

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

SIMONE JOSÉ APARECIDA DA SILVA SANTOS

**A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E EXPERIMENTOS NA
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE TRABALHAM COM O
ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA NO ENSINO
MÉDIO EM ALTA FLORESTA - MT**

CUIABÁ - MT

2016

SIMONE JOSÉ APARECIDA DA SILVA SANTOS

**A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E EXPERIMENTOS NA
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE TRABALHAM COM O
ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA NO ENSINO
MÉDIO EM ALTA FLORESTA - MT**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Estado de Mato Grosso, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências Naturais.

Prof. Dr. Eduardo Augusto Campos Curvo.

CUIABÁ - MT

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

D111u da Silva Santos, Simone José Aparecida.
A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E EXPERIMENTOS
NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE TRABALHAM COM
O ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA NO ENSINO
MÉDIO EM ALTA FLORESTA - MT / Simone José Aparecida da Silva Santos. --
2016
129 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Eduardo Augusto Campos Curvo.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física,
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Cuiabá, 2016.
Inclui bibliografia.

1. Tecnologias educacionais. 2. Formação continuada. 3. Experimentação. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

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



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 : "A Utilização das Tecnologias Educacionais e Experimentos na Formação Continuada de Professores que Trabalham com o Ensino das Ciências da Natureza e da Matemática no Ensino Médio em Alta Floresta, MT"

AUTOR : Mestranda Simone José Aparecida da Silva Santos

Dissertação defendida e aprovada em 20 de Maio de 2016.

Composição da Banca Examinadora:

Presidente Banca / Orientador	Doutor	 Eduardo Augusto Campos Curvo
Instituição :	Universidade Federal de Mato Grosso	
Examinador Interno	Doutor	 Miguel Jorge Neto
Instituição :	Universidade Federal de Mato Grosso	
Examinador Externo	Doutor	 Jonathan William Zangieski Novais
Instituição :	Universidade de Cuiabá	

Cuiabá, 20 de Maio de 2016.

Com muito amor e carinho dedico este trabalho a meus filhos
Taylor e Amábile, pois inspiram meu viver,
tornando-o mais belo.

AGRADECIMENTOS

Bendito seja Deus por este trabalho. Agradeço a Ele por permitir que muitas pessoas caminhassem comigo neste percurso formativo. Certamente outros virão.

Agradeço também à minha família pelo incentivo e apoio durante o mestrado, em especial ao meu marido Alcino Maciel dos Santos, à minha mãe Nelsa Tramontin da Silva e à minha irmã Ramíciele Carolina da Silva, vocês são minha fortaleza.

Ao meu orientador Prof. Dr. Eduardo Augusto Campos Curvo, sempre disponível e disposto a me ajudar, obrigada pela atenção e paciência.

Aos Professores Dr. Miguel Jorge Neto e Jonathan Willian Zangeski Novais, por participarem da banca e por contribuírem com sugestões para a melhoria do trabalho.

A todos os professores que ministraram as disciplinas do curso, o carinho de vocês, seus ensinamentos e orientações contribuíram muito com o meu desenvolvimento profissional, bem como, com o desenvolvimento deste trabalho.

A todos os cursistas deste Mestrado, valeu muito o convívio com vocês. Já nos conhecíamos anteriormente, pois éramos todos professores formadores dos diversos CEFAPROS de Mato Grosso, desta forma tivemos a oportunidade de nos conhecermos um pouco mais.

À equipe do CEFAPRO de Alta Floresta, em especial à professora Marilaine de Castro Pereira Marques e à Edileuza da Cruz Maçaneiro pela atenção e pelo apoio.

Aos Professores que participaram da pesquisa e das formações realizadas. Muito obrigada pelo compartilhamento de experiências e por oportunizarem reflexões na minha prática pedagógica.

Serei eternamente grata a todos.

RESUMO

SILVA SANTOS, Simone José Aparecida da. **A utilização de tecnologias educacionais e experimentos na formação continuada de professores que trabalham com o ensino da Física e da Matemática no Ensino Médio em Alta Floresta – MT.** Cuiabá, 2016. 124 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso.

Por meio deste trabalho, procurou-se investigar a concepção que os professores têm a respeito da utilização das tecnologias educacionais e dos experimentos no processo de ensino aprendizagem de conceitos físicos. Os sujeitos investigados foram professores que trabalham com as disciplinas de Física e Matemática nas escolas estaduais que atendem estudantes do Ensino Médio Regular, no município de Alta Floresta - MT. No decorrer foram observados as contribuições e desafios da formação continuada, destes profissionais, em relação à utilização de softwares educativos e experimentos em suas práticas pedagógicas. Também relatou-se sobre as formações realizadas no CEFAPRO, dentre elas, a utilização do software GeoGebra. Explorou-se o Geogebra como recurso para o estudo da geometria e o estudo de funções quadráticas. Como produto deste mestrado, foi elaborado e desenvolvido uma proposta de formação continuada, a qual abordou a experimentação na construção de conceitos na área das Ciências da Natureza e da Matemática e a necessidade de trabalhar de forma significativa e contextualizada. No seu desenvolvimento buscou-se promover utilização de experimentos interdisciplinares, enfocando a óptica Geométrica e o uso do microscópio óptico.

Palavras Chave: Tecnologias educacionais; Formação continuada; Experimentação.

ABSTRACT

SILVA SANTOS, Simone José Aparecida da. **Use of educational technology and experiments on continuing education of teachers working with the teaching of Physics and Mathematics in high school in Alta Floresta – MT.** Cuiabá, 2016. 124 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso.

Through this work, was sought to investigate the conception that teachers have regarding the use of educational technologies and experiments in teaching and learning process of physical concepts. The research subjects were teachers who work the disciplines of physics and mathematics in state schools that receive high school students in the municipality of Alta Floresta - MT. During was observed the contributions and challenges of continued education of these professionals regarding the use of educational software and experiments in their teaching practices. Formations done at CEFAPRO were also reported, among them the use of the software GeoGebra. Through them Geogebra was explored as a resource for the study of the geometry and the study of quadratic functions. As a product of this master, it was designed and developed a proposal for continuing education, which addressed the experimentation in building concepts in the field of natural sciences and Mathematics and the need to work in a meaningful and contextualized way. At the development was sought to promote use of interdisciplinary experiments, focusing on Geometrical optics and use of the optical microscope.

Keywords: Educational technologies. Continuing education. Experimentation.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	Objetivo Geral	11
1.2	Objetivos específicos	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	A FORMAÇÃO CONTINUADA.....	13
2.2	A FORMAÇÃO CONTINUADA NAS ESCOLAS ESTADUAIS DE MATO GROSSO	16
2.2.1	O Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica – CEFAPRO/MT	16
2.2.2	O Projeto Sala de Educador	17
2.2.3	Professor Formador.....	18
2.3	O ENSINO MÉDIO, A ÚLTIMA ETAPA DA EDUCAÇÃO BÁSICA	20
2.3.1	Finalidades do Ensino Médio	20
2.3.2	A Avaliação no Ensino Médio.....	24
2.3.3	Abordagens metodológicas.....	25
2.3.4	Resolução de problemas e resolução de situação problema	26
2.3.5	O ensino de ciências por meio de investigação	31
2.4	O PROFESSOR FRENTE À INSERÇÃO DAS TECNOLOGIAS NO UNIVERSO ESCOLAR	36
2.4.1	O Conceito de Tecnologia	36
2.4.2	A importância das TICs na educação.....	37
2.4.3	Recursos tecnológicos na educação	41
2.4.4	O Laboratório de Ciências	45
2.4.5	As TICs na formação continuada do professor	46
3	RECURSOS METODOLÓGICOS	49
3.1	CONCEPÇÃO E ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA	49
3.1.1	Abordagem Metodológica	49

3.1.2 A Coleta de dados	50
3.1.3 A entrevista.....	52
3.1.4 A estrutura da entrevista:	53
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	55
4.1 PERFIL DOS PROFESSORES QUE ENSINAM FÍSICA NAS ESCOLAS ESTADUAIS DE ALTA FLORESTA – MT	55
4.1.1 Identificação dos sujeitos envolvidos na pesquisa.....	56
4.1.2 Os conteúdos abordados no ensino da Física e o tempo gasto.....	59
4.1.3 A Formação continuada que os entrevistados participaram ou participam.....	61
4.2 ABORDAGENS METODOLÓGICAS UTILIZADAS PELOS PROFESSORES ENTREVISTADOS	66
4.2.1 Laboratório de Ciências	67
4.2.2 A Experimentação.....	67
4.2.3 A resolução de problema	71
4.2.4 A interdisciplinaridade.....	72
4.2.5 A feira de ciências.....	72
4.2.6 A utilização de Vídeos.....	74
4.2.7 As dificuldades enfrentadas nas aulas de Física	75
4.3 O ACOMPANHAMENTO DA FORMAÇÃO CONTINUADA	77
4.3.1 Professores formadores do CEFAPRO de Alta Floresta	77
4.3.2 O acompanhamento da formação continuada e a avaliação do Projeto Sala de Educador	79
4.3.3 As formações realizadas nas escolas.....	81
4.3.4 As formações realizadas no CEFAPRO	82
4.4 RESULTADOS	109
CONSIDERAÇÕES FINAIS	114
REFERÊNCIAS	116

1 INTRODUÇÃO

No âmbito educacional, são muitas as questões instigantes: questões relacionadas à avaliação da aprendizagem, à gestão escolar, à formação inicial e continuada, entre outras. Entende-se que cada uma merece uma atenção em especial. Neste trabalho será enfatizado os desafios da formação continuada, de professores que trabalham com o ensino da Física e da Matemática das Escolas Estaduais de Alta Floresta- MT, em relação à utilização das tecnologias educativas no processo de ensino e de aprendizagem.

Tomou-se como objeto de estudo a formação continuada dos mesmos, devido os professores formadores do Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica de Mato Grosso – CEFAPRO/MT, do Polo de Alta Floresta, acompanharem o projeto de formação continuada das escolas estaduais, intitulado Sala de Educador. O Projeto Sala de Educador é um programa de formação continuada da Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso – SEDUC/MT, para os profissionais da educação deste estado.

