professores podem não terem obtido uma formação inicial ou continuada que substanciasse a aprendizagem significativa crítica. Não bastam simplesmente os regulamentos, a formação é determinante nesse caso, seja inicial ou continuada.

Uma ferramenta pedagógica citada nas OCs são os mapas conceituais, estruturas esquematizadas e organizadas por nível hierárquico de conhecimento, propostas por Novak (1981) e Gowin (1981) e destacada nas OCs pelo seu grande potencial no ensino-aprendizagem (MOREIRA, 1999). Considerando isso, verificamos que apenas seis professores os utilizaram em algum momento, conforme mostra a Tabela 14.

Tabela 14 - Sobre mapas conceituais

Já utilizaram?	Porcentagem	Frequência
Sim	40%	6
Não	60%	9
Em que momento utilizou os mapas?		
Para obter conhecimentos prévios dos alunos	50,0%	3
Avaliar	-	0
Perceber a construção do conceito pelo aluno	16,7%	1
Perceber as relações que o aluno faz por meio de conceitos do assunto	33,3%	2

Fonte: próprio autor, 2016.

É interessante perceber que os mapas conceituais foram usados por três professores para levantamento de conhecimentos prévios, no entanto disseram em seguida, que não voltaram a fazê-lo para comparar e utilizar como meio de avaliação. Na concepção dos autores, num mapa conceitual é possível perceber a construção de conceitos e verificar o que não está claro para o aluno (aprendiz autônomo, já sabe o que perguntar), no entanto a relação entre os conceitos nem sempre está presente.

As relações dos conceitos feitas em um tema estruturador podem ser de grande valia na última etapa do ensino básico, considerando as várias ramificações das áreas de conhecimento, as ciências a serem estudadas em suas especificidades,

no entanto se faz necessário uma articulação entre elas para a construção de uma proposta de trabalho escolar com maior desenvolvimento formativo.

As competências e habilidades nesse processo podem ser articuladas em três eixos, são eles: Representação e Comunicação; Investigação e Compreensão, e, por fim, Contextualização Sociocultural, conforme evidenciam os PCNs e as OCs. Nessa perspectiva, perguntamos aos professores em qual eixo a Física e a Matemática se enquadram. A maioria assinalou investigação e compreensão, apenas um professor respondeu que seria a contextualização sociocultural.

No trabalho interdisciplinar o aprendizado é articulado nos três eixos. Entretanto, as competências e habilidades de caráter mais específico em Ciências Naturais e a Matemática se enquadram na categoria de Investigação e Compreensão (BRASIL, 1997).

“A Física tem uma maneira própria de lidar com o mundo, que se expressa não só através da forma como representa, descreve e escreve o real, mas, sobretudo na busca de regularidades, na conceituação e quantificação das grandezas, na investigação dos fenômenos, no tipo de síntese que promove. Aprender essa maneira de lidar com o mundo envolve competências e habilidades específicas relacionadas à compreensão e investigação em Física” (BRASIL, 2000, p. 24).

O que move a Física é a investigação para compreensão do mundo que vivemos. São os questionamentos, a identificação de problemas a ser resolvido, a observação de fenômenos, sem esquecer os processos históricos e a construção humana que há nessa ciência. Para dar vazão a tudo isso no ensino médio criou-se a necessidade de organizar os temas ou conteúdos que a envolvem.

Existem pelo menos quatro formas de organização desses temas: o livro didático, o PPP da escola, o planejamento individual (apostilas) e as orientações curriculares. Não é nosso objetivo defender nenhuma delas, apenas identificar qual está presente no trabalho dos professores envolvidos.

Todas as escolas envolvidas receberam o livro didático em três volumes, nos quais observamos os tópicos de um dos autores (maior frequência de escolha): 1) A abrangência da Física, Cinemática, Leis de Newton, Leis de conservação de fluidos; 2) Temperatura, dilatação e gases; Calor; Ópticas e Onda; 3) Campo elétrico e Potencial elétrico, Circuitos elétricos de corrente contínua; eletromagnetismo; Física contemporânea.

Tabela 15 - Temas que o professor tem trabalhado nas aulas de Física

Temas/Conteúdos	Ano			Temas que tem Trabalhado
	1º	2º	3º	
Leis de Newton	13	4	3	15
Problemas reais	12	9	8	11
Energia e radiação	2	4	8	11
Calor, Ambiente e Uso da energia	4	10	3	10
Experiências enquanto construção coletiva	10	6	6	9
Tecnologias aplicadas a Física, Telecomunicações	5	4	6	9
Gravitação	10	3	1	8
Concepções espontâneas	9	7	5	7
História e Filosofia das ciências (Física)	7	3	2	6
Universo, Terra e Vida	7	4	4	6
Teoria da Relatividade	1	1	5	5
Matéria / Matéria e suas propriedades	6	4	2	5
Som, Imagem e Informação	4	8	3	5
Mecânica Quântica	0	0	6	3
Partículas elementares	1	0	2	3
Movimento, variações e conservações	13	4	2	
Fenomenologia cotidiana	8	4	3	
Fontes e trocas de calor	2	11	1	
Tecnologias que usam calor: motores e refrigeradores	2	10	4	
O calor na vida e no ambiente	5	10	3	
Energia: produção para uso social	7	5	9	
Equipamentos Eletromagnéticos e Telecomunicações	3	3	9	
Motores elétricos / Geradores/ Eletrostática/ Aparelhos	2	0	9	
Emissores e Receptores / Eletricidade	1	0	10	
Formação e detecção de imagens	1	8	1	
Matéria e Radiação	3	3	6	
Radiações e suas interações	4	4	7	
Energia nuclear e radioatividade	2	0	8	
Eletrônica e informática	2	2	7	
Terra e Sistema Solar	8	1	2	
O Universo e sua Origem	10	1	2	
Compreensão Humana do Universo	7	3	3	
Hidrostática	7	3	2	
Termoeletricidade	2	4	8	

Fonte: próprio autor, 2016.

Já as Ocs trazem seis temas estruturadores alinhados com as orientações nacionais (PCNs) que são: 1) Movimento, variações e conservações; 2) Calor, Ambiente, Fontes e Usos de Energia; 3) Equipamentos Eletromagnéticos e Telecomunicações; 4) Som, Imagem e Informação; 5) Matéria e Radiação; 6) Universo, Terra e Vida.

Percebemos que as Leis de Newton e as questões relacionadas ao movimento são mais trabalhadas e próximas aos professores. A maioria compreende que é

necessário problematizar, trazer questões reais para discutir e compreender os fenômenos físicos. E a forma que organizam suas aulas está baseada no livro didático.

No planejamento das atividades a serem desenvolvidas, a proposta de ensino (uma aula) e sua execução, existem vários elementos a serem considerados pelo professor. Nesse momento é que aparecem as dificuldades e elas se agravam quando não se tem a formação específica, o domínio de conteúdo e/ou o método de ensino, sendo esses fatores que determinam as possibilidades de um planejamento eficaz. Na Tabela 16 reunimos as respostas que se referem a algumas dificuldades que os professores de Matemática têm enfrentado no Ensino de Física.

Tabela 16 - Dificuldades que o professor tem enfrentado no Ensino de Física

Dificuldades	Sim	Não
Uso pedagógico de Experimentos	13	2
Trabalho coletivo	4	11
Domínio de conteúdos de Física	8	7
Uso de tecnologias no ensino da Física	11	4
Planejamento	3	12
Avaliação de aprendizagem	2	13
Didáticas com metodologias para o ensino de Física	8	7

Fonte: próprio autor, 2016.

As maiores dificuldades apresentadas, como podemos observar, é o uso pedagógico de experimentos, seguido do uso de tecnologias. De forma expressiva também aparecem o domínio de conteúdo e a didática com metodologias; esses dois últimos também encontrados na pesquisa de Rinaldi (2002), que afirma: o que se deseja para um professor, no mínimo, é que tenha pleno domínio dos conhecimentos relativos à sua área específica de atuação.

Tais dificuldades revelam a necessidade urgente de uma formação continuada na área específica, pois permeiam no que Day (2001) chama de saber-fazer profissional.

Há um momento de formação continuada em todas as Escolas Estaduais, chamado Projeto Sala do Educador. Foi um espaço criado para tratar do desenvolvimento profissional coletivo, um encontro semanal de 3 à 4h, acompanhado por um profissional do CEFAPRO, que envolve todos os profissionais

da escola. Compreendemos que ali são discutidos e estudados temas gerais relacionados ao ensino, mas que pouco vem examinando as próprias práticas, nas quais o professor ainda trabalha isoladamente, separado de seus colegas, durante grande parte do tempo.

Em relação ao planejamento e a avaliação, poucos apontaram ter dificuldades, talvez por serem feitos de forma teórica, seguem um padrão preestabelecido.

Há inúmeros recursos didáticos que podem ser utilizados pelo professor em suas aulas, dentre eles estão o uso do laboratório de informática e os experimentos. Na Tabela 17, mostramos a frequência com que são usados pelos professores.

Tabela 17 - Frequência do uso dos recursos

Opções	Laboratório de informática	Experimentos
Semanal	0	0
Quinzenal	1	3
Mensal ou Bimestral	2	9
Nunca	12	3
<i>Total</i>	15	15

Fonte: próprio autor, 2016.

O não uso de um recurso disponível na escola por 12 profissionais (as sete escolas estaduais pesquisadas possuem o laboratório de informática, apenas em uma não havia acesso à internet) é um indicador de necessidades de formação continuada. Os professores justificam o não uso do laboratório pela quantidade de aulas e terem dificuldade no uso de tecnologias para o ensino. No entanto,

“de acordo com a maneira com que os computadores são utilizados é possível dispor de uma importante ferramenta capaz de criar condições que podem auxiliar no aprimoramento de diversas habilidades dos estudantes, como a sua capacidade crítica de interpretação e análise, a criatividade, a elaboração de hipóteses, entre outras, ao mesmo tempo em que os coloca em contato direto com instrumentos tecnológicos bastante atuais” (DE ARAÚJO, 2003, p. 186).

Os instrumentos tecnológicos como o computador, tal como o experimento são ferramentas que motivam a participação dos estudantes, tem o poder de seduzi-los tornando assim a ciência mais prazerosa. Em geral, para os professores o uso de experimentos compreende recurso didático prioritário, mesmo que suas aulas sejam tradicionais. A explicação da teoria se relaciona de forma sucessiva com a prática no ensino de Física, bem como na resolução de exercícios (RINALDI, 2002; PELLEGRINI, 2007).