Sendo assim, partiu-se dos seguintes questionamentos: Qual a contribuição da formação continuada para os professores que trabalham com o ensino da Física e da Matemática no Ensino Médio das escolas estaduais, do município de Alta Floresta, no que diz respeito à utilização das tecnologias educacionais e dos experimentos em suas práticas pedagógicas? Será que os momentos destinados à formação continuada destes profissionais lhes possibilitam pensar a respeito de suas práticas, trocar experiências, promovendo debates e apontando caminhos de forma articulada para resolução de problemas inerentes à realidade escolar? Estes profissionais refletem sobre o seu fazer pedagógico, tomando para si o processo de mudança da prática?

Alguns aspectos impulsionaram a investigação do assunto, dentre eles: as potencialidades e fragilidades da Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC, no ambiente de aprendizagem.

É interessante destacar que o Plano Nacional de Educação estabelece Diretrizes e Metas referentes à melhoria das escolas, no tocante aos espaços físicos, à infraestrutura, aos instrumentos e materiais pedagógicos e de apoio, aos meios tecnológicos, etc. No Plano 2014-2024, está previsto prover equipamentos e recursos tecnológicos digitais para a

utilização pedagógica no ambiente escolar a todas as escolas públicas da educação básica, com acesso a redes digitais de computadores, inclusive a internet. (BRASIL, 2014, p. 64).

Sendo assim, buscou-se observar se os professores estão preparados para a inserção de recursos tecnológicos que está acontecendo no espaço escolar, pois de nada adianta substituir o tradicional quadro de giz por uma aula expositiva utilizando retroprojetores. Faz-se necessário que o professor se aproprie e utilize os recursos tecnológicos como uma estratégia de trabalho, explorando a aprendizagem de conceitos, desenvolvendo ações efetivas, criando ambientes de aprendizagens que possibilitem o surgimento de novas formas de pensar e de agir, que valorizem atividades investigativas, experimentais e que tragam significados para o ensino da Física e da Matemática.

Também foi pesquisado a respeito da importância do Laboratório de Ciências e das atividades experimentais. Seria este Laboratório uma interessante alternativa metodológica e pedagógica? Por que os professores de Física e de Matemática pouco usam este Laboratório? Como podem ser trabalhados os conceitos de Física e de Matemática, no Laboratório de Ciências e no Laboratório de Informática Educacional?

Este trabalho foi desenvolvido a partir dos seguintes objetivos:

1.1 Objetivo Geral

Elaborar uma proposta de formação continuada utilizando-se de Tecnologias da Informação e Comunicação disponíveis nas escolas estaduais e de atividades experimentais, contemplando a resolução de situações problemas e aspectos interdisciplinares, para os professores da área das Ciências da Natureza e Matemática das escolas estaduais de Alta Floresta.

1.2 Objetivos específicos

- ✓ Pesquisar sobre as contribuições e desafios da formação continuada em relação à utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação e de experimentos nas práticas pedagógicas dos professores de Física das escolas estaduais de Alta Floresta, que atendem a modalidade Ensino Médio.

- ✓ Investigar a concepção dos professores a respeito da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação e dos experimentos no processo de ensino aprendizagem de conceitos físicos, nas escolas estaduais que atendem alunos do Ensino Médio, no município de Alta Floresta.
- ✓ Realizar formação continuada promovendo a utilização de experimentos e softwares educativos no ensino das Ciências da Natureza e da Matemática para professores das escolas estaduais, do Ensino Médio do município de Alta Floresta.

A proposta de formação continuada elaborada foi intitulada: “Formação continuada para o ensino das Ciências da Natureza e da Matemática com foco na utilização de experimentos relacionados à microscopia óptica”. A mesma corresponde ao Produto Educacional exigido pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso.

Na Revisão de literatura deste trabalho, apresenta-se uma breve discussão sobre formação continuada e faz-se um retrato do Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica de Mato Grosso – CEFAPRO/MT. Neste tópico destaca-se o Projeto Sala de Educador e a função do Professor Formador. Além disso, se faz uma breve caracterização do Ensino Médio, última etapa da educação básica. Descreve-se sobre sua finalidade, como se dá a Avaliação e sobre algumas abordagens metodológicas. A opção em realizar uma pesquisa com professores que trabalham com a última etapa da educação básica se deu pelo fato de ter atuado mais como professora no Ensino Médio Regular.

Na sequência, aborda-se sobre o professor frente à inserção das tecnologias no universo escolar; o conceito de Tecnologia; a importância das Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs na educação, o Laboratório de Ciências e a respeito das TICs na formação continuada do professor. Também se registra a concepção e organização da pesquisa, mostrando como foram coletados os dados e como foi realizada a entrevista. Descreve-se o perfil dos professores que ensinam Física nas escolas estaduais de Alta Floresta – MT, analisa-se os dados coletados, apresenta-se os resultados do trabalho e por fim, expõem as considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A FORMAÇÃO CONTINUADA

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, em seu Artigo 61, considera professores, pedagogos e funcionários da educação como profissionais da Educação Básica. Esta Lei institui, no Artigo 67, os princípios orientadores para a valorização destes profissionais, entre os quais: o piso salarial, a progressão funcional, condições adequadas de trabalho e aperfeiçoamento profissional continuado. (BRASIL, 1996).

Em relação ao aperfeiçoamento profissional continuado são muitas as discussões que se apresentam. Segundo Gati (2008) há uma vastidão de possibilidades dentro do rótulo Educação Continuada:

...ora se restringe o significado da expressão aos limites de cursos estruturados e formalizados oferecidos após a graduação, ou após ingresso no exercício do magistério, ora ele é tomado de modo amplo e genérico, como compreendendo qualquer tipo de atividade que venha a contribuir para o desempenho profissional – horas de trabalho coletivo na escola, reuniões pedagógicas, trocas cotidianas com os pares, participação na gestão escolar, congressos, seminários, cursos de diversas naturezas e formatos, oferecidos pelas Secretarias de Educação ou outras instituições para pessoal em exercício nos sistemas de ensino, relações profissionais virtuais, processos diversos a distância (vídeo ou teleconferências, cursos via internet etc.), grupos de sensibilização profissional, enfim, tudo que possa oferecer ocasião de informação, reflexão, discussão e trocas que favoreçam o aprimoramento profissional, em qualquer de seus ângulos, em qualquer situação. (GATI, 2008, p. 57).

Segundo Garcia (1999, p. 136), durante algum tempo os termos de aperfeiçoamento, formação em serviço, formação continua, reciclagem, desenvolvimento profissional ou desenvolvimento de professores foram usados como conceitos equivalentes. Garcia prefere utilizar “desenvolvimento profissional de professores”, pois entende que este conceito se adapta melhor à concepção do professor como profissional do ensino. Para este autor, o termo desenvolvimento profissional pressupõe uma abordagem na formação de professor que valoriza seu caráter contextual, organizacional, voltado para a mudança. Esta abordagem apresenta uma forma de implicação e de resolução de

problemas escolares a partir de uma perspectiva que supera o caráter tradicionalmente individualista das atividades de aperfeiçoamento dos professores.

Sendo assim, o desenvolvimento profissional é entendido por Garcia (1999, p. 193) como um processo de aprendizagem, mediante alguém (professores e diretores) que aprende algo (conhecimento, competência, disposições, atitudes), num contexto concreto (escola, universidades, centros de formação), implica na elaboração de um projeto, no seu desenvolvimento e na avaliação curricular.

De acordo com o autor acima citado, a planificação (projeto), o desenvolvimento e avaliação correspondem a um ciclo. Dean (1991 *apud* GARCIA, 1999, p. 198) entende o ciclo de desenvolvimento profissional como um processo de aprendizagem que se inicia com o estabelecimento de objetivos, juntamente com o diagnóstico das necessidades. A planificação tem início quando as necessidades são levantadas. E as necessidades formativas dos professores são definidas por Monteiro (1987, *apud* GARCIA, 1999, p. 198) como “aqueles desejos, carências e deficiências percebidos pelos professores no desenvolvimento de ensino”.

Para Tardif (2010, p. 291-293) a formação continuada é entendida como um processo contínuo e permanente de desenvolvimento profissional, onde a formação inicial e continuada são concebidas de forma articulada, em que a primeira corresponde ao período de aprendizado nas instituições formadoras e a segunda se refere à aprendizagem no exercício da profissão, ou seja, a formação continuada na prática. Para este autor o desenvolvimento profissional é um processo que se dá ao longo de toda a experiência de vida, ele não acontece de forma linear e não possui uma duração pré-estabelecida. Envolve a formação inicial e a formação continuada.

Segundo Tardif (2010, p. 63) os professores são sujeitos do conhecimento e possuem saberes específicos ao seu ofício. Os saberes seriam o conjunto de conhecimentos, que a sociedade considera importantes para serem objetos de processos de formação institucionalizados. Tardif afirma que a prática docente não é apenas um lugar de aplicação de saberes produzidos por outros, mas, um espaço de produção, de transformação e de mobilização de saberes que são próprios destes profissionais. Ele classifica os saberes em: saberes pessoais; saberes provenientes da formação escolar anterior; saberes provenientes da formação profissional para o magistério; saberes

provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho e saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola.

Nesta mesma perspectiva, Nóvoa (2009, p. 3) pontua que “ser professor é compreender os sentidos da instituição escolar, integrar-se numa profissão, aprender com os colegas mais experientes”, para ele: “É na escola e no diálogo com os outros professores que se aprende a profissão. O registo das práticas, a reflexão sobre o trabalho e o exercício da avaliação são elementos centrais para o aperfeiçoamento e a inovação”.

A formação deve instigar uma perspectiva crítico-reflexiva e fornecer aos professores os meios de um pensamento autônomo facilitando as dinâmicas de formação participada. “Estar em formação implica um investimento pessoal, um trabalho livre e criativo sobre os percursos e os projetos próprios, com vista à construção de uma identidade, que é também uma identidade profissional.” (NÓVOA, 1992, p. 13).

Sendo a escola o *lócus* de formação continuada do educador, neste lugar ele poderá evidenciar seus saberes e as suas experiências docentes. Nesse cotidiano, poderá aprender, desaprender, estruturar novos aprendizados, realizar descobertas e sistematizar novas posturas na *práxis*, numa relação dialética entre desempenho profissional e aprimoramento da formação. (NÓVOA, 1991).

Principalmente, porque ser educador, de acordo com Prada (2007), “é educar-se permanentemente, pois o processo educativo não se fecha, é contínuo”. Cada conhecimento construído pelos professores com seus alunos implica novas relações com outros conhecimentos, novas procuras, perguntas, dúvidas e, consequentemente, novas construções, num processo permanente onde a formação de professores em serviço é entendida como uma formação contínua, buscando aprofundamento de estudos da prática cotidiana destes profissionais.

Prada *et al* (2010, p. 370) destacam a formação como um caminho de diversas possibilidades, o qual permite às pessoas que transitam por ele, desenvolver-se, construir as relações que as levam a compreender continuamente seus próprios conhecimentos e os dos outros e associar tudo isso com suas trajetórias de experiências pessoais. Sendo assim, a formação docente é uma contínua caminhada dos profissionais da educação, em cujo caminhar atuam todas as suas dimensões individuais e coletivas de caráter histórico, biopsicossocial, político, cultural, próprias de seres integrais e autores de sua própria formação.

Desta forma, entende-se que a formação continuada dos professores, deve oportunizar a promoção do desenvolvimento profissional, principalmente, porque o processo ensino aprendizagem é dinâmico e necessita de constantes reformulações, a fim de acompanhar as transformações e os avanços científicos e tecnológicos que permeiam inclusive o ambiente escolar. É fundamental que a formação continuada seja consolidada pela investigação e reflexão na prática e sobre a prática do professor.

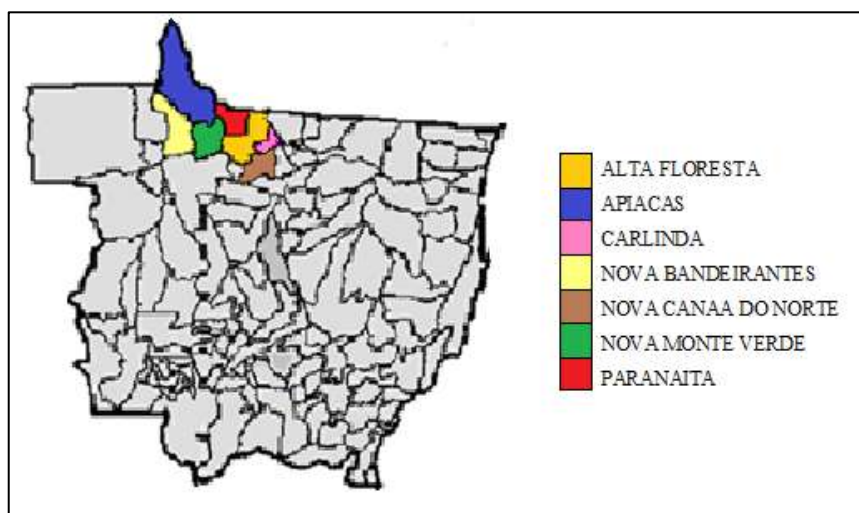
2.2 A FORMAÇÃO CONTINUADA NAS ESCOLAS ESTADUAIS DE MATO GROSSO

A Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso – SEDUC/MT assume a Formação Continuada como um dos principais pilares da política de valorização dos Profissionais da Educação do estado de Mato Grosso. A sua efetivação acontece por meio de ações conjuntas das várias Superintendências, dos Centros de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica - CEFAPROS, das Unidades Escolares e das Secretarias Municipais de Educação.

2.2.1 O Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica – CEFAPRO/MT

O Estado de Mato Grosso tem 15 municípios com Centros de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica – CEFAPRO: Alta Floresta, Barra do Garças, Cáceres, Confresa, Cuiabá, Diamantino, Juína, Juara, Matupá, Pontes e Lacerda, Primavera do Leste, Rondonópolis, Sinop, São Félix do Araguaia e Tangará de Serra. O CEFAPRO de Alta Floresta constitui um Polo Educacional e tem como área de abrangência 07 municípios da região norte mato-grossense: Alta Floresta, Apiacás, Carlinda, Nova Bandeirantes, Nova Canaã, Nova Monte Verde e Paranaíta. Na Figura 1, pode-se ver representados os 07 municípios que compõem este Polo:

Figura 1 – Área de abrangência do CEFAPRO de Alta Floresta – MT.



Fonte: Adaptado de: <https://images.google.com/>

O referido Centro tem sua finalidade estabelecida no decreto Nº 1.395, de 16 de junho de 2008, ou seja, formação continuada, inclusão digital e o uso de novas tecnologias na prática pedagógica dos profissionais da educação básica da rede pública estadual de ensino. (MATO GROSSO, 2008).

Para viabilizar a proposta de formação continuada a SEDUC/MT, utiliza como estratégia o Projeto Sala de Educador.

2.2.2 O Projeto Sala de Educador

O Projeto Sala de Educador propõe o desenvolvimento de uma cultura formativa coletiva dos profissionais que atuam nas escolas de educação básica de Mato Grosso. Ele constitui-se em um espaço de reflexão voltado à formação continuada e tem como objetivos: fortalecer a escola enquanto espaço de formação e autoformação, por meio da organização de momentos de estudos; construir um comprometimento coletivo com o processo educativo; possibilitar a compreensão do papel educativo do profissional no desempenho individual e coletivo de sua função e contribuir para a superação do déficit da qualidade do ensino público. (MATO GROSSO, 2012).

O referido projeto de formação continuada foi concebido em 2003, como Projeto Sala de Professor, pois, tinha em sua constituição um comprometimento com a formação apenas dos docentes. Foi ao longo dos anos ampliado com a participação dos demais profissionais que atuam na escola. Com a publicação da Lei Nº 12.014/2009, que

reconhece os funcionários de escolas, habilitados como profissionais da educação, a partir de 2010, passa a se chamar Projeto Sala de Educador. Diante dessa nova concepção, assumindo a escola como um espaço de formação coletiva, em que todos precisam se formar continuamente, o espaço formativo destes profissionais passa então a contemplar dois momentos: o coletivo - com os dois segmentos da escola (professores e funcionários); e o específico - para que professores e funcionários tivessem seus anseios atendidos. (MATO GROSSO, 2010, p. 23).

No início de cada ano letivo a SEDUC/MT encaminha às escolas estaduais, um Parecer Orientativo para a elaboração do Projeto Sala de Educador. Este documento norteia a construção do projeto de formação continuada, sendo assim, cada escola deve contemplar os diversos grupos de estudo, indicando suas necessidades de formação, definindo estratégias do desenvolvimento dos estudos, prevendo ações de intervenção pedagógica que podem ser reorganizadas no decorrer do processo, de acordo com os desafios que vão se apresentando.

A execução do referido projeto é de responsabilidade do coordenador pedagógico de cada escola e o acompanhamento é realizado pela equipe do CEFAPRO. Os formadores de cada Centro orientam as escolas do seu Polo de abrangência, para que estas elaborem o seu projeto de formação continuada, num processo de construção coletiva.

2.2.3 Professor Formador

Imbernón (2011, p. 93-94) classifica o formador do profissional de educação como assessor de formação permanente. Para ele, um assessor de formação deve intervir a partir das demandas dos professores, com o objetivo de auxiliar no processo de resolver os problemas ou situações problemáticas que lhes são próprios, mediante uma negociação prévia e envolvendo os professores num processo de compromisso de reflexão na ação.

A figura do professor formador surgiu por volta dos anos 70 como uma revisão do especialista externo à escola e o seu papel tem sido objeto de debate e institucionalização. O autor destaca ainda, que o assessor de formação precisa ser capaz de trabalhar lado a lado com os professores na busca de novas soluções, necessita escutar ativamente, além do que, facilitar relações construtivas e reflexivas e possuir uma perspectiva reflexiva e crítica. (IMBERNÓN, 2011, p. 93-95).

O ofício de professor formador é algo pouco definido e em processo de constituição:

O que fazem efetivamente os formadores de professores? Ensino, aperfeiçoamento acadêmico, formação, aconselhamento, acompanhamento? São professores experimentados, práticos especializados em didática ou em ciências da educação, engenheiros da formação de adultos, especialistas, agentes de mudança, interventores-conselheiros que ajudam no diagnóstico de problemas ou na implantação de projetos ou inovações, analistas de práticas que trabalham com professores na resolução de problemas complexos? (ALTET, PAQUAY, PERRENOULD, 2003, p. 13).

Cada país tem suas especificidades e os formadores de professores não desempenham o mesmo papel. No entanto, algumas linhas divisórias são encontradas em quase todos os países, dentre as citadas por Perrenould (2003, p. 199), destaca-se: professores formadores que atuam na formação inicial ou na formação contínua; formadores que nunca ensinaram no nível de escola, aqueles que já o fizeram, mas não fazem mais e aqueles que ainda ensinam a alunos; professores que trabalham sobre a totalidade dos problemas profissionais, em análise de práticas, intervenção em estabelecimento de ensino, acompanhamento de projeto ou supervisão.

No estado de Mato Grosso a função do Professor Formador do CEFAPRO é ocupada por profissionais docentes efetivos da sua rede pública, os quais são escolhidos por meio de processo seletivo. Para tanto, estes professores devem ter graduação em uma das áreas do conhecimento: Linguagem; Ciências Humanas e Sociais; Ciências da Natureza, Matemática e Área de Alfabetização. Além disto, ter pós-graduação em uma área de conhecimento.