“A Física é uma ciência experimental, uma construção humana, está nas nossas mentes como físicos, professores de Física ou cidadãos, neste caso como conhecimento explícito ou implícito. O conhecimento Físico, ao ser abordado em sala de aula, deve ser alicerçado por experiências ou vivências que o aprendiz capta da realidade na qual se insere, permeada de uma linguagem coloquial, que muitas vezes reflete o senso comum” (OCs, 2010, p.61).

Assim, para ensinar Física no Ensino Médio o professor não pode ignorar o experimento, as tecnologias ou qualquer outra ferramenta que possa auxiliá-lo no desafio de ensinar, fazê-la ser compreendida e esclarecer informações que os jovens recebem diariamente do mundo em que vivem. São eles, junto com o encaminhamento dado pelo professor, que vão desenhar uma aula participativa, produtiva e interessante. Ward (2010) ainda destaca o desafio dado aos professores das séries iniciais e estende a todos os demais envolvidos com a sala de aula em qualquer idade.

“(…) para que as crianças do estágio fundamental desenvolvam seu conhecimento e entendimento do mundo os professores devem proporcionar: “atividades baseadas em experiências práticas que incentivem a exploração, a observação, a resolução de problemas, a previsão, o pensamento crítico, a tomada de decisões e a discussão” (QCA, 2000 apud Ward, 2010, p.22).

A autora ainda acrescenta que os professores devem criar um mosaico de atividades, dando a oportunidade de aprendizado real. Nesse sentido, as aulas teóricas não correspondem a um conhecimento e entendimento do mundo, mas de uma visão fragmentada, pobre e que aos poucos vai tirando o encantamento pelas ciências.

Há uma preocupação com o posicionamento negativo em relação às ciências, que vem crescendo principalmente no Ensino Médio, as causas estão relacionadas com o alto grau de abstração, ao turbilhão de informações e a quantidade de trabalhos escritos a que estão sujeitos (WARD, 2010).

O laboratório de informática pode minimizar esse contexto, com aulas voltadas para visualização de experiências, simulações, fenômenos e outros pontos de vista de determinado tema contribuem muito o conhecimento e entendimento do mundo, visto que o computador e a internet são as ferramentas mais utilizadas pelos jovens na atualidade.

O uso delas sem orientação pode resultar em concepções equivocadas e conceitos errôneos que trarão maior grau de dificuldade para a sala de aula. Assim, é necessário que o professor também esteja preparado para manusear e articular as novas informações.

Mas em que momento é ideal levar os alunos ao laboratório ou utilizar experimentos? A literatura não prioriza o momento da aula em que esses devem ser usados, cabe ao professor traçar os objetivos e competências a serem alcançados. Em relação aos experimentos podemos caracterizá-los pelo seu direcionamento que podem ser o de demonstração, verificação ou investigação. Entretanto, devido à falta de recursos e laboratório de ciências nas escolas as atividades são em sua maioria de demonstração, pois elas podem ser integradas a aula no início ou fechamento, com ênfase expositiva (DE ARAÚJO, 2003).

Compreendemos que ao utilizarmos os experimentos para iniciar o assunto é dada ao aluno a oportunidade para que eles formulem hipóteses, analisem as variáveis intervenientes e discutam criticamente os possíveis modelos explicativos dos fenômenos observados (DE ARAÚJO, 2003; OCs, 2010).

Tabela 18 - Momento da aula que é usado o experimento

Opções	Porcentagem	Frequência
Para iniciar o assunto	20	3
Para concluir o assunto	33	5
No meio da aula	27	4
Não fazem uso	20	3
Total	100	15

Fonte: próprio autor, 2016.

Os dados apontam que as aulas de Física lecionadas por esses professores são praticamente teóricas, pois fica evidente que apenas três professores utilizam o experimento com objetivos claros nos quais dão a possibilidade de o aluno construir seus conceitos por meio da experimentação. No entanto, os demais deixam explícita a preocupação em fixar conteúdo.

Ao relacionarmos a Tabela 17 com a 18, percebemos que dos doze professores que utilizam experimentos em sala de aula, nove deles fazem entre três e cinco experimentos durante o ano. Dos doze professores, quatro o tratam apenas como

ilustração no meio da aula e os demais com características demonstrativas (no início ou fechamento).

Se a compreensão do mundo é dada pelas ciências, em que as aulas de Física teóricas auxiliam na exploração, na formulação de hipóteses? Fixar o conteúdo é uma visão desatualizada, centrada num currículo rígido e tradicional, no qual o professor traz tudo pronto para “transmitir o conhecimento” e o aluno para decorar procedimentos e conceitos preestabelecidos sem a possibilidade de visualização ou teste de verificação.

Entretanto, as causas do pouco uso de experimentos e até mesmo do laboratório de informática está diretamente ligada à dificuldade de manipulação e conceitos envolvidos nestas atividades, como mostramos na Tabela 19:

Tabela 19 - Tipos de dificuldades para utilização de experimentos

Dificuldades com experimentos	Porcentagem	Frequência
Cumprir com a burocracia (diário, plano de aula, etc.)	25,0%	3
Com organização da turma	-	0
Falta de conhecimento na disciplina/contéudo	33,3%	4
Falta de acompanhamento do planejamento	25,0%	3
Em métodos de ensino	16,7%	2
Falta de material	66,7%	8
Falta de espaço apropriado	66,7%	8
Outras (especifique)	25,0%	3
Utilizam experimentos		12
Não utilizam experimentos		3

Fonte: próprio autor, 2016.

Os doze professores que dizem utilizar experimentos apontam pelo menos uma dificuldade para essa atividade, e atribuem em grande parte dessa dificuldade (66,7%) a falta de material e espaço apropriado (laboratório de ciências), outras causas reconhecidas são a falta de conhecimento na disciplina (33,3%), a burocracia e acompanhamento do planejamento (coordenação pedagógica, 25%) e os métodos de ensino.

Os dados demonstram uma dependência ao currículo fechado, a sequência fiel do livro didático, apostila ou das experiências vivenciadas em tempos de estudante do professor. O que implica uma fuga do aprender-fazer, no compromisso profissional e os deixa acomodados, pois como eles apontaram não há um

acompanhamento pedagógico do trabalho executado, então suponhamos que prevaleçam o comprometimento profissional e a autonomia do professor.

“Se a educação em ciências pretende que o aluno compreenda o mundo físico e perceba e utilize o conhecimento conceitual e processual que os cientistas desenvolveram para os auxiliar nessa tarefa, então uma parte importante do currículo é a familiarização com esse mundo e o recurso ao laboratório é fundamental. Os alunos necessitam manipular objetos e organismos de forma a construir um corpo de experiências pessoais. Se o aluno é encorajado a explorar e testar as suas ideias, então o trabalho Experimental poderá ter um papel a desempenhar. Mas esse papel só será importante quando as atividades são suportadas por uma teoria bem compreendida pelo aluno” (SARAIVA-NEVES, 2006, p.18).

As aulas teóricas são válidas e trazem conhecimento, constituindo uma das bases para um trabalho profissional de qualidade. Queremos salientar que o envolvimento do aluno em atividades práticas traz mais dinamismo, autonomia, poder de argumentação e motivação, dentre outras características que contribuem para uma aprendizagem efetiva, tal como uma familiarização com o mundo científico.

O fazer pedagógico é fruto de um planejamento didático bem feito, no qual se tem os objetivos claros e em contrapartida as capacidades a serem trabalhadas com os alunos. Diante dessa afirmação, perguntamos se os professores encontram dificuldade no planejamento didático no ensino de Física, apenas cinco responderam ter dificuldade. Vamos separar esses dados em três graus de dificuldade: alto, médio e baixo:

Tabela 20 - Grau de dificuldade no planejamento didático

Grau de dificuldade	Frequência
a) Alto	1
b) Médio	3
c) Baixo	1
Não tem dificuldade	10

Fonte: próprio autor, 2016.

- a) **Alto** – apenas um professor admite tamanha fragilidade. Está em seu segundo ano como docente, diz ser consequência do individualismo que existe nas escolas, relatando que há certo constrangimento por parte dos colegas em dizer “não sei”, pois admitir falta de conhecimento na disciplina que leciona é inadmissível no ambiente escolar, para alguns, incompetência. Descreve tal dificuldade como “Resistência por parte dos

professores para a realização do planejamento coletivo” (P5), alegando que houve a proposta em reuniões pedagógicas, todavia sem sucesso.

- b) **Médio**- três professores apresentam tal grau de dificuldade e os relatos começam pela ausência de uma formação inicial adequada, problematizada pela pouca experiência. “Me falta domínio de conteúdo, preciso assistir vídeos, buscar experimentos e pesquisa com outros profissionais (P3)”. “Está nos conceitos da Física e experimentos (P1)”; “tenho dificuldade na contextualização para levar aos cálculos, no 3ºano (P8)”.
- c) **Baixo** – um professor, em seu primeiro ano no ensino de Física, mas com quinze de experiência em sala, estava muito tempo por não ter estudado Física e diz que precisa atualizar-se para responder aos questionamentos dos alunos, para isso procura “assistir vídeo-aulas, enquanto planejamento para direcionar o conteúdo aos alunos (P15)”.

Soa como uma denúncia o relato do professor com alto grau de dificuldade no planejamento didático, no qual podemos observar que o planejamento coletivo torna-se um gargalo no fazer profissional. Muitos são os fatores para que ele não ocorra: professores com carga horária em mais de uma escola, muitas vezes com mais de 40h semanais em sala de aula, falta de espaço físico para a discussão, falta de interesse de alguns profissionais, falta de comprometimento com a profissão, entre outros.

3.3 INDÍCIOS PARA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Neste subitem, discutiremos a última parte do questionário, (perguntas numeradas de 47 a 63) que foram ponderadas para observar os requisitos de uma proposta de formação continuada (FC) específica para esse público.

Nossa primeira preocupação foi saber se esse professor já participava de alguma FC e estaria disponível para frequentar ações de FC voltadas para o ensino de Física, visto que estar pré-disposto seria o primeiro elemento a ser considerado no sentido de querer aprender, mudar ou melhorar sua prática, bem como ter confirmada a necessidade de formação continuada.

Os dados revelam que os professores não frequentam formações continuadas voltadas para o ensino de Física e justificam que são pouquíssimas oportunidades que aparecem, quando acontece é direcionada a uma escola com maior número de professores na área ou localizada no centro.

A Figura 5 mostra que apenas um terço dos professores teve contato com algum tipo de formação continuada no Ensino de Física. Desses, que totalizam cinco, dois estavam participando de uma formação de 20h destinada a uma escola específica (cinco dos entrevistados eram dessa mesma escola), organizada por uma pesquisadora para desenvolver uma proposta de ensino sobre espectro eletromagnético e disseram ser a única oportunidade.

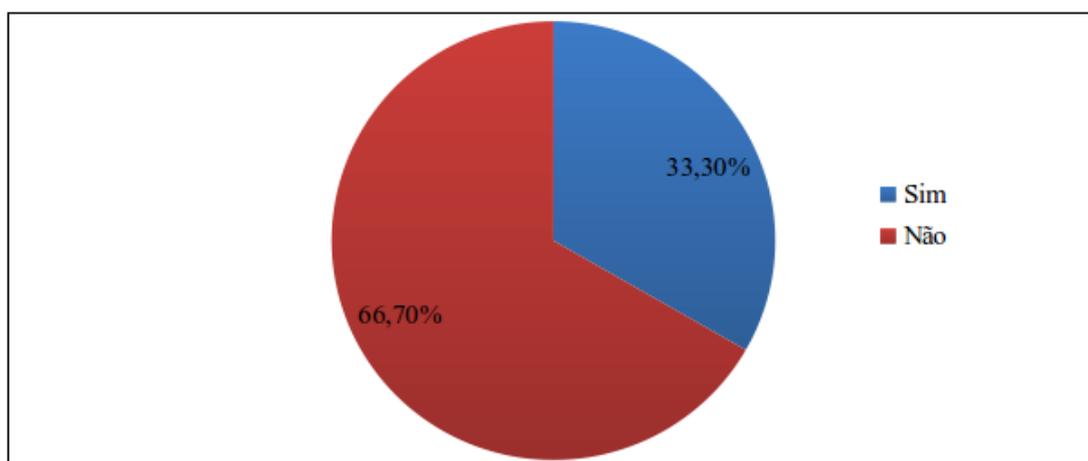


Figura 5 - Frequentam ações de formação continuada no Ensino de Física?

Fonte: própria autora, 2016.

Os dados apontam que os professores não frequentam FC específica, seja pela falta de oferta, seja pela excessiva jornada de trabalho, ou até mesmo por falta de interesse dos mesmos.

Com isso, aumenta a distância entre os saberes produzidos cientificamente e os saberes profissionais docentes, relacionado ao fazer pedagógico desenvolvido no interior das escolas por profissionais competentes, experientes, inexperientes ou mal preparados. Segundo Tardif (2010, p.35), essa é uma realidade cada vez mais evidente.

Os educadores e os pesquisadores, o corpo docente e a comunidade científica tornam-se dois grupos cada vez mais distintos, destinados a tarefas especializadas de transmissão e de produção dos saberes sem nenhuma relação entre si. [e] Nos outros níveis do sistema escolar, essa separação já foi concretizada há muito tempo, uma vez que os saberes dos professores que aí atuam parece residir unicamente na competência técnica e pedagógica para transmitir saberes elaborados por outros grupos.

Os saberes profissionais docentes vão além das pesquisas, de um fazer técnico ou de uma transmissão. Se concordarmos com isso, admitimos que não há construção de conhecimento nas salas de aula, apenas reprodução. Por outro lado, a formação continuada não é a única forma de desenvolvimento profissional.

Não podemos deixar de citar a oferta de FC nas Escolas Estaduais (Projeto Sala do educador), cujo projeto está inserido na política pública de formação de Mato Grosso, tendo como objetivo “criar espaço de formação, reflexão, de inovação, de pesquisa, de colaboração, de afetividade, etc. (MATO GROSSO, 2010, p.23)” para os profissionais da escola. Em tais encontros, o que se impõe é um olhar criterioso às avaliações externas para construção de um diagnóstico a fim de rever planejamento e ações educativas que garantam o direito de aprender. Nesse contexto, pode ser um espaço a ser usado para estudos por área de conhecimento, no entanto, essa possibilidade é difícil em uma escola com poucas turmas de Ensino Médio ou que não tenha professores com dedicação exclusiva. Outro fator limitante, muitas vezes, é a atenção dada apenas a Matemática e ao Português nessas avaliações.

Dos cinco professores que frequentam ou já frequentaram ações de FC no ensino de Física, indagamos sobre o grau de impacto dessa formação em sua prática. Os dois que apontaram ter a formação alto impacto na prática estavam envolvidos na formação citada anteriormente, na qual todo o planejamento das aulas foi feito em conjunto com a pesquisadora para ser aplicado imediatamente nas aulas.

Tabela 21 - Grau de impacto da formação continuada na prática

Grau	Porcentagem	Frequência
Alto	40	2
Médio	20	1
Baixo	40	2

Fonte: próprio autor, 2016.

Inferimos que as atuais formações que chegam a esses professores têm objetivos restritos e diríamos até egoístas. Nesse contexto, sugerimos que a formação continuada seja pensada enquanto desenvolvimento profissional, pois compreendemos que este se volta às necessidades do professor (FORMOSINHO, 2009).

Quando o profissional percebe suas necessidades de formação e visualiza oportunidades de aprender enquanto um compromisso pessoal, há uma possibilidade maior de envolvimento e busca por espaços que melhorem seu conhecimento e suas competências docentes. Esse processo é visto como um desenvolvimento profissional que

“Envolve transmitir a profissão maior competência técnica e flexibilidade nas variadas estratégias de ensino, bem como mais conhecimentos nos conteúdos a ensinar. Um corpo docente mais competente e mais conhecedor decerto estará mais capaz de melhorar os resultados dos alunos” (FORMOSINHO, 2009, p. 228).

Todavia isso não garante que o professor queira participar de uma formação. Assim, ao serem questionados se estariam disponíveis para frequentar ações de formação continuada voltadas para o ensino de Física, quatorze disseram que sim e o único que disse que não justificou que quer se dedicar à matemática. No entanto, o mesmo elenca alguns temas que teria interesse em estudar e sugere uma segunda licenciatura em Física para ampliar os conhecimentos e competências na área.

Tabela 22 - Temas de interesse para estudo

Temas	Porcentagem	Frequência
Uso de software para o ensino de Física	100%	15
Uso de experimentos no Ensino de Física	60%	9
Física Moderna	53,3%	8
Interdisciplinaridade		
Novos temas de Física (nanotecnologia)		
Métodos de Ensino	40%	6
Uso de software para o ensino de Matemática		
História da Física		
Óptica	30%	5
Matemática aplicada	26,7%	4
Eletromagnetismo / Eletricidade		
Ondas e acústica		
Cosmologia e astronomia		
Radiações e suas interações		
Trabalho, Potencia e Energia	20%	3
Vetores		
Energia: produção para uso social		
Energia Cinética	13,3%	2
Dinâmica / Leis de Newton		
Termodinâmica		
Gravitação universal		
Conservação de energia e do Momento angular		
Tipos de força		
O Universo e sua Origem		
Calor, Ambiente, Fontes e Usos de Energia		
Noções básicas de Física / Termometria e Calorimetria		

Fonte: próprio autor, 2016.

Na Tabela 22 estão os 29 temas sugeridos como interesse pessoal dos docentes, aos quais ainda era dada a possibilidade de incluir algum, caso preferissem. Todos os temas foram selecionados pelo menos duas vezes e nenhum novo foi solicitado.

Todos os professores demonstraram interesse em participar de formações específicas com o tema: o uso de software para o ensino de Física; nove pelo uso de experimentos na Física; oito por Física Moderna, novos temas e interdisciplinaridade; seis se interessam por métodos de ensino, uso de software para o ensino da Matemática e História da Física.

Os dois primeiros são ferramentas que podemos incorporar ao ensino de Física, ou seja, os professores percebem as necessidades de envolver mais os alunos, saindo um pouco da teoria para a prática, e ao mostrarem interesse nesses temas,

também demonstram fragilidade no fazer pedagógico. Conforme salientado por Rodrigues e Esteves (1993), a FC é vista como novidade na prática educativa, sendo impossível fazer o que não se conhece.

Tendo em vista que a maioria está disposta a uma FC no ensino de Física e existem temas relevantes para o planejamento de uma proposta de FC baseadas nas necessidades desse público, a Tabela 23 se refere à organização sugerida pelos professores para a mesma.

Conforme os dados coletados, a organização da formação deverá ser programada em formas de oficinas presenciais a cada quinze dias ou uma vez por semana.

Tabela 23 - Formas de organização da FC

Modalidade Formativa	Quantidade de professores	Forma de organização	Quantidade de professores	Tempo (semana)	Quantidade e professores
Oficinas	7	Presencial	9	1 vez 2 vezes	4 3
Segunda licenciatura	4	Contexto de trabalho (sala do educador)	0	3 vezes	1
Ciclo de aprendizagem profissional	3	E-learnig (online)	1	4 vezes 5 vezes	2 1
Especialização (pós-graduação)	1			Online	0
Palestras	0	Semi-presencial	5	Quinze Dias	4

Fonte: próprio autor, 2016.

Quanto aos objetivos a serem alcançados, são diversos, mas o principal é ampliar competências profissionais (Tabela 24).

Tabela 24 - Objetivos posteriores a FC

Objetivos	Porcentagem	Frequência
Ampliar competências profissionais	80%	12
Melhorar a qualidade da prestação de serviço com o aluno	73%	11
Adquirir novos conhecimentos e competências profissionais	67%	10
Aumentar a motivação e satisfação profissional	60%	9
Melhorar o conhecimento na área de conhecimento	60%	9
Melhorar os processos educativos	53%	8
Minimizar as dificuldades profissionais	40%	6
Poder trabalhar em projetos coletivos	27%	4

Fonte: próprio autor, 2016.

Quando o professor elenca como objetivos de uma formação continuada ampliar competências profissionais, adquirir novos conhecimentos e competências, percebe-se que está à procura de um crescimento acelerado, a princípio aditivo (DAY, 2001) visando suas necessidades e as do sistema.