Para a SEDUC/MT, o Professor Formador do CEFAPRO deve ser um pesquisador e um produtor de conhecimentos sobre a educação, sobre o que e como se ensina, investigando na e sobre a prática. Deve ter domínio na área do saber que orienta, bem como, domínio da área pedagógica, conhecimentos das teorias de formação continuada, autonomia intelectual, social e moral e consciência da dimensão política da educação. Deve ainda ser reflexivo sobre sua prática, criativo para propor e recriar situações de aprendizagem, autodidata e comprometido com sua própria formação, acreditando na ação formadora e transformadora da educação (MATO GROSSO, 2010, p. 22-23).

É função do Professor Formador diagnosticar, junto aos professores das escolas estaduais do Polo, as necessidades educativas, formativas e demandas da sua área de atuação, bem como, planejar as ações de formação, viabilizando metodologias que atendam às necessidades formativas destes professores, desenvolver projetos de intervenção referentes às necessidades diagnosticadas, acompanhar e executar as ações formativas, dentre outras funções. (MATO GROSSO, 2008, p. 2).

Como mencionado, uma das finalidades do CEFAPRO se refere à formação continuada na prática pedagógica dos profissionais que trabalham com a Educação Básica. A organização da Educação Básica, no Estado de Mato Grosso, se dá, no Ensino Fundamental, por meio de Ciclos de Formação e o Ensino Médio tem sua organização curricular por séries anuais. Neste trabalho enfatizou-se a última etapa da Educação Básica.

2.3 O ENSINO MÉDIO, A ÚLTIMA ETAPA DA EDUCAÇÃO BÁSICA

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN nº 9.394/96 constitui a educação escolar brasileira em dois níveis: a Educação Básica e a Educação Superior. A Educação Básica é formada pela Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio.

O Ensino Médio tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum, indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. A Educação Superior é oferecida por universidades, centros universitários, faculdades, institutos superiores e centros de educação tecnológica. Este nível pode ser alcançado por meio de graduação: bacharelado, licenciatura ou formação tecnológica.

2.3.1 Finalidades do Ensino Médio

A LDBEN estabelece que o Ensino Médio seja a etapa que completa a Educação Básica e o defini como a conclusão de um período de escolarização de caráter geral. As finalidades do Ensino Médio estão explicitadas em seu art. 35:

I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III – o aprimoramento do educando como pessoa humana incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. (BRASIL, 1996).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – DCNEM pontuam que a organização curricular, deste nível de ensino, deve ter uma base nacional comum e uma parte diversificada, as quais não devem constituir blocos distintos, mas um todo integrado, de modo a garantir, tanto os conhecimentos e saberes comuns necessários a todos os estudantes, quanto uma formação que considere a diversidade e as características locais e especificidades regionais. (BRASIL, 2013, p. 195).

Estas Diretrizes estabelecem que a base nacional comum compreende os conhecimentos, saberes e valores produzidos culturalmente, expressos nas políticas públicas e que são gerados nas instituições produtoras do conhecimento científico e tecnológico; no mundo do trabalho; no desenvolvimento das linguagens; nas atividades desportivas e corporais; na produção artística; nas formas diversas e exercício da cidadania; nos movimentos sociais. E a parte diversificada abarca o estudo das características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da comunidade escolar. (BRASIL, 2013, p. 31-32).

Também propõem que o currículo seja organizado em quatro áreas de conhecimento: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas, com tratamento metodológico que evidencie a contextualização e a interdisciplinaridade ou outras formas de interação e articulação entre diferentes campos de saberes específicos.

Estas Diretrizes pontuam que na organização e gestão do currículo, as abordagens disciplinar, pluridisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar requerem a atenção criteriosa da instituição escolar, pois revelam a visão de mundo que orienta as práticas pedagógicas dos educadores, perpassando todos os aspectos da organização escolar. (BRASIL, 2013, p. 27).

Segundo Nicolescu (2000) a multidisciplinaridade expressa frações do conhecimento e o hierarquiza, enquanto a pluridisciplinaridade estuda um objeto de uma

disciplina pelo ângulo de várias outras ao mesmo tempo, ou seja, a pesquisa pluridisciplinar traz algo a mais a uma disciplina, mas restringe-se a ela, está a serviço dela. A interdisciplinaridade é entendida como abordagem teórico-metodológica em que a ênfase incide sobre o trabalho de integração das diferentes áreas do conhecimento, ou seja, com um trabalho de cooperação e troca, aberto ao diálogo e ao planejamento. A transdisciplinaridade diz respeito àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento.

As Orientações Curriculares de Mato Grosso (especificamente o Caderno de Ciências da Natureza e Matemática) propõem que o professor faça uma reflexão acerca de sua disciplina específica – Química, Física, Biologia ou Matemática – buscando interligá-las às demais disciplinas. Muitas temáticas descritas em uma disciplina se complementam nas demais e isso ajuda na proposição de atividades didático-pedagógicas inovadoras. No referido caderno está posto que:

O aprofundamento dos saberes disciplinares em Biologia, Física, Química e Matemática, com procedimentos científicos pertinentes aos seus objetos de estudo, metas formativas particulares e até mesmo tratamentos didáticos específicos, passa então a repousar sobre conhecimentos e capacidades cognitivas e comportamentais que permitam ao cidadão alcançar domínio intelectual da técnica e das formas de organização social, de modo a ser capaz de criar soluções originais para problemas novos que exigem criatividade, a partir do domínio do conhecimento. (MATO GROSSO, 2010, p. 57).

Para que a interdisciplinaridade aconteça na sala de aula, uma das ações que se faz necessário é o professor planejar e desenvolver uma prática envolvendo saberes diferenciados. Quando esta ação contempla um planejamento e uma discussão coletiva, com professores de diferentes áreas do conhecimento, buscando a articulação destas áreas, compartilhando linguagens, procedimentos e contextos, todo o processo se enriquece.

O Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio – PNFEM (formação continuada implantada pelo Governo Federal e desenvolvida nas escolas estaduais) aponta que é imprescindível o trabalho em conjunto, ou seja, um trabalho que promova a integração entre os conhecimentos da Biologia, Física e Química a fim de proporcionar ao

aluno uma compreensão ampliada das questões presentes no seu contexto, trazendo significado aos conceitos científicos. (BRASIL, 2014, p, 20).

Esta fragmentação dentro e entre as disciplinas dá uma ideia, para os estudantes e para nós professores, de que as pequenas frações de conhecimento e os diferentes conceitos nelas envolvidos se encerram em si mesmos. Então, somos levados a acreditar que para ensinar ciências devemos focar mais em formas de classificação de processos ou objetos (funções químicas, classes de compostos, tipos de reações, características típicas de espécies biológicas, etapas de divisão celular, definições de conceitos, por exemplo) ou fazer inúmeros exercícios matemáticos (tão comum na Física e também na Química) para decorar a forma (algoritmo) de resolver “problemas” que basicamente só servirão para obter notas em exames (provas ou vestibulares). (BRASIL, 2014, p. 10).

A interdisciplinaridade, na perspectiva escolar, não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. Sendo assim, a interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Por meio dela, pode-se recorrer a um saber para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos. “Todo conhecimento é socialmente comprometido e não há conhecimento que possa ser aprendido e recriado se não se parte das preocupações que as pessoas detêm”. (BRASIL, 2000, p. 21-22).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 2000, p. 09-10), assinalam que o aprendizado deve ser planejado numa perspectiva multidisciplinar e interdisciplinar, ou seja, os assuntos devem ser propostos e tratados desde uma compreensão global, articulando as competências que serão desenvolvidas em cada disciplina e no conjunto de disciplinas, em cada área e no conjunto das áreas. Mesmo dentro de cada disciplina, uma perspectiva mais abrangente pode transbordar os limites disciplinares. No documento acima citado está posto que:

✓ A Matemática, por sua universalidade de quantificação e expressão, como linguagem, ocupa uma posição singular. Possivelmente, não existe nenhuma atividade da vida contemporânea, da música à informática, do comércio à meteorologia, da medicina à cartografia, das engenharias às comunicações, em que a Matemática não compareça de maneira insubstituível para codificar, ordenar, quantificar e interpretar compassos, taxas, dosagens, coordenadas, tensões, frequências e quantas outras variáveis houver. A Matemática enquanto ciência, com seus processos de construção e validação de conceitos e

argumentações e os procedimentos de generalizar, relacionar e concluir que lhe são característicos, permite estabelecer relações e interpretar fenômenos e informações.

✓ O aprendizado disciplinar em Biologia, é um todo articulado, é inseparável das demais ciências. A própria compreensão do surgimento e da evolução da vida nas suas diversas formas de manifestação demanda uma compreensão das condições geológicas e ambientais reinantes no planeta primitivo.

✓ A Física, por sistematizar propriedades gerais da matéria, também fornece instrumentais e linguagens que são naturalmente incorporados pelas demais ciências. Além de conhecimento prático essencial a uma educação básica, possibilita a compreensão da operação de um motor elétrico ou de combustão interna, ou os princípios que presidem as modernas telecomunicações, os transportes, a iluminação e o uso clínico, diagnóstico ou terapêutico, das radiações.

✓ A Química, expandindo a sistematização das propriedades gerais da matéria, dá ênfase às transformações geradoras de novos materiais. Ela está presente e deve ser reconhecida nos alimentos e medicamentos, nas fibras têxteis e nos corantes, nos materiais de construção e nos papéis, nos combustíveis e nos lubrificantes, nas embalagens e nos recipientes.

Conforme assinalam os PCNEM, cada ciência possui um código intrínseco, uma lógica interna, métodos próprios de investigação, que se expressam nas teorias, nos modelos construídos para interpretar os fenômenos que se propõe a explicar. Apropriar-se desses códigos, dos conceitos e métodos relacionados a cada uma das ciências, compreender a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, significa ampliar as possibilidades de compreensão e participação efetiva nesse mundo (BRASIL, 2000, p. 14).

2.3.2 A Avaliação no Ensino Médio

As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica - DCN indicam três dimensões básicas de avaliação: Avaliação da aprendizagem, Avaliação institucional interna e externa e Avaliação de redes de Educação Básica.