Os objetivos convergem com o principal estímulo apontado por 13 professores, ou seja, para o êxito da FC o tema e a forma de trabalho devem ser alinhados com as necessidades dos indivíduos.

Tabela 25 - Estímulos para o êxito na FC

Opções	Porcentagem	Frequência
Adquirir novos conhecimentos, competências e habilidades.	86,7	13
Financeiro	26,7	4
Uso do tempo de trabalho para capacitação	26,7	4
Promoção na carreira docente	26,7	4
Certificação para contagem de pontos	26,7	4

Fonte: próprio autor, 2016.

O incentivo financeiro não é apontado aqui como fator decisório para o comprometimento da FC, como na pesquisa feita pela UNESCO (2004). Entretanto, lembrando que os professores foram informados sobre o objetivo do questionário, então, estão cientes de que se trata de uma FC no ensino de Física. No momento em que a maioria indica almejar adquirir novos conhecimentos, competências e habilidades nos aponta uma necessidade de formação imediata na área de conhecimento.

Diante das colocações, fica evidente a importância da formação permanente que é necessária para desenvolver a capacidade de renovação, de se refazer e acompanhar as mudanças no sistema de modo geral e novas exigências.

Quanto aos conhecimentos específicos percebemos dificuldades, certo incômodo e muitos equívocos, como mostra a Tabela 26. Nessa tabela são apresentadas cinco questões presentes no questionário. Na Tabela, foram identificados os professores por P1, P2, até P15. Na questão 56 foram feitas dez afirmações referentes aos conteúdos da Física para ser marcada apenas a verdadeira; as questões 57, 58, 59 e 60 eram de múltipla escolha e também abordavam questões específicas (anexas). A última linha da tabela apresenta o que deveria aparecer nas respostas (CORRETO).

Tabela 26 - Questões específicas a conceitos Físicos

Professores	Questão 56										Q57	Q58	Q59	Q60
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
P1		X	X	X		X		X		X	S	NS	R	NS
P2								X			S	NS	A	NS
P3	X	X		X				X			S	P	NS	I
P4		X		X			X				S	F	A	E
P5		X		X		X					NS	NS	R	NS
P6	X	X	X	X				X	X		S	NS	A	FA
P7	X	X		X		X	X	X	X		S	NS	R	D
P8	X	X		X	X			X	X		S	P	R	D
P9	X	X	X					X		X	S	NS	A	D
P10		X		X				X	X	X	S	NS	R	NS
P11	X			X		X		X	X	X	S	P	R	FA
P12		X		X			X	X		X	S	F	R	FA
P13	X	X		X			X	X		X	S	P	R	FA
P14	X	X	X	X		X	X	X	X	X	S	F	R	FA
P15	X	X		X		X				X	S	F	NS	NS
TOTAL DE ACERTOS	9	13	4	2	14	9	1	12	6	7	14	0	4	5
CORRETO	X	X	X					X	X	X	S	N	A	FA

Considerar X = Afirmação verdadeira, S = sim, NS = não sabe, P = Força Centrípeta, F = Força centrífuga, N = nenhuma, A = Aquecido, R=Resfriado, I = Interferência, D= Difração, FA = Refração, E = Reflexão.

Na questão 56, para nenhuma das afirmativas houve 100% de acertos. Todas as questões englobam conteúdos básicos de ensino médio, a maioria da Física Clássica. As quatro primeiras dizem respeito ao movimento dos corpos e força exercida sobre um corpo, depois temos três sobre terminologia, uma sobre leis de conservação, uma sobre ondas e uma centrada na relatividade.

As questões 57, 58, 59 e 60 são de múltipla escolha e nelas deixamos o item “Não sabe” para que o professor ficasse mais “à vontade” para responder, justificando que não tem formação específica e é praticamente autodidata em seu fazer docente. À questão 57, um disse não saber e os demais acertaram; na questão 58 tivemos sete que não sabiam e os demais erraram; na questão 59 2 disseram não saber e apenas 4 acertaram, enquanto 9 erraram; na questão 60, 5 não sabiam, 5 acertaram e 5 erraram.

Já na Tabela 27 são apresentadas as respostas das duas questões abertas, nas quais, dos 15 professores, 6 não responderam. Nas respostas, ficaram evidentes os recursos utilizados (não foi citado laboratório), poucos relataram como realmente ensinam evidenciando os conceitos.

Tabela 27 - Questões abertas

Como você ensina termodinâmica?	Como você ensina o "Princípio da inércia"?
NÃO RESPONDERAM	
6	6
Definição e quando possível - experimentos.	Definição e uso de CD – LD
Procuro trazer experimentos ex: pressão (embolo), trabalho coletivo para observar a passagem a transferência de calor corpo mais quente/corpo mais frio)	Conceito em relação à realidade, visualizar como algo do cotidiano. Ex.: Colocar justificativas para algum comportamento. Por um aluno e pede para andar, depois para ele com as mãos mostrando que quando uma força atua muda o estado de inércia.
Pego o conteúdo da termodinâmica, busca o que quer dizer o termo e tenta "tirar" do aluno conhecimentos a respeito, em seguida trazer um exemplo prático a fim de conceituar temperatura, calor, transformações.	Busco fazer com que o aluno analise o que está parado e o que esta em movimento. E a partir dos referenciais contextualizar e trazer o conceito.
Utilizando o livro didático, contempla os conceitos, por meio dos eixos temáticos	Utilizando conhecimento empíricos, como "ônibus adotando os referenciais inerciais". Exemplificando
Ainda não tive a oportunidade de trabalhar o tema.	partindo dos fundamentos e correlacionando com temas comuns.
Conteúdo tentando o lado prático por meio de conhecimento empírico relacionando temperatura/calor com o dia-a-dia.	Com debates do tipo: Cinto de segurança. Por que se usa?
Usando vídeos e material didático.	Experiências simples com os alunos, material didático.
Usando recurso didático	Usando recurso didático
Ex. Transformações gasosas - primeiro passou a equação geral e em seguida falar sobre todas as transformações - isobárica, isotérmica e gasosas 1 e 2. Antes disso busco conceitos básicos como temperatura, calor, equações de transformações termométricas.	Seminários - como tema

Fonte: próprio autor, 2016.

As perguntas abertas revelam certa fragilidade na apresentação de uma estratégia que aborde os questionamentos para construção de conceitos.

São notórios os obstáculos no trajeto para a qualidade na educação, citados anteriormente por Toti e Person (2012), na qual o professor escolhe o que e como ensinar. Segundo os autores, esse é um resultado de um processo simplista e com falhas conceituais graves.

4. PROPOSTA FORMATIVA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA QUE LECIONAM FÍSICA

Neste capítulo apresentamos a nossa proposta formativa, baseada nas informações coletadas com os professores que formam o alicerce das discussões na análise de dados de nosso levantamento e da revisão bibliográfica. Trata-se de um Tutorial para execução de oficinas que envolvam atividades com *softwares* de Física (simulador PhET, laboratório virtual) com professores, bem como oferecer dicas de experimentos simples que possam auxiliá-los em seu planejamento didático.

“O uso de atividades de demonstração também é defendido no processo de formação docente, de modo a preparar os professores para uma prática docente segura e eficiente, capaz de efetuar uma distinção entre a Física e a Matemática e enfatizar os aspectos conceituais envolvidos. Assim, a formação dos professores deve englobar o projeto e o uso de materiais de demonstração, capacitando-os a contornar os problemas de falta de recursos e principalmente eliminar o despreparo verificado entre professores para o uso de atividades experimentais, sendo esta proposta também defendida por outros autores” (ARAÚJO, 2003, p.181).

4.1 APRESENTAÇÃO

A elaboração e aplicação do tutorial decorrem das exigências do Mestrado Profissional em apresentar um produto educacional e do compromisso em mostrar caminhos às necessidades apresentadas pelos sujeitos da pesquisa.

A pesquisa foi realizada no ano de 2015 e resultou na proposta formativa por meio do Tutorial a ser aplicado como oficina para uso do *software* – simulador PhET. A proposta formativa em forma de oficina foi realizada em outubro de 2016 para um grupo de professores, enquanto teste e validação da proposta.

Com a pesquisa, verificamos que as necessidades de formação continuada devem priorizar o desenvolvimento profissional dos professores graduados em Matemática que lecionam Física, os quais praticamente não utilizam o laboratório de informática, possuem muitas dificuldades no uso de experimentos e, portanto, ministram aulas muito teóricas.

Os experimentos, tal como as simulações, são recursos que permitem ao aluno construir suas hipóteses, testá-las e posteriormente construir seu conhecimento em relação ao assunto. Todavia a orientação do professor é fundamental. A escolha pelo simulador PhET ocorreu para suprir o tema de interesse dos professores, pois

como vimos no capítulo anterior, 100% mostrou interesse no uso de *softwares* para o ensino de Física e 60% em uso de experimentos, ressaltando que 12 não frequentam o laboratório de informática, 3 nunca utilizaram experimentos em suas aulas e os demais apresentam dificuldades no uso de tal recurso que é essencial numa ciência experimental. Ou seja, o indicador que se sobressaiu foi o uso do laboratório de informática, pois é um recurso existente na escola e pouco utilizado pelos professores. Outro fator relevante foi verificar que os professores não usam experimentos por falta de lugar apropriado e material, ou seja, buscamos algo que está como maior tema de interesse e em relação ao qual não há impedimento para sua utilização.

A medida a ser adotada aqui não é a mais eficiente, nem tampouco suprirá a necessidade de formação dos professores, todavia vimos como a mais adequada para o momento.

4.2 OBJETIVOS

Apresentar um *software* que pode ser utilizado *online* ou baixado no computador - simulador PhET, assim como mostrar o passo a passo de algumas simulações aos professores que lecionam Física e sugerir experimentos ligados a essas simulações que possam auxiliá-los na dinâmica de suas aulas.

4.2.1 Objetivos específicos

- a) Apresentar elementos que possam ajudar a superar as dificuldades apresentadas no uso de experimentos no ensino de Física;
- b) Realizar oficina de formação continuada de professores com foco no desenvolvimento profissional, baseada na construção de planejamento didático com uso de experimentos;
- c) Contribuir com o desenvolvimento profissional dos professores utilizando o simulador PhET e, em consequência, com a aprendizagem de Física dos alunos de escolas estaduais do município de Sinop, através de planejamentos dinâmicos e atuais.