A avaliação da aprendizagem pode ser adotada com vistas à promoção, aceleração de estudos e classificação, deve ser desenvolvida pela escola refletindo a proposta expressa em seu projeto político-pedagógico. Precisa assumir caráter educativo, viabilizando ao

estudante a condição de analisar seu percurso e, ao professor e à escola, identificar dificuldades e potencialidades individuais e coletivas. (BRASIL, 2013, p. 175).

A avaliação institucional interna é realizada a partir da proposta pedagógica da escola, a qual deve ser avaliada sistematicamente, de maneira que a instituição possa analisar seus avanços e localizar aspectos que merecem reorientação. (BRASIL, 2013, p. 175).

A avaliação de redes de ensino acontece em âmbito nacional, no Ensino Médio. Ela está contemplada no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), que informa sobre os resultados de aprendizagem estruturados no campo da Língua Portuguesa e da Matemática. É um dos componentes do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), índice que mede a qualidade de cada escola e rede, com base no desempenho do estudante em avaliações do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP) e em taxas de aprovação. (BRASIL, 2013, p. 175-176).

Os PCNEM indicam que a avaliação deve ser também tratada como estratégia de ensino, de promoção do aprendizado das Ciências e da Matemática. A avaliação pode assumir um caráter eminentemente formativo, favorecedor do progresso pessoal e da autonomia do aluno, integrada ao processo ensino-aprendizagem, para permitir ao aluno consciência de seu próprio caminhar em relação ao conhecimento e permitir ao professor controlar e melhorar a sua prática pedagógica. (BRASIL, 2000, p. 53).

De acordo com Vasconcellos (2010, p. 103) a avaliação processual implica a “atenção e ocupação permanente do professor com a apropriação efetiva do conhecimento por parte do aluno, com a interação aluno-objeto do conhecimento-realidade”. Sendo assim, faz-se necessário “um compromisso durante todo o processo de ensino-aprendizagem”, tanto por parte do aluno, quanto do professor.

O referido autor afirma que fazer a avaliação em várias situações é uma forma de superar a concentração em determinados momentos especiais. Enfatiza que a finalidade principal deste tipo de prática não é arrumar mais formas de “gerar nota” para o aluno, e sim acompanhar efetivamente o processo de conhecimento e fazer as retomadas necessárias. (VASCONCELLOS, 2010, p. 104).

2.3.3 Abordagens metodológicas

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio afirmam que é preciso reconhecer que a escola se constitui no principal espaço de acesso ao conhecimento sistematizado, produzido pela humanidade ao longo dos anos:

A apropriação de conhecimentos científicos se efetiva por práticas experimentais, com contextualização que relacione os conhecimentos com a vida, em oposição a metodologias pouco ou nada ativas e sem significado para os estudantes. Estas metodologias estabelecem relação expositiva e transmissivista que não coloca os estudantes em situação de vida real, de fazer, de elaborar. Por outro lado, tecnologias da informação e comunicação modificaram e continuam modificando o comportamento das pessoas e essas mudanças devem ser incorporadas e processadas pela escola para evitar uma nova forma de exclusão, a digital. (BRASIL, 2013, p. 167).

Estas Diretrizes orientam que se deve considerar “o que os estudantes já sabem, o que eles gostariam de aprender e o que se considera que precisam aprender”. Para tanto, se faz necessário pensar em metodologias de ensino diversas, distintas das que se encontram nas salas de aula tradicionais. Metodologias que possibilitem oferecer ao estudante a oportunidade de uma atuação ativa, interessada e comprometida no processo de aprender, que incluam não só conhecimentos, mas, também, sua contextualização, experimentação, vivências e convivências em tempos e espaços escolares e extraescolares, mediante aulas e situações diversas, inclusive nos campos da cultura, do esporte e do lazer. (BRASIL, 2013, p. 183).

A resolução de problemas, a história das Ciências, a história da Matemática, as tecnologias da comunicação, o uso de materiais manipulativos em sala de aula, a experimentação investigativa, entre outras abordagens metodológicas, podem possibilitar ao professor o desenvolvimento de uma aula mais significativa para os alunos.

2.3.4 Resolução de problemas e resolução de situação problema

São muitos os termos utilizados quando o assunto é problema: resolução de problema, resolução de situação problema, problematização do contexto, problemas reais, problemas práticos, problemas puramente matemáticos, problemas de lógica, entre outros.

Polya (2003) considera que um indivíduo está perante um problema quando se confronta com uma questão a que não pode dar resposta, ou com uma situação que não sabe resolver usando os conhecimentos imediatamente disponíveis.

Segundo Dias (*In BRASIL, 2008*), a palavra “problema” nem sempre é utilizada com o mesmo sentido por diferentes pessoas. Até mesmo professores e educadores matemáticos apresentam definições diferentes. Para alguns educadores, os problemas propostos aos alunos devem ser contextualizados em situações reais. Outros admitem problemas puramente matemáticos. Ou seja, também há diversas definições de “problema” na literatura especializada:

Alguns autores consideram importante que os problemas admitam várias soluções ou que requeiram a tomada de decisão quanto a algumas de suas condições para que uma solução seja definida. Outros já aceitam chamar de problema aqueles para os quais haja resposta bem definida à qual o professor espera que os alunos cheguem. (DIAS *in BRASIL, 2008*).

Para a referida autora a realização de exercícios onde os alunos aplicam um conceito que acabaram de estudar não se encaixa dentro da proposta pedagógica de resolução de problemas. As únicas ações exercidas pelos alunos quando o professor propõe a realização de exercícios após suas exposições teóricas, para os alunos treinarem ou praticarem procedimentos anteriormente mostrados, são: a imitação, a repetição e, às vezes, a memorização.

Darsie e Palma (2013, p. 17) consideram que um aluno está diante de um problema quando toma consciência dele e, movido pela necessidade ou pelo desejo, procura solucioná-lo, tendo para isso que dispor de uma atividade cognitiva e metacognitiva¹ intensa no processo de planejamento, execução e avaliação de suas ações.

As autoras afirmam que há, ainda nos dias atuais, um distanciamento entre o que é vivenciado por alunos e professores em sala de aula com relação à resolução de problemas

¹Atividade metacognitiva pode ser definida como a faculdade de conhecer o próprio ato de conhecer, é chamada de metacognitiva porque seu sentido essencial é a cognição acerca da cognição. A metacognição é uma condição essencial para que um estudante potencialize seu processo de aprendizagem. Segundo Flavell (*Apud Dantas; Rodrigues, 2013*) metacognição é o conhecimento que cada um tem dos seus próprios processos e produtos cognitivos ou de qualquer aspecto com eles relacionados; envolve monitoramento ativo e consequente regulação desses processos em relação à cognição, usualmente no serviço de algum objetivo concreto. (Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862013000300009).

matemáticos e o que é indicado nas propostas curriculares e nos estudos dos educadores matemáticos. (DARSIE; PALMA, 2013, p. 13). Possivelmente isto acontece devido à resolução de problema ser vista, tanto como um conteúdo a ser ensinado, quanto como uma metodologia a ser utilizada pelo professor.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio indicam que o ensino da Física e da Matemática, em muitos casos, incluem a resolução de inúmeros problemas, nos quais o desafio central para o aluno consiste em identificar a fórmula que deve ser utilizada. Esse tipo de atividade, muitas vezes exige apenas a memorização, e desta forma, perde sentido quando se deseja desenvolver outras capacidades no educando. Trabalhar com situações problemas é uma metodologia que pode ser adotada por todas as áreas do conhecimento, não apenas na área da Matemática. Quando o professor substitui um problema por uma situação problema o ensino ganha um novo sentido, pois o aluno passa a lidar com algo real ou próximo dele.

Por exemplo, é bem diferente a natureza das competências envolvidas na solução de um dado problema em que é apenas solicitado o cálculo da distância percorrida por um corpo com desaceleração constante, e de um outro em que se solicita a análise das conseqüências de altas velocidades de veículos. Embora nessas duas situações a solução do problema exija o mesmo instrumental matemático, a própria estratégia para a resolução de problemas é também diferente. Enquanto na primeira trata-se de associar os elementos do enunciado a uma equação matemática, já na segunda são necessários a identificação da situação-problema, o levantamento de hipóteses, a escolha de caminhos para a solução, além da análise dos resultados, principalmente no que diz respeito à sua coerência com o que o aluno conhece da realidade. (BRASIL, 2000, p. 85).

Seria interessante, ao ensinar Ciências da Natureza e Matemática, considerar a problematização de questões presentes no contexto social dos estudantes, para, a partir delas, buscar contribuições no conhecimento científico produzido e refletir acerca das possíveis soluções para os problemas evidenciados.

Tal prática favorece a formação crítica dos estudantes, oferecendo a possibilidade dos sujeitos desenvolverem uma postura de cidadãos agentes de transformação, que terão condições de tomar decisões conscientes em processos que envolvem a participação da população. Assim, parafraseando Chassot (2011), a “transmissão” dos conhecimentos da Biologia, da Química e da Física precisa ser “encharcada na realidade”, dentro de uma “concepção que destaque o seu

papel social, mediante uma contextualização social, política, filosófica, histórica econômica e (também) religiosa”. (BRASIL, 2014, p. 20).

Na história da humanidade, pode-se observar que o homem sempre resolveu problemas de ordem prática em diferentes contextos: quando tinha que dividir terras, calcular o número de animais do seu rebanho ou dividir os alimentos coletados em sua tribo. A Matemática é uma ciência construída socialmente ao longo da história da humanidade. É inegável seu papel na resolução de problemas da vida cotidiana e as inúmeras aplicações que ela possui no mundo do trabalho, além da importância para o desenvolvimento de outras áreas do conhecimento. (MATO GROSSO, 2010, p. 10).