4.3 APLICAÇÃO DAS ETAPAS FORMATIVAS E ANÁLISE

A aplicação da proposta aconteceu em forma de oficina. Realizada em um grupo de três professores formados em Matemática que lecionam Física da rede estadual de ensino, com duração de 10 horas presenciais e 10 horas à distância (destinadas a treinamento e familiarização com o software).

No primeiro encontro, apresentamos a proposta de trabalho e o recurso a ser utilizado. Discutimos o planejamento dos demais encontros e a realização das atividades. Ressaltando a importância de cada professor trazer seu equipamento para a oficina. Tratou-se de uma apresentação formal, expositiva que teve aceitação dos três professores presentes com algumas alterações da proposta original que consistia em apresentação da proposta, mais três encontros para realização da oficina, com a construção de uma atividade no último encontro.

A proposta aceita foi de apenas mais dois encontros com 4h e a realização da atividade entregue 15 dias após os encontros, devido à carga horária de trabalho, reposição de greve e fechamento de bimestre na escola.

O segundo encontro teve início com um levantamento de conhecimentos prévios sobre softwares e simulações, bem como se buscou conhecer as expectativas dos participantes.

Constatamos que os três participantes não conheciam as simulações PhET, nunca tinham acessado a plataforma, relataram que lembravam vagamente de ter usado dois softwares de matemática na graduação (*winplot* e *cabri geometre*), mas nunca utilizaram para planejamento ou aplicação em suas aulas. Quanto às expectativas, apontaram a necessidade de construir conceitos e esclarecer metodologias de ensino para as aulas de Física que são em grande parte desenvolvidas com base apenas no livro didático.

“Espero aprender a conceituar melhor fenômenos estudados na Física, pois a matemática relacionada a eles, no Ensino Médio, é tranquila” P1.

“Acho interessante à possibilidade de usar a internet com os alunos, mas não me sinto à vontade para levá-los ao laboratório por não conhecer objetos de aprendizagem inclusive na matemática”. P2

“Nunca ouvi falar em PhET, tomara que me ajude com conceitos” P3.

Em seguida, fizemos uma breve apresentação, em *slides*, da pesquisa realizada em 2015 com professores de matemática que lecionam Física nas Escolas

Estaduais de Sinop-MT e do produto educacional “Tutorial para professores que lecionam Física: Laboratório Virtual – PhET”, resultado da mesma. E na oportunidade, esclarecemos que os conceitos devem ser construídos por cada indivíduo e sempre respeitados os conhecimentos prévios para que o mesmo consiga fazer conexão entre estes e o que esta sendo ensinado.

“Quando o conteúdo escolar a ser aprendido não consegue ligar-se a algo já conhecido, ocorre o que Ausubel chama de aprendizagem mecânica, ou seja, quando as novas informações são aprendidas sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Assim, a pessoa decora fórmulas, leis, mas esquece após a avaliação” (PELIZZARI, 2002, p.38).

Logo após a apresentação e considerações, disponibilizamos internet aos participantes e convidamos a acessar a página das simulações PhET (https://phet.colorado.edu/pt_BR/). Auxiliamo-los a fazerem o cadastro de professor para que pudessem ter noção do alcance do uso de tais simulações e acesso as particularidades da seção.

Neste primeiro momento de manipulação do *software*, os professores participaram e se mostraram encantados com o número de simulações disponíveis e as possibilidades de trabalho. O próximo passo foi desenvolver o roteiro da primeira simulação com o tema “Adição de Vetores”.

Proposta para o Tema 1: Adição de Vetores

Público: Professores de Física do Ensino Médio

Duração: 2 horas/aula

Objetivo: Apresentar e operar o laboratório virtual com uma atividade dirigida.

Recursos: Data show, computadores com internet, roteiro da atividade, caneta ou lápis.

Desenvolvimento: Seguir o roteiro dado.

Avaliação: Processual, observando o envolvimento do professor na atividade, suas dificuldades na manipulação do software, fazendo as intervenções quando necessário para ele construir um planejamento interativo para suas aulas.

Referência: Orientações curriculares da área de ciências da natureza e matemática, https://phet.colorado.edu/pt_BR/.

Os três conseguiram acompanhar e realizar a atividade sugerida com pouca dificuldade, estas ocorreram pela falta de familiarização com o manejo do equipamento para situações de aprendizagem interativa. Passamos, em seguida, para os debates, no qual colocaram:

“É fácil o acesso, senti dificuldade em colocar no Word. Na atividade, somos mais medrosos que os alunos. A ferramenta possibilita enxergar a precisão do ângulo de cada vetor e suas componentes, as grandezas envolvidas, vou usar no 1º ano” - P1.

“Concordo com o colega, mas ainda não me sinto segura para usar com os alunos” - P2.

“Mostrar os vetores com o estilo 1 é muito interessante e ajuda a perceber a composição de uma grande vetorial, diferenciá-la da escalar. Teria que brincar um pouco para incrementar nas minhas aulas” - P3.

No terceiro encontro, começamos com as discussões e em seguida a aplicação do roteiro da simulação “FORÇA E MOVIMENTO”.

Proposta para o Tema 2: Forças e Movimento

Público: Professores de Física do Ensino Médio

Duração: 2 horas/aula

Objetivo: Apresentar e operar o laboratório virtual.

Recursos: Data show, computadores com internet, roteiro da atividade, caneta ou lápis.

Desenvolvimento: Seguir o roteiro dado.

Avaliação: Processual, observando o envolvimento do professor na atividade, suas dificuldades na manipulação do software, fazendo as intervenções quando necessário para ele construir um planejamento interativo para suas aulas.

Referência: Orientações curriculares da área de ciências da natureza e matemática, https://phet.colorado.edu/pt_BR.

Para tal, foi necessário baixar o *software* Java individualmente e prosseguir com o roteiro. Exploramos a cada aba da simulação e as funções nela apresentadas. Ficou claro o comprometimento dos participantes em desenvolver o roteiro e perceber os processos de ensino e aprendizagem que podem ocorrer em cada etapa, porém consideraram um grande desafio apresentar uma atividade ou um plano de

aula. A atividade que está sugerida no tutorial foi desenvolvida parcialmente devido à dificuldade com conceitos e aplicação na simulação.

O ponto mais interessante, segundo os professores, é a possibilidade de troca de objetos e junto com ela, os dados de massa e coeficiente de atrito.

Em seguida, desenvolvemos o roteiro da terceira simulação “EFEITO FOTOELETRICO”.

Proposta para o Tema 3: Efeito Fotoelétrico

Público: Professores de Física do Ensino Médio

Duração: 1 horas/aula

Objetivo: Apresentar e operar o laboratório virtual.

Recursos: Data show, computadores com internet, roteiro da atividade, caneta ou lápis.

Desenvolvimento: Seguir o roteiro dado.

Avaliação: Processual, observando o envolvimento do professor na atividade, suas dificuldades na manipulação do software, fazendo as intervenções quando necessário para ele construir um planejamento interativo para suas aulas.

Referência: Orientações curriculares da área de ciências da natureza e matemática, https://phet.colorado.edu/pt_BR.

O tutorial foi acompanhado, passo a passo. Foram onze itens descritos no tutorial e executados com mais facilidade que no tema 2. Entretanto, os professores salientaram que não trabalharam ainda Física Moderna em suas aulas e disseram que não tinham condições de desenvolver uma atividade no tema.

O plano de aula ou a sugestão de atividade, então foi com tema de interesse do grupo e feito posteriormente, encaminhado via *e-mail*. Encontra-se nos anexos deste trabalho. Nesta sugestão de atividade percebemos que houve uma exploração das atividades do PhET, os professores utilizaram uma revisão enviada em inglês para a 1ª parte da aula e na segunda parte elaboraram atividades com a simulação Força e Movimento para ser num terceiro momento debatida e discutida com os alunos.

Nas avaliações feitas pelos participantes foram apontados pontos negativos, entre eles: o tempo, a expectativa de uma aula completa de cada tema e o grupo reduzido para discussões. Entre os pontos positivos foram citados: a formação

específica em área de interesse; conhecer uma nova ferramenta; o acesso fácil; a praticidade do tutorial que aponta os pontos a serem explorados; as atividades sugeridas, como exemplo e a dica de experimento como opção.

Neste sentido, consideremos validada a proposta que teve seu objetivo alcançado. Que além de apresentar o uso de um software no ensino de Física, proporcionou um espaço de aprendizagem interativo visando o desenvolvimento profissional.

Diante do exposto, podemos afirmar que o desenvolvimento de oficinas em áreas específicas é de extrema importância, trata-se de um espaço em que o professor reflete sobre suas práticas e se coloca na situação de aprendiz. Na Física, percebemos principalmente a deficiência de formação continuada em situações de ensino que envolva experimentos e simulações. Estas podem contribuir para um desenvolvimento mais seguro do professor em sala de aula, promovendo espaços de ensino-aprendizagem mais críticos e comprometidos com o desenvolvimento na ciência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao ingressar na profissão docente há implícito um aprender permanente, entretanto esse aprender sem direcionamento pode ser prejudicial ao ensino-aprendizagem dos alunos.

Nossa pesquisa apontou várias necessidades de formação continuada para os professores graduados em Matemática que lecionam Física, dentre elas a falta de planejamento coletivo, acompanhamento pedagógico, uso de recursos didáticos como experimentos e laboratório de informática, métodos de ensino e didática.

Sugere-se a esse grupo uma segunda licenciatura em Física, pois os conhecimentos adquiridos com as experiências fariam dessa uma formação profissional mais rica, em um espaço/tempo adequado para suprir todas as necessidades de conceitos e, em consequência, abrir um leque de possibilidades para o professor dinamizar suas aulas, visto que a formação em matemática é baseada em resolução de exercícios e deduções lógicas de processos muito utilizados na Física.

Entretanto, a falta de professores licenciados em Física é um problema antigo e não está perto de ser solucionado. A procura pelos cursos de licenciatura em Ciências Naturais é pequena, formam-se poucos acadêmicos e o mercado profissional na educação não é atrativo. A solução talvez seja ir ‘aparando as arestas’ e dar atenção àqueles que se dispõem nesse ofício, mesmo com formação inadequada.