Diniz pontua que é muito comum ouvir depoimentos de professores dizendo que os alunos não conseguem interpretar os enunciados ou que não raciocinam, só querem saber se é de mais ou de menos. “Se os problemas estão sempre associados a uma operação aritmética, os alunos perguntam insistentemente 'Qual é a conta?' ou, então, buscam no texto uma palavra que indique a operação a ser efetuada”. Seria interessante que os estudantes pudessem formular e resolver suas próprias questões. Segundo a autora, ao formular problemas, do mesmo modo quando produz textos, “o aluno participa ativamente de um fazer em matemática que, além de desenvolver sua linguagem, garante interesse e confiança em seu próprio modo de pensar” (DINIZ *in* SMOLE; DINIZ, 2001, p. 99-101).

Os PCNEM indicam, dentre outros objetivos do Ensino Médio, que os alunos sejam capazes de: Identificar, representar e utilizar o conhecimento geométrico para aperfeiçoamento da leitura, da compreensão e da ação sobre a realidade; Formular questões a partir de situações reais e compreender aquelas já enunciadas; Articular o conhecimento científico e tecnológico numa perspectiva interdisciplinar; Fazer uso dos conhecimentos da Física, da Química e da Biologia para explicar o mundo natural e para planejar, executar e avaliar intervenções práticas; Aplicar as tecnologias associadas às Ciências Naturais na escola, no trabalho e em outros contextos relevantes para sua vida; Utilizar elementos e conhecimentos científicos e tecnológicos para diagnosticar e equacionar questões sociais e ambientais; Entender a relação entre o desenvolvimento de Ciências Naturais e o desenvolvimento tecnológico e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuser e se propõe solucionar. (BRASIL, 2000, p.12-13).

No Caderno das Ciências da Natureza e Matemática das Orientações Curriculares de Mato Grosso também está explicitado algumas capacidades que os alunos do Ensino

Médio necessitam desenvolver, dentre elas: Compreender e emitir juízos próprios sobre informações relativas à ciência e tecnologia, de forma analítica e crítica, posicionando-se com argumentação clara e consistente; Identificar os dados relevantes em uma dada situação-problema para buscar possíveis resoluções; Identificar as relações envolvidas e elaborar possíveis estratégias para enfrentar uma dada situação-problema. (MATO GROSSO, 2010, p. 134-135).

Portanto, questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação é uma capacidade a ser desenvolvida pelos estudantes do Ensino Médio, sendo papel do professor ajudar a desenvolvê-la.

Aprendizagem é um fenômeno do dia-a-dia e não se aplica apenas às situações de sala de aula. Para Koll, “aprendizagem é o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores, etc. e a partir de seu contato direto com a realidade, com o meio ambiente e com as outras pessoas”. (KOLL, 2010, p. 59).

Sendo assim, trabalhar com situações problemas é uma metodologia que pode ser adotada por todas as áreas do conhecimento, não apenas na área da Matemática. Quando o professor substitui um problema por uma situação problema, o ensino ganha um novo sentido, pois o estudante passa a lidar com algo real ou próximo dele.

Como exemplo: muitas pessoas, em seu dia a dia, utilizam óculos, são muitos modelos, de cores variadas, com diferentes tipos de lentes, algumas são finas outras mais espessas. Alguns servem apenas para fins estéticos e outros para corrigir distúrbios da visão. Em relação aos óculos que tem lentes para corrigir distúrbios da visão, às vezes estas são utilizadas, mas sem saber seu funcionamento. São muitas as questões envolvidas na montagem de óculos. Quais os fatores que interferem na escolha de uma lente? Como as lentes funcionam? Como se calcula sua vergência? O que são lentes convergentes? E divergentes? O que é distância focal? Muitas destas questões fazem parte do dia a dia, e às vezes nem são percebidas. Estas questões nortearam a elaboração de uma proposta de formação para os professores de Ciências da Natureza e Matemática que atuam nas escolas estaduais de Alta Floresta, ou seja, o Produto exigido neste mestrado profissional, o qual será posteriormente tratado com mais detalhes.

2.3.5 O ensino de ciências por meio de investigação

Solino e Gehlen (2014, p.143-144) afirmam que o Ensino de Ciências por Investigação - ENCI emerge por volta do século XIX, sob a influência da pedagogia progressista de Dewey. Segundo as autoras, “vários pesquisadores foram atribuindo diversos termos para denominar propostas que enfatizavam atividades de cunho investigativo, como: aprendizagem por descoberta, *inquiry*, resolução de problemas e ensino por investigação”.

É muito comum professores realizarem atividades de investigação quando orientam trabalhos que serão apresentados em feiras de ciências. Normalmente, os projetos de pesquisa desenvolvidos numa feira de ciências, contemplam ambientes de aprendizagem que possibilitam o trabalho em grupo. Estes momentos desencadeiam muitas discussões, as quais contribuem para a construção de uma concepção social de produção de conhecimento científico, além de possibilitarem interações em sala de aula, favorecendo a negociação de significados e a valorização das ideias dos estudantes.

Para Gonçalves “as feiras devem resultar de processos de ensino e aprendizagem, que envolvam aprendizagens múltiplas para todos os participantes, pois decorrem de um processo educativo com ênfase no ensino como investigação”. Segundo a autora, não há porque realizar um trabalho na comunidade e ele se tornar conhecido somente pelos colegas e pelo professor. O trabalho realizado na escola precisa ser socializado na comunidade escolar. A autora entende as feiras como um processo de culminância dos trabalhos realizados durante certo período do ano letivo, e nesse sentido, apresenta características desejáveis de um trabalho a ser apresentado em uma feira de ciências (*Apud* PAVÃO 2008, p. 208):

- 1- Caráter investigatório: é importante que os trabalhos apresentados em uma feira de ciências representem resultados de investigações realizadas pelos estudantes;
- 2- Criatividade: cada trabalho deve ter muito de seu autor, não devendo este se contentar em reproduzir atividades de livros, revistas etc. muitas vezes a criatividade esta no uso de materiais alternativos, outras na temática/problemática e contexto investigado;
- 3- Relevância: é o grau de importância do trabalho a comunidade, a saúde, a educação, etc. É importante que os trabalhos escolares possam contribuir para mudanças na realidade em que os problemas são investigados; e

4- Precisão científica: refere-se a coerência na construção dos dados e do seu tratamento, na busca de uma conclusão coerente com o trabalho executado.

Para a escola realizar uma Feira de Ciências, os professores necessitam orientar seus estudantes a realizarem uma pesquisa. Mas, o que se entende por pesquisa? Como saber quando um trabalho é realmente uma pesquisa científica? De acordo com Fiorentini (*In* FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p. 60) pesquisa é um processo de estudo, que consiste na busca metódica de saberes ou compreensões acerca de um fenômeno, problema ou questão da realidade ou presente na literatura, que inquietam o pesquisador perante o que se sabe ou se diz a respeito.

Para Moraes (*Apud* PAVÃO, 2008, p. 81), ciências e pesquisa são conceitos tão intimamente relacionados que é impossível separá-los. Afirma ainda que, “num sentido amplo, pesquisar é encontrar respostas para perguntas formuladas por um sujeito que pretende conhecer mais sobre determinado tema ou assunto”:

Um modo simples de caracterizar a pesquisa é assumi-la como um processo de perguntar e responder, de propor questionamentos e procurar respostas para eles. Os questionamentos precisam derivar-se do conhecimento prévio dos alunos e não serem impostos pelo professor. Isso garante sua compreensão pelos alunos e o interesse deles em procurar encontrar suas respostas. Ao mesmo tempo é modo de aproximar o trabalho de aula da realidade dos alunos, de contextualização do ensino. (MORAES *apud* PAVÃO 2008, p. 82).

As Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica afirmam que, tanto a base comum nacional como a parte diversificada, possuem como referência o compromisso com saberes de dimensão planetária para que, ao cuidar e educar, seja possível à escola conseguir, dentre outras questões:

- ensinar a compreender o que é ciência, qual a sua história e a quem ela se destina;
- viver situações práticas a partir das quais seja possível perceber que não há uma única visão de mundo, portanto, um fenômeno, um problema, uma experiência podem ser descritos e analisados segundo diferentes perspectivas e correntes de pensamento, que variam no tempo, no espaço, na intencionalidade. (BRASIL, 2013, p. 33).

Krasilchik e Marandino (*In BRASIL, 2014, p. 21*) destacam que ensinar ciências é: estimular a atividade intelectual e social dos alunos; motivar e dar prazer pelo aprendizado; demonstrar que o processo da ciência e da tecnologia resultou de um esforço cumulativo de toda a humanidade; demonstrar que o conhecimento científico vai mudando à medida que novas informações e teorias levam a interpretações diferentes de fatos; estimular a imaginação, a curiosidade e a criatividade na exploração de fenômenos de interesse dos alunos; fazer com que os estudantes conheçam fatos, conceitos e ideias básicas da ciência e dar condições para trabalhos práticos que permitam vivenciar investigações científicas rigorosas e éticas.

Para as referidas autoras ensinar ciências não é: realizar exercícios de laboratório seguindo “receitas”, sem promover discussões para análise de procedimentos e resultados; usar “fórmulas” para resolver problemas sem discutir o seu significado e propostas alternativas; fazer os alunos decorarem termos que não mais serão usados durante o curso; priorizar na sequência do curso e das aulas o conteúdo sem levar em conta fatores que promovam a motivação e o interesse pelo mesmo; não relacionar e exemplificar sempre que possível o conteúdo ao cotidiano e às experiências pessoais dos alunos; não apresentar aplicações práticas do que é ensinado; não criar situações para realização de experimento mesmo em situações adversas de trabalho, falta de material, classes numerosas, entre outras; permitir que os alunos pensem que a Ciência está pronta e acabada e que os conhecimentos atuais são definitivos; não apresentar e analisar a evolução histórica da ciência.

Entende-se que a aprendizagem por descoberta pode ser desenvolvida tanto pelo estudante, quanto pelo professor, ou seja, a investigação pode ser conduzida a partir de problemáticas idealizadas pelo estudante, bem como, o professor proponente da pesquisa.