Durante a coleta de dados, observamos um ponto positivo nesse sentido, que é o desejo expresso pela maioria de permanecer no Ensino de Física. Mesmo com dificuldades, demonstram prazer no desafio e também no aporte menos abstrato que a Matemática de Ensino Médio é trabalhada. Em contrapartida, precisa ser autodidata para desenvolver suas aulas, pois não há formação continuada específica para a área de conhecimento. O planejamento coletivo seria outro fator que poderia auxiliar na troca de conhecimentos e experiências do fazer pedagógico, mas também não acontece, ficando, assim, comprometida a aprendizagem dos alunos que contam com aulas extremamente teóricas, apoiadas por apostilas ou livro didático.

Sugere-se aos coordenadores pedagógicos das escolas e aos formadores do CEFAPRO um olhar mais cuidadoso com esse público, no sentido de proporcionar

formações específicas durante o ano letivo. Seria interessante uma parceria com a UFMT- Sinop para oficinas, principalmente com experimentos e didáticas para o ensino de Física.

O Tutorial aqui apresentado é um material interessante para conhecer as demais simulações disponíveis no PhET, que pode ser auto administrado por qualquer professor. No entanto, quando convidamos os professores entrevistados para participar da formação percebemos pouca motivação, carga horária de trabalho excessiva e certo comodismo.

Dos quinze professores convidados, apenas dois mostraram-se interessados a ouvir a proposta e se disponibilizaram a participar da formação. O terceiro participou devido a um convite informal, na sala dos professores, e começar sua atuação em Física no ano de 2016. Ou seja, aparentemente só interessa ao professor o momento que está vivenciando, ou em alguns casos, a imposição da gestão.

Independente da formação, observamos ao longo de nossa vivencia e no desenvolvimento desta pesquisa que o aprender no ofício docente deve ser permanente e contínuo, ou não faz sentido ser professor.

No desenvolver do Tutorial, sentimos dificuldades em questões específicas da Física, principalmente no segundo e terceiro tema. Foi necessário fazer e refazer a atividade para não perder o foco e buscar situações parecidas na *web* para auxiliar os professores nos cálculos. Por tanto, nesse sentido, a aplicação das três simulações teria um desenvolvimento mais rápido e eficiente caso fosse aplicado por um Físico. No sentido de atender as expectativas dos participantes, quanto aos conceitos.

Por outro lado, o objetivo do tutorial era apresentar um *software* que possa ser utilizado no ensino de Física, mostrando o passo a passo de algumas simulações e sugerir experimentos ligados a essas simulações que possam auxiliá-los na dinâmica de suas aulas, este foi alcançado.

O tutorial proposto após a pesquisa, e aqui validado é só um caminho para o ingresso de profissionais no ambiente virtual. Ele não pode ser substituído por experimentos, no entanto, é uma ferramenta de fácil manejo que requer um computador, internet e tempo para ser explorado. Ainda salientamos que a simulação deve ser usada como incremento a aula, nunca sozinha ou sem planejamento.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. B. **Guia de experimentos de ensino de Física**. Trabalho de conclusão de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Instituto de Física da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Cuiabá-MT. Julho de 2015.

BIGATON, R. A. S. **Perfil de professores da Educação Básica e análise multidimensional**. Dissertação de mestrado. UNIVALI, Itajaí: 2005

BRASIL, Ministério da Educação. **Lei 9394/96**. Disponível em >http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm> Acesso em 10 de novembro de 2015.

_____, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEC/SEF, 1997.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; RICARDO, Elio Carlos; SASSERON, Lucia Helena; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos; PIETROCOLO, Maurício. **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

CHALMERS, Alan Francis; FIKER, Raul. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

CORREIA, Carlos Eduardo Félix. **Matemática, análise de erros e formação continuada de professores polivalentes**. São Paulo: Porto de Ideias, 2010.

DAY, Christopher; FLORES, Maria Assunção. **Desenvolvimento profissional de professores: os desafios da aprendizagem permanente**. Portugal: Porto, 2001.

DE ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira; DOS SANTOS ABIB, Maria Lúcia Vital. **Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 25, n. 2, 2003.

FORMOSINHO, João. **Formação de Professores: Aprendizagem profissional e acção docente**. Portugal: Porto, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática pedagógica**. São Paulo: Paz e Terra, p. 165, 1996.

GATTI, Bernardete Angelina. **Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década**. Disponível em ><http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v13n37/06.pdf>> Acesso em 05 de agosto de 2016.

GATTI, Bernardete Angelina; BARETTO, Elba Siqueira de Sá; ANDRÉ, Maria Eliza Dalmazio de Afonso. **Políticas Docentes no Brasil: um estado de arte**. Brasília: UNESCO, 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed., São Paulo: Atlas, 2002.

HAMBURGER, Ernest W. **O que é Física**. Brasiliense, 1992.

HOUAISS. **Dicionário Online de português**. Disponível em ><http://www.dicio.com.br/>> Acesso em 08 de fevereiro de 2016.

JANUÁRIO, Carlos. **Do pensamento do professor à sala de aula**. Livraria Almedina: Coimbra, 1996.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. **Orientações Curriculares: Concepções para a Educação Básica: Educação Básica**./ Secretaria de Estado de Educação e Mato Grosso. Cuiabá: Gráfica Print, 2012.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. **Orientações Curriculares: área de Ciências da Natureza e Matemática: Educação Básica**./ Mato Grosso. Cuiabá: Gráfica Print, 2012.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999.

NOVAK, Joseph Donald. **Uma teoria de educação**. São Paulo: Pioneira, 1981.

PAPI, Silmara de Oliveira Gomes. **Professores: formação e profissionalização**. Araraquara: Junqueira & Marin, 2005.

PELLEGRINI, Sérgio de Paula; OLGUIN, Giuliano Salcas. **Uso de experimentos nas aulas teóricas de Física em um curso de Engenharia: um estudo preliminar**. Disponível em ><http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p650.pdf>> Acesso em 01 de abril de 2016.

PELIZZARI, Adriana; KRIEGL, Maria de Lurdes; BARON, Márcia Pirih; FINCK, Nelcy Terezinha Lubi; DOROCINSKI, Solange Inês. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. Revista PEC, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

PhET. **Physics Education Technology**. Disponível em: ><http://phet.colorado.edu>> Acesso em março de 2016.

REHEM, Cleonice Matos. **Perfil e formação do professor de educação profissional técnica**. Editora SENAC: São Paulo, 2009.

RESENDE Giovani, MARIA DA GLORIA B. F. MESQUITA. **Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de matemática em escolas do município de Divinópolis, MG**. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.15, n.1, pp.199-222, 2013. Disponível em >revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/download/9841/pdf> Acesso em 30 de outubro de 2015.

RINALDI, Carlos. **Características do perfil atual e almejado do professor de Ciências de Mato Grosso: Subsídios para o estabelecimento do status**

epistemológico da Educação Ética. Tese de doutorado. Cuiabá: Instituto de Educação, 2002.

RODRIGUES, Ângela. ESTEVES, Manuela. **A análise de necessidades na formação de professores.** Portugal: Porto Editora, 1993.

SAMPIER, Roberto Hernández. CALLADO, Carlos Fernández. LUCIO, Maria del Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa.** Trad. Daisy Vaz de Moraes. 5ª ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SARAIVA-NEVES, Margarida; CABALLERO, Concesa; MOREIRA, Marco Antonio. **Repensando o papel do trabalho experimental, na aprendizagem da física, em sala de aula – um estudo exploratório** (Laboratory activities and physics learning at high school: an exploratory study in portuguese settings). *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 11, n. 3, p. 383-401, 2006.

TAGLIEBER, José Erno, VIZOLLI, Idemar e ACIEL, Tamara Aparecida. **O perfil dos professores que ensinam matemática nas séries iniciais da educação básica (EB).** Disponível em <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2007/anaisEvento/arquivos/CI-443-14.pdf> > Acesso em 28 de maio de 2015.

TÉBAR, Lourenço. **O perfil do professor mediador: pedagogia da mediação.** Tradução de Priscila Pereira Mota. Editora SENAC: São Paulo, 2011.

TOTI, Frederico Augusto e PIERSON, Alice Helena Campos. **Compreensões sobre o processo de formação para a docência: concepções de bacharéis e licenciados sobre a licenciatura em Física.** *Cad. Bras. Ens. Fís.*, v. 29, n. 3: p. 1074-1107, 1074 dez. 2012.

TRAD, Leny A. Bomfim. **Grupos focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisas de saúde.** *Physis (Rio J.)*, v. 19, n. 3, p. 777-796, 2009.

UFMT. **Ciências naturais e Matemática - hab. Física.** Disponível em <http://www.ufmt.br/ufmt/un/secao/2488/PROEG>. Acesso em: 22 de outubro de 2015.

UNEMAT. **Projeto político-pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática da UNEMAT/Sinop.** Disponível em http://sinop.unemat.br/site/download/projetos_pedag%C3%B3gicos/projeto_pedagogico_matematica.pdf > acesso em 22 de outubro de 2015.

UNESCO. **O perfil dos professores brasileiros: o que fazem, o que pensam, o que almejam.** São Paulo: Moderna, 2004.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de coleta de dados no campo.** 2ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2012.

YOUTUBE. **Vídeos de experimentos.** Disponível em <<https://www.youtube.com>> Acesso em 04 de abril de 2016.

WARD, Hellen; RODEN, Judith; HEWLETT, Claire e FOREMAN, Julie. **Ensino de ciências.** 2ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ANEXOS

Anexo 1 - QUESTIONÁRIO

ANÁLISE DO PERFIL E DAS NECESSIDADES DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E FÍSICA EM SINOP-MT

Prezado/a Docente solicitamos a gentileza de responder ao presente questionário que é um instrumento de coleta de dados da pesquisa que está sendo realizada pela professora Rosangela Rogéria Griep, mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais - UFMT, sob orientação do Prof. Dr. Kilwangy Kya Kapitango-a-samba com o tema: "ANÁLISE DO PERFIL E DAS NECESSIDADES DE FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA E FÍSICA DAS ESCOLAS ESTADUAIS DO MUNICÍPIO DE SINOP – MT".

Ao participar desta pesquisa você declara que fornecerá informações seguras. Seus dados pessoais não serão identificados, em conformidade com a ética da pesquisa. Desde já agradecemos a sua colaboração.

1. Dados pessoais

Nome Completo:

Escola atual:

EMAIL:

2. Sexo

Masculino Feminino

3. Idade

Até 25 anos 26 a 35 anos 36 a 45 anos 46 a 55 anos Acima de 55 anos

4. Estado Civil

Solteiro Casado Separado Judicialmente/Divorciado Viúvo

5. Qual é o seu grau de escolaridade?

Superior incompleto Superior completo Especialização Mestrado Doutorado

6. Nível de instrução do seu pai:

- Analfabeto Fundamental incompleto Fundamental completo Ensino Médio incompleto
 Ensino Médio completo Graduação incompleta Graduação completa Mestrado Doutorado

7. Nível de instrução do seu mãe:

- Analfabeto Fundamental incompleto Fundamental completo Ensino Médio incompleto
 Ensino Médio completo Graduação incompleta Graduação completa Mestrado Doutorado

8. Entre os membros da sua família há outros professores?

- Cônjuge/Companheiro/a Filho/a
 Irmão/a Mãe Nenhum
 Outros parentes Pai

9. Que tipo de escola seus filhos frequentam atualmente?

- Não tenho filhos Pública Privada

10. Você estudou, em sua maior parte, em que tipo de escola?

- Pública Privada

11. Sua graduação foi feita em:

- Universidade Estadual Universidade Federal Universidade Privada

12. Qual é a modalidade de sua graduação?

- Bacharel presencial Bacharel a distância Licenciado presencial Licenciado a distância

13. Qual é a área de conhecimento de sua formação inicial?

- Matemática Física Ciências Naturais – Física Ciências Naturais - Matemática

Outra (especifique)

14. Quanto tempo atua em sala de aula?

Matemática:

Física:

15. Desempenha outra atividade profissional?

Não Sim

Caso for afirmativa diga qual é a atividade.

16. Pretende se aposentar na carreira de professor?

Sim Não Não sabe

17. Qual a sua atual situação funcional?

Efetivo Interino

18. Qual é a sua carga horária semanal de trabalho?

19. Qual é a sua carga horária semanal em sala de aula?

Na disciplina de Matemática:

Na disciplina de Física:

20. Quais as turmas de Ensino Médio que atende neste momento?

	1 ano	2 ano	3 ano
Matemática	<input type="checkbox"/> Matemática 1 ano	<input type="checkbox"/> Matemática 2 ano	<input type="checkbox"/> Matemática 3 ano
Física	<input type="checkbox"/> Física 1 ano	<input type="checkbox"/> Física 2 ano	<input type="checkbox"/> Física 3 ano

21. Carga horária destinada a estudos semanalmente (na escola):

1h

2h

- 3h
- 4h
- 5h
- 6h a 10h

22. Carga horária destinada a planejamento semanal (na escola):

- 1h
- 2h
- 3h
- 4h
- 5h
- 6h a 10h

23. Com que frequência realiza atividades culturais de sua preferência:

Sempre as vezes esporadicamente nunca

Outros (especifique)

24. O que você entende como prioridade no Ensino de Física?

- Criar hábitos de raciocínio lógico
- Desenvolver criatividade
- Desenvolver criticidade
- Preparar para o mercado de trabalho
- Propiciar conhecimentos básicos de Física
- Observação empírica

- Trabalho com experimentação Outro (especifique)

25. O que você entende como irrelevante no Ensino de Física?

- Criar hábitos de raciocínio lógico Desenvolver criatividade
- Desenvolver criticidade Preparar para o mercado de trabalho
- Propiciar conhecimentos básicos de Física Observação empírica
- Trabalho com experimentação Outro (especifique)

26. Você já leu os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e as Orientações Curriculares do Estado de Mato Grosso?

- Sim Não

27. Das duas concepções epistemológicas básicas, qual você considera mais adequada para o ensino de Física no Ensino médio?

- Descoberta Construção

28. Quais desses temas você tem trabalhado?

- História e Filosofia das ciências (Física)
- Experiências enquanto construção coletiva
- Concepções espontâneas transformadas em conhecimento científico
- Problemas reais
- Teoria da Relatividade
- Mecânica Quântica
- Partículas elementares
- Tecnologias aplicadas a Física, Telecomunicações
- Universo, Terra e Vida
- Matéria
- Energia e radiação
- Som, Imagem e Informação
- Calor, Ambiente e Uso da energia
- Leis de Newton

Gravitação

29. Como na maioria das vezes você inicia uma aula de Física?

- Apresentando o conceito de determinado conteúdo
- Pelas fórmulas (Deduções ou demonstrações)
- Com um exemplo prático
- Com um fato curioso
- Com uma pergunta
- Outras (especifique)

30. Um dos princípios da aprendizagem significativa crítica é o da interação social. O que você considera mais importante nesse sentido?

- Respostas
- Questionamentos
- Trabalhos em grupo
- Experimentos
- Outro (especifique)

31. Você já utilizou mapas conceituais com seus alunos?

- Sim
- Não. Pule para a questão 33

32. Em que momento utilizou os mapas?

- Obter conhecimentos prévios dos alunos
- Avaliar
- Perceber a construção do conceito pelo aluno
- Perceber as relações que o aluno faz por meio de conceitos do assunto
- Outro (especifique)

33. Em qual eixo de competências se enquadra a Física e a Matemática?

- Representação e Comunicação
- Investigação e Compreensão
- Contextualização sociocultural

34. Acredita que em sala de aula o aluno consiga fazer uma construção conceitual significativa, emitindo juízo de valor; considerando a quantidade de aulas, os recursos materiais da escola?

- Sim

- Não
- Justifique

35. Marque os temas abaixo com 0, 1, 2 e 3, conforme sua experiência docente. Considerando (0) – nunca trabalhado; (1) – desenvolvido no 1º ano; (2) – desenvolvido no 2º ano e (3) – desenvolvido no 3º ano

0 1 2 3

Movimento, variações e conservações
Fenomenologia cotidiana
Calor, Ambiente, Fontes e Usos de Energia
Fontes e trocas de calor
Tecnologias que usam calor: motores e refrigeradores
O calor na vida e no ambiente
Energia: produção para uso social
Equipamentos Eletromagnéticos e Telecomunicações
Aparelhos eletromagnéticos
Motores elétricos
Geradores
Emissores e Receptores
Som, imagem e informação
Formação e detecção de imagens
Matéria e Radiação
Matéria e suas propriedades
Radiações e suas interações
Energia nuclear e radioatividade
Eletrônica e informática
Universo, Terra e Vida
Terra e Sistema Solar
O Universo e sua Origem
Compreensão Humana do Universo
História e Filosofia das ciências (Física)
Experiências enquanto construção coletiva
Concepções espontâneas transformadas em conhecimento científico
Problemas reais
Teoria da Relatividade
Mecânica Quântica
Partículas elementares

0 1 2 3

Tecnologias aplicadas a Física, Telecomunicações
Matéria
Energia e radiação
Som, Imagem e Informação
Calor, Ambiente e Uso da energia
Leis de Newton
Gravitação
Hidrostatica
Termoeletricidade
Eletricidade
Eletrostática

36. Quais as dificuldades que tem enfrentado no ensino de Física?

Sim Não

Uso pedagógico de Experimentos
Trabalho coletivo
Domínio de conteúdos de Física
Uso de tecnologias no ensino da Física
Planejamento
Avaliação de aprendizagem
Didáticas e metodológicas para o ensino de Física

37. Na sua opinião, indique dois fatores que influenciam na aprendizagem dos alunos:

- Número de aulas
- Professor
- Material didático
- Motivação/ Interesse
- Outro (especifique)

38. Em relação ao uso de TICs, quais os softwares e/ ou aplicativos que você utiliza no ensino de Física?

Quase sempre

As vezes

Quase nunca

39. Com que frequência você usa o laboratório de informática em suas aulas?

- Semanal
- Quinzenal

Mensal

Nunca

40. Você usa experimentos com seus alunos?

Semanal

Quinzenal

Mensal

Nunca

41. Em que momento do ensino dos seguintes temas (mecânica, eletricidade, óptica) você utiliza experimentos?

Para iniciar o assunto

Para concluir o assunto

No meio da aula

Relate seu objetivo

42. Costuma frequentar ações de formação continuada na área de Física?

Sim

Não. Pule para a questão 44

43. O impacto dessa formação na sua prática docente é:

Alto

Médio

Baixo

44. Eleja quais são as dificuldades para utilização dos experimentos durante as aulas:

Cumprir com a burocracia (diário, plano de aula)

Com conteúdo

Com organização da turma

Falta de conhecimento na disciplina

Falta de acompanhamento do planejamento

Em métodos de ensino

Falta de material

Falta de espaço apropriado

Outras (especifique)

45. Para os itens selecionados apresente exemplos concretos dessa dificuldade:

46. Encontra dificuldades de planejamento didático no Ensino de Física?

- Sim
- Não. Pule para a questão 49

47. Se respondeu sim na questão anterior, descreva tais dificuldades:

48. Qual é o nível das dificuldades que encontra no planejamento didático?

- Alto
- Médio
- Baixo

49. Estaria disponível para frequentar ações de formação continuada voltadas para o ensino de Física?

- Sim
- Não

50. Selecione os temas em que você tem dificuldade e teria interesse em estudar em relação ao Ensino de Física:

- Noções básicas de Física
- História da Física
- Uso de software para o ensino de Matemática
- Uso de software para o ensino de Física
- Métodos de Ensino
- Física Moderna
- Energia Cinética
- Dinâmica
- Leis de Newton
- Matemática aplicada
- Eletromagnetismo
- Eletricidade
- Óptica
- Trabalho, Potencia e Energia
- Termometria e Calorimetria
- Termodinâmica
- Ondas e acústica
- Gravitação universal
- Vetores

- Conservação de energia
- Interdisciplinaridade
- Uso de experimentos no Ensino de Física
- Conservação do momento angular
- Tipos de força
- Cosmologia e astronomia
- Novos temas de Física (nanotecnologia)
- O Universo e sua Origem
- Radiações e suas interações
- Calor, Ambiente, Fontes e Usos de Energia
- Energia: produção para uso social
- Outro (especifique)

51. Selecione a modalidade formativa que você considera adequada para as temáticas selecionadas:

- Palestras
- Oficinas
- Ciclo de aprendizagem profissional
- Especialização (pós-graduação)
- Segunda licenciatura
- Outro (especifique)

52. Qual a forma de organização que você sugere para a realização da formação?

- Presencial
- E-learnig (on line)
- Contexto de trabalho (sala do educador)
- Semipresencial
- Outro (especifique)

53. Quantas vezes por semana:

- 1 vez
- 2 vezes
- 3 vezes
- 4 vezes
- 5 vezes

Online

Outra (especifique)

54. Quais os objetivos que se pretende atingir posteriormente a formação realizada?

Ampliar competências profissionais

Adquirir novos conhecimentos e competências profissionais

Minimizar as dificuldades profissionais

Melhorar o conhecimento na área de conhecimento

Melhorar a qualidade da prestação de serviço com o aluno

Poder trabalhar em projetos coletivos

Melhorar os processos educativos

Aumentar a motivação e satisfação profissional

Outro (especifique)

55. Quais os estímulos mais eficazes que contribuem para o êxito da formação continuada?

Financeiro

Uso do tempo de trabalho para capacitação

Certificação para contagem de pontos

Promoção na carreira docente

Adquirir novos conhecimentos, competências e habilidades

Outro (especifique)

56. Marque somente as afirmativas verdadeiras:

Um corpo livre da ação de forças está certamente em repouso.