Nesta perspectiva, se faz necessário o planejamento de ações que propiciem ao estudante construir esquemas que facilitem o tratamento da informação e a ampliação do conhecimento no processo de alfabetização e letramento científico. Lorenzetti e Delizoicov, ao discutirem a “Alfabetização científica no contexto escolar das séries iniciais”, apontam que:

...a alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas Séries Iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o

indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade.

A partir desta compreensão propomos a abordagem sistemática de um amplo leque de atividades, articulado com o planejamento escolar. O pressuposto é que a escola, dissociada do seu contexto, não dá conta de alfabetizar cientificamente. Permeando-a existe uma série de espaços e meios que podem auxiliar na complexa tarefa de possibilitar a compreensão do mundo. Garante-se, no entanto, a especificidade do trabalho educativo escolar na medida em que a atuação docente, mais que solicitada, é necessária para o planejamento e condução do que se propõe. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 8-9).

Os referidos autores destacam algumas atividades possíveis de serem desenvolvidas nos anos iniciais da Educação Básica: o uso sistemático da literatura infantil, da música, do teatro e de vídeos educativos, reforçando a necessidade de que o professor pode trabalhar os significados da conceituação científica veiculada pelos discursos contidos nos meios de comunicação; explorar didaticamente artigos e demais seções da revista *Ciência Hoje das Crianças*, articulando-os com aulas práticas; visitas a museus; zoológicos, indústrias, estações de tratamento de águas e demais órgãos públicos; organização e participação em saídas a campo e feiras de Ciências. Além destas atividades, ainda destacam o uso do computador e da Internet no ambiente escolar.

Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 13) defendem “a premissa de que a alfabetização científica pode e deve ser desenvolvida desde o início do processo de escolarização, mesmo antes que a criança saiba ler e escrever.” Sendo assim, o ensino de ciências pode se constituir num aliado para o desenvolvimento da leitura e da escrita, pois contribui para atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos.

As Diretrizes Curriculares Nacionais pontuam que é necessário contemplar a pesquisa como princípio pedagógico em todas as etapas da educação escolar. Pois, por meio dela, pode-se instigar o estudante no sentido da curiosidade em direção ao mundo que o cerca, gerar inquietude, possibilitando que o mesmo possa ser protagonista na busca de informações e de saberes, quer sejam do senso comum, escolares ou científicos.

A pesquisa, associada ao desenvolvimento de projetos contextualizados e interdisciplinares/articuladores de saberes, ganha maior significado para os estudantes. Se a pesquisa e os projetos objetivarem, também, conhecimentos para atuação na comunidade, terão maior relevância, além de seu forte sentido ético-social.

É fundamental que a pesquisa esteja orientada por esse sentido ético, de modo a potencializar uma concepção de investigação científica que

motiva e orienta projetos de ação visando à melhoria da coletividade e ao bem comum.

A pesquisa, como princípio pedagógico, pode, assim, propiciar a participação do estudante tanto na prática pedagógica quanto colaborar para o relacionamento entre a escola e a comunidade. (BRASIL, 2013, p. 164).

Para tanto, é necessário incluir no planejamento escolar, bem como na formação continuada dos educadores da escola, momentos para se discutir e planejar o cotidiano da escola fazendo uso da pesquisa como princípio pedagógico. “Se este é um desafio ao professor, não cabe a ele a exclusividade para o seu enfrentamento.” Inclusive, pode-se propiciar a participação da comunidade escolar tanto na prática pedagógica quanto colaborando para que o relacionamento entre a escola e a comunidade aconteça de fato. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 13).

Ao serem desafiados a problematizar a realidade os estudantes, mediados pelos professores, apresentam questões a serem investigadas que se materializam como um primeiro movimento da pesquisa. Para elaborarem a problematização inicial, os estudantes realizam uma leitura do mundo ampliando o olhar sobre suas questões cotidianas. Estudam sua realidade, trazendo para a centralidade do processo de aprendizagem seus questionamentos e concepções e, também, seus conhecimentos oriundos de diversas fontes. E assim podem perceber as limitações que seus conhecimentos apresentam na compreensão da realidade. (BRASIL, 2014, p. 35).

As Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2013, p. 164), evidenciam que a pesquisa escolar, motivada e orientada pelos professores, implica na identificação de uma dúvida ou problema, na seleção de informações de fontes confiáveis, na interpretação e elaboração dessas informações e na organização e relato sobre o conhecimento adquirido.

Portanto, incentivar os alunos a realizarem atividades de cunho investigativas deve fazer parte da rotina do professor. Moraes e Mancuso sugerem que a realidade presente na vida se transforme no conteúdo de sala de aula e na inspiração das pesquisas estudantis, permeando a conduta de cada professor, ao longo dos bimestres, sem a preocupação de que sejam trabalhos produzidos apenas para a feira, mas fazendo parte da rotina docente. (MORAES; MANCUSO *apud* BRASIL, 2006, p. 16).

2.4 O PROFESSOR FRENTE À INSERÇÃO DAS TECNOLOGIAS NO UNIVERSO ESCOLAR

2.4.1 O Conceito de Tecnologia

A palavra tecnologia tem origem na palavra grega *techné* que significa ‘técnica, arte, ofício’ e *logos* que significa ‘estudo de’. A princípio seu significado consistia muito mais em alterar o mundo de forma prática do que em compreendê-lo. Segundo Veraszto *et al* (2008, p. 62) o significado original do termo *techné* tem sua origem a partir de uma das variáveis de o verbo *teuchô* ou *tictein* que significa fabricar, produzir, construir, dar à luz e do verbo *teuchos* que significa ferramenta, instrumento. Segundo estes autores a história da tecnologia vem registrada junto com a história das técnicas, com a história do trabalho e da produção do ser humano:

a história das técnicas e das tecnologias, não deve ser apenas entendida com uma descrição sucessiva dos artefatos descobertos por artífices e engenheiros, mas também o encadeamento das grandes circunstâncias sociais que ora favoreciam, ora prejudicavam o esforço humano em desenvolver seus artefatos e modificar o mundo ao seu redor, garantindo-lhes assim, melhores condições de vida. (VERASZTO *et al*, 2008, p. 62).

Veraszto *et al* (2008, p. 76) consideram a tecnologia como um corpo sólido de conhecimentos que vai muito além de servir como uma simples aplicação de conceitos e teorias científicas, ou do manejo e reconhecimento de modernos artefatos. A tecnologia utiliza métodos sistemáticos de investigação semelhantes aos da ciência, porém não se limita a tomar emprestadas suas ideias para dar resposta a determinadas necessidades humanas, vai além, combinando teoria com produção e eficácia. A tecnologia é concebida em função de novas demandas e exigências sociais e modifica todo um conjunto de costumes e valores, agregando-se à cultura.

Silva *et al* (2000, *apud* VERASZTO *et al*, 2008, p. 77) pontuam que apesar de fazer parte dos artefatos e dos produtos que cercam o ser humano, a tecnologia é também, o conhecimento que está por trás desse artefato, não apenas o resultado e o produto, mas a concepção e a criação. Nesta perspectiva, segundo Beckman (*Apud* BLANCO; SILVA, 1993, p. 38) a tecnologia estuda de forma profunda e segundo uma ordem sistemática,

como encontrar os meios de atingir um objeto final, a partir de princípios verdadeiros e de experiências seguras.

Blanco e Silva (1993, p. 38) afirmam que, embora a tecnologia tenha auxiliado na conquista da natureza, ela foi desconsiderada em importância e prestígio social durante milênios em favor do saber intelectual. Segundo esses autores o movimento mais significativo da transformação do pensamento técnico, afastando-o do carácter descritivo para se comprometer com a experimentação, a verificação e comprovação dos dados e teorias, dá-se nos princípios do séc. XVIII, através do estreitamento dos laços entre os práticos (saber técnico) e dos teóricos (saber intelectual). A partir de então, a tecnologia passa a ser considerada como aplicação de conhecimentos científicos na resolução de problemas.

2.4.2 A importância das TICs na educação

As tecnologias também ganharam espaços no contexto da escola. Hoje muitas unidades escolares, além da sala de aula, têm: Laboratório de Informática Educacional - LIED, Biblioteca, Sala de vídeo, Laboratório de Ciências, entre outros espaços. Muitos equipamentos eletrônicos permeiam o espaço escolar, como por exemplo: vídeo, rádio, câmera digital, filmadora, computador, data show, microscópio óptico. É interessante destacar que as calculadoras, os jogos, os materiais concretos, os computadores e os inúmeros softwares, todos esses recursos tecnológicos são propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) com o intuito de melhorar o ensino e a aprendizagem.

Leite (2014, p. 113) pontua que a importância das TICs na educação se justifica pelas rápidas transformações que a sociedade vem passando. A escola é um veículo de acesso da população às novas tecnologias em virtude de abranger um enorme contingente populacional e ter como principal função contribuir com a formação do cidadão para a vida nesta “nova” sociedade.

Nas últimas décadas, em relação às Tecnologias de Informação e de Comunicação - TICs, inúmeras mudanças ocorreram e continuam ocorrendo. Muitas vezes, grande parte da população ainda nem se apropriou de uma determinada tecnologia e ela já se tornou obsoleta, como é o caso do Orkut.

Schlemmer (2006) conta que viveu a infância e a adolescência num mundo analógico, numa escola analógica. As tecnologias que faziam parte da sua realidade escolar e com as quais interagia eram quadro-negro, giz, toca-discos, toca-fitas. “Calculadora? Nem pensar em entrar na sala de aula”. E na sua casa, uma máquina fotográfica, uma máquina de escrever, uma TV e a “Vitrola Cinderela”, no entanto, não estava entre as pessoas autorizadas a “mexer” na vitrola.

Prado (2005) destaca que, mesmo a tecnologia sendo um elemento bastante expressivo da cultura, ela precisa ser devidamente compreendida em termos das implicações do seu uso no processo de ensino e aprendizagem. Essa compreensão é que permite ao professor integrá-la à prática pedagógica. Ressalta ainda a importância de a tecnologia ser incorporada à sala de aula, à escola, à vida e à sociedade, tendo em vista a construção de uma cidadania democrática, participativa e responsável.