Um corpo estará em movimento ou em repouso, sempre em relação a um referencial inercial.

Quando você movimentar, numa trajetória circular, uma lata presa à extremidade de um barbante, a direção é radial e o sentido da força exercida sobre a lata é para o centro da circunferência.

A força exercida sobre as roupas no momento de centrifugação é para fora da máquina.

Em um ciclo da máquina de Carnot ocorrem apenas processos isotérmicos.

Para o calor fluir de uma fonte de menor temperatura para um de maior temperatura, tal processo ocorre somente com o fornecimento de energia.

A conservação do momento angular depende do trabalho.

A velocidade da onda é o produto de seu comprimento de onda por sua frequência.

As leis da física são as mesmas em todos referenciais inerciais.

Os resistores são responsáveis em transformar energia térmica que recebe do gerador em energia elétrica.

57. Um objeto pode possuir energia?

- Sim
- Não
- Não sabe

58. Se a corda que mantém uma lata girando num círculo se rompe, que tipo de força faz ela mover-se ao longo de uma linha reta?

- Centrípeta
- Centrífuga
- Nenhuma força
- Não sabe

Que lei da física justifica sua resposta?

59. Quando a água na forma de vapor se condensa, o ar circundante é:

- Aquecido
- Resfriado
- Nenhuma das alternativas
- Não sabe

60. A mudança da direção de uma onda que se propaga em um determinado meio A ao passar obliquamente para outro meio B no qual a velocidade de propagação é alterada chama-se:

- Reflexão
- Refração
- Difração
- Interferência
- Não sabe

61. Como você ensina termodinâmica?

62. Como você ensina o "Princípio da inércia"?

63. Descreva suas considerações quanto ao questionário respondido.

Concluído

ANEXO 2 – ATIVIDADE DESENVOLVIDA NA FC

SUGESTÃO DE ATIVIDADE

Disciplina: Física

Turma: 1º ano do Ensino Médio

Aula: 2h/aula

Conteúdo: Força e movimento

Objetivos: Compreender e calcular a força aplicada a um objeto.

Metodologia: Revisão de conceitos (aula expositiva) e uso da simulação Força e Movimento.

Avaliação: Processual e formativa.

Recursos: Lista de conceitos, Data Show, laboratório de informática e Simulador PhET.

Bibliografia: PhET – Força e Movimento, disponível em:
https://phet.colorado.edu/pt_BR

1º PARTE: LISTA DE CONCEITOS

Força e Movimento – Caroline Kenneally (Sugestão de atividades no PhET)

Dinâmica = a conexão entre força e movimento

Força = empurrar ou puxar um objeto, capaz de acelerar esse objeto, resultante da interação desse objeto com outro objeto. As forças só existem como resultado da interação. Unidade de medida: Newton.

Visão Geral dos Tipos de Forças

1. Força aplicada = força aplicada a um objeto por uma pessoa ou outro objeto.
Exemplo: uma pessoa empurra uma mesa através da sala, aplicando força agindo sobre a mesa.
2. Gravidade = força pela qual a terra, a lua ou qualquer outro planeta / objeto maciço atrai outro objeto para si mesmo. Puxar para baixo em direção ao centro, na terra.
3. Força Normal = força de suporte exercida sobre um objeto que está em contato com outro objeto estável.
Exemplo: um objeto está descansando sobre uma superfície, então a superfície está exercendo uma força ascendente sobre o objeto para suportar seu peso.
4. Fricção Força = força exercida por uma superfície quando um objeto se move através dela. Os dois tipos de atrito são fricção cinética e estática.

5. Resistência ao Ar = age sobre objetos enquanto eles viajam pelo ar. Frequentemente se opõe ao movimento de um objeto, mas é frequentemente negligenciado devido a uma magnitude desprezível.

Exemplo: a força que retarda um skydiver enquanto ele está caindo.

6. Tensão = transmitida através de uma corda, cabo ou arame quando puxado por forças de extremidades opostas.

7. Força de mola = força exercida por uma mola comprimida ou esticada sobre qualquer objeto que esteja ligado a ela. O objeto que é comprimido ou esticado também é agido por uma força de restauração que restaura-lo para descansar ou posição de equilíbrio (Lei de Hooke)

Massa = refere-se à quantidade de matéria contida pelo objeto; Nunca alterado pela localização, a atração da gravidade, velocidade ou qualquer outra força. A unidade de massa é o quilograma (kg) em unidades SI.

Peso = força da gravidade que atua sobre um objeto, depende de qual planeta está exercendo a força.

Primeira Lei do Movimento de Newton = Um objeto em repouso permanece em repouso, a menos que seja atuado por alguma força líquida. Um objeto em movimento permanece em movimento a menos que seja atuado por alguma força líquida. Às vezes chamado de lei da inércia.

Exemplo 1: um disco de hóquei no gelo continuará a se mover com a mesma velocidade até atingir as tábuas.

Exemplo 2: Um carro para de repente, um pacote no carro continua a deslizar para a frente porque continua em seu estado de movimento, mantendo a sua velocidade como o carro diminui a sua velocidade.

Força líquida = soma de todas as forças que atuam sobre um corpo.

Inércia = a tendência de um objeto se mover a uma velocidade constante.

A Segunda Lei de Movimento de Newton = a aceleração de um objeto é diretamente proporcional à força líquida que atua sobre ela e é inversamente proporcional à sua massa. A direção da aceleração é a direção da força líquida que atua sobre ela.

Terceira Lei de Newton do Movimento = a cada ação há uma reação igual e oposta. Cada empurrão produz duas forças.

Exemplo: quando você empurra uma caixa para frente, você também sente a caixa empurrando em sua mão.

Exemplo: Quando uma pessoa caminha, a cada passo, ele exerce força no chão com o pé e o solo exerce força sobre o pé da pessoa.

2º PARTE: USO DA SIMULAÇÃO FORÇA E MOVIMENTO

- 1) Na aba introdução - organize as informações: 1º selecionar o caixote, aplicar uma força de 100N, selecionar no atrito: madeira; Vetores: força; Muros: tijolos; gravar. Em seguida, clique na seta que indica o início. No meio da gravação, clique em pausar e mude a força para 500N e em seguida, continue a gravação.
 - a) O que acontece com o caixote? (Você pode usar: reproduzir para visualizar quantas vezes quiser)
 - b) Teste o contrário. Primeiro use a força de 500N e depois a de 100N. Muda algo em relação ao item anterior? Explique.
 - c) Veja no canto do vídeo a posição, em metros, do caixote em cada situação?
 - d) Faça as situações separadas. (primeiro só com a força de 100N, grave até o final. Depois com a de 500N). O que você observou?
 - e) Agora clique para indicar soma de vetores. E repita as simulações anteriores. Comete com poucas palavras.
 - f) Mude o objeto, utilize o arquivo. Utilizando as mesmas forças o que você percebe?
 - g) Qual será a força necessária para que o arquivo comece o movimento?
 - h) Aplique uma força de 300N e diminua para 50N e depois para 10N, na mesma gravação. O que você percebeu? Comente os conceitos envolvidos.
 - i) Qual a lei de Newton que explica o item anterior?
 - j) Teste uma das situações anteriores com a opção – Atrito: gelo. E anote o que acontece.
 - k) Teste a simulação com outro objeto e crie 5 situações de cálculo.
 - l) Use o objeto misterioso em uma situação.

3º PARTE: DEBATE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

DATA: ___/___/_____ PROFESSOR _____

ANEXO 3 – ROTEIRO DOS DEBATES

1. Levantamento de expectativas da oficina e conhecimentos prévios do software.
2. *1º Tutorial – adição de vetores*
 - Qual a diferença entre grandezas escalares e vetoriais?
 - O que são vetores?
 - Como somá-los? (Antes da atividade)
 - Vocês tiveram dificuldade em “operar” o software? Pode descrever?
 - Conseguiram realizar a atividade sugerida? Quais as dificuldades que surgiram?
 - Perceberam a simulação como facilitador ou ferramenta de aprendizagem?
 - Indique de 0 a 5 para o uso pessoal de simulações para o seu momento de estudo.
 - () De suas considerações:
 - Indique de 0 a 5 para o uso de simulações para com os alunos.
 - () Dê suas considerações.
 - Acreditam que é possível acrescentar tais simulações em seu planejamento?
3. *2º Tutorial – Força e movimento*
 - O que é força? E força de atrito?
 - O que causa o movimento? (Antes da atividade)
 - Vocês tiveram dificuldades em seguir os passos do tutorial Força e Movimento? Quais foram?
 - Você conseguiu perceber as forças que atuavam sobre o bloco?
 - Qual a parte da simulação achou mais interessante?
 - Teve dificuldades para desenvolver a sugestão de atividade?
 - Indique de 0 a 5 para o uso pessoal de simulações para o seu momento de estudo.
 - () De suas considerações:
 - Conseguem sugerir uma atividade com essa simulação?
 - Acredita que é possível acrescentar tais simulações em seu planejamento e desenvolver com os alunos? Justifique.
 - Pode rever suas respostas dadas antes da atividade.
4. *3º Tutorial – Efeito Fotoelétrico*

Desenvolver uma atividade para ser executada com pelo menos 3 exercícios.