Segundo Tornaghi (2010, p. 45-46), “Quando se fala em tecnologia na educação, logo pensamos em computadores, internet... Tecnologia é, efetivamente, mais do que isso. Ela se faz presente, por exemplo, em todos os lápis que usamos, no quadro de giz, nos livros, nas cadeiras em que nos sentamos.”

Coutinho (2007 apud SOUZA; CUNHA, 2009, p. 87) define a tecnologia educativa: não como o simples uso de meios tecnológicos mais ou menos sofisticados, mas como uma forma sistemática de conceber, gerir e avaliar o processo de ensino e aprendizagem em função de metas e objetivos educacionais perfeitamente definidos. Segundo este autor, a própria sala de aula também pode ser vista como uma forma de tecnologia, uma vez que é uma ferramenta pedagógica que realiza a mediação entre o aluno e o conhecimento.

Nesta perspectiva, Faria (2001), aponta que as tecnologias informáticas são muito mais do que máquinas, significam uma reestruturação do pensamento humano no mundo das possibilidades da linguagem e da comunicação. É preciso compreendê-la, apropriá-la e entendê-la como uma nova forma de comunicação.

Em relação à utilização do computador como recurso pedagógico, Bittar (2000) afirma que tal decisão deva ser considerada em situações e conteúdos específicos, de maneira que o professor seja capaz de identificar os ganhos de tal utilização para a aprendizagem. Ou ainda, que o professor, antes de fazer uso de algum recurso tecnológico,

questione sobre a utilização do mesmo: qual material ou *software* a ser escolhido? Quando utilizá-lo? Como fazer desse produto um aliado do processo de ensino?

Para Valente (2005, p. 24), são três as grandes aplicações do computador na educação, sendo assim, procura mostrar e discutir o que essa tecnologia pode oferecer como meio para: “representar e construir novos conhecimentos”, “buscar e acessar informação” e “se comunicar com outras pessoas, ou estabelecer relações de cooperação na resolução de problemas”. Ao descrever sobre o papel do computador no processo ensino-aprendizagem, Valente destaca também o conceito de aprender, ou seja, aprender significa construir conhecimento, o aprendiz deve processar a informação que obtém interagindo com o mundo dos objetos e das pessoas. Na interação com o mundo, o aprendiz coloca-se diante de situações que devem ser resolvidas, no entanto, a informação nem sempre é passível de ser aplicada da mesma forma como foi obtida. Cabe ao professor criar ambientes de aprendizagem para que o aluno possa interagir com uma variedade de situações e problemas, ajudando-o em sua interpretação para que consiga construir novos conhecimentos.

Sampaio e Leite (2011, p. 24) pontuam que alguns princípios devem estar presentes quando se utiliza tecnologias na educação, estes princípios dizem respeito principalmente à contextualização do processo educativo, visando à renovação da educação através do desenvolvimento integral do aluno, o qual também está inserido no processo de transformação social. Nesta perspectiva, Pocho (2003), também entende que ao trabalhar com os princípios da tecnologia educacional, o professor estará criando condições para que o aluno consiga lidar com as tecnologias da sociedade apropriando-se delas como sujeito.

Segundo Borba e Penteado (2001), o acesso à tecnologia deve ser encarado como um direito e, portanto, o estudante deve usufruir de uma educação que inclua, no mínimo, uma “alfabetização tecnológica”. A alfabetização tecnológica tem sido fator de socialização, de inserção no mundo, bem como, interpretação deste.

No entanto, de acordo com Sampaio e Leite (2011, p. 14-15), no mundo atual, torna-se cada vez mais importante uma alfabetização audiovisual, uma educação para as mídias, uma alfabetização tecnológica para a interpretação e ação crítica junto às novas tecnologias e formas de comunicação. Sendo assim, faz-se necessário pensar em uma escola que forme cidadãos capazes de lidar com o avanço tecnológico. Para tanto, o

professor precisa utilizar pedagogicamente as tecnologias na formação destes cidadãos que deverão produzir e interpretar as novas linguagens do mundo atual e futuro.

Desta forma, e considerando o que afirma Polato (2009), só vale levar a tecnologia para a sala de aula se ela estiver a serviço dos conteúdos e que nenhuma das inovações tecnológicas substitui o trabalho clássico na disciplina. Neste processo, o papel do professor é de fundamental importância, é ele quem orienta as reflexões e a utilização da tecnologia em sala de aula. Estas ferramentas devem ser oportunidades significativas de aprendizagem, colaborando para enfrentar desafios atuais.

Assim como Souza e Cunha (2009, p. 90), entende-se que mais importante que utilizar a tecnologia em sala de aula é saber utilizá-la para melhorar o processo de ensino e aprendizagem e modificar as posturas tradicionais de se pensar em educação. O foco deve estar nas necessidades do aluno, ou seja, o que esse aluno precisa para resolver o seu problema.

Conforme assinala Prado (2005), na sociedade do conhecimento e da tecnologia, torna-se necessário repensar o papel da escola, mais especificamente as questões relacionadas ao ensino e à aprendizagem. Para a referida autora:

O momento requer uma nova forma de pensar e agir para lidar com a rapidez e a abrangência de informações e com o dinamismo do conhecimento. Evidencia-se uma nova organização de tempo e espaço e uma grande diversidade de situações que exigem um posicionamento crítico e reflexivo do indivíduo para fazer suas escolhas e definir suas prioridades. Além disso, há o elemento inusitado com o qual deparamos nas várias situações do cotidiano, demandando o desenvolvimento de estratégias criativas e de novas aprendizagens. (PRADO, 2005, p. 55).

Segundo Prado (2005) a melhor forma de ensinar é aquela que propicia aos alunos o desenvolvimento de competências para lidar com as características da sociedade atual, que enfatiza a autonomia do aluno para a busca de novas compreensões, por meio da produção de ideias e de ações criativas e colaborativas. Para tanto, um dos caminhos é a integração das tecnologias educacionais na prática pedagógica do professor.

Por meio das tecnologias educacionais o professor poderá criar condições para que o estudante possa interagir com o universo tecnológico e se aproprie dele, contribuindo para a intervenção e melhorias na realidade escolar. Pois, educar é colaborar para que professores e alunos transformem suas vidas em processos permanentes de aprendizagem,

conforme aponta Moran (2000). Para ele educar é ajudar os alunos na construção da sua identidade, do seu caminho pessoal e profissional, do seu projeto de vida, no desenvolvimento das habilidades de compreensão, emoção e comunicação que lhes permitam encontrar seus espaços pessoais, sociais e profissionais e tornarem-se cidadãos realizados e produtivos.

2.4.3 Recursos tecnológicos na educação

Como apresentado, a tecnologia se refere a tudo o que foi inventado pelo homem com o objetivo de tornar o trabalho mais fácil, mais simples. Desta forma, o giz, o lápis, a caneta, a lousa, o livro são exemplos de tecnologias educacionais que podem contribuir no desenvolvimento de atividades realizadas no ambiente escolar, ou seja, contribuir para a melhoria do processo educacional.

São muitos os recursos tecnológicos que o professor pode utilizar em suas aulas: computador, microscópio, calculadora, régua, TV, vídeos (filmes, documentários), livros didáticos e paradidáticos, softwares, entre outros. Na sequência destacam-se alguns:

✓ Livros didáticos e paradidáticos – O livro didático é um instrumento de apoio ao trabalho do professor e os paradidáticos recebem este nome porque são adotados de forma paralela aos convencionais, sem substituir os didáticos.

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) tem por objetivo subsidiar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da educação básica. Além dele, o Ministério da Educação (MEC) também dispõe do Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE), o qual tem o objetivo de promover o acesso à cultura e o incentivo à leitura nos alunos e professores por meio da distribuição de acervos de obras de literatura, de pesquisa e de referência, do Programa Nacional do Livro Didático para a alfabetização de Jovens e adultos (PNLA) e do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM).

Os alunos do Ensino Médio começaram a receber livros didáticos a partir da implantação da Resolução nº 38, de 25 de outubro de 2003. A distribuição foi acontecendo gradativamente, em 2004, 2005 e 2006 foram os livros de Língua Portuguesa e

Matemática, depois, em 2007, 2008 e 2009 os de Biologia, Geografia, História, Física e Química. E em 2012 de Sociologia, Filosofia e Língua Estrangeira.

Dentre tantos livros paradidáticos que podem contribuir com o professor, neste trabalho, foram selecionados apenas alguns, que abordam acerca da invenção ou da construção da luneta.

“Ombros de gigantes: história da astronomia em quadrinhos” é um livro em forma de HQ (história em quadrinhos). Segundo PAULA (2013, p. 139-140), esta HQ “surge como um interessante paradidático, uma obra de divulgação científica capaz de promover reflexões sobre a Astronomia, a Física e a História da Ciência de modo geral”. Concorde-se com o autor, quando menciona que esta leitura permite ao leitor dar um passeio pela história da ciência, bem como, possibilita perceber “os esforços dos autores em apresentar a ciência como uma construção humana, fruto da reflexão, da discussão de ideias”.

O livro “Sidereus Nuncius - O Mensageiro das Estrelas” possibilita conhecer as contribuições de Galileu Galilei na construção de sua própria luneta. Galileu se colocou apenas como um aperfeiçoador do invento criado pelo holandês Hans Lippershey, e sua inovação consistiu em sua aplicação, pois pela primeira vez uma luneta foi empregada na observação de objetos celestes. Por meio do seu próprio telescópio refrator Galileu começou a descrever suas observações do céu e os seus primeiros registros foram da lua. (GALILEI, 2010).

Outra obra que menciona a luneta de Galileu é o livro “Alice no país das ciências: um passeio pela história da física”. A personagem Alice, tomou conhecimento do brinquedo de Galileu. O livro conta que Alice ficou desorientada após uma aula de física, em que seu professor havia pedido um trabalho sobre a história da física. Sem ter noção por onde começaria seu trabalho, vai em direção a um parque. E neste passeio conhece um misterioso anão, que não só a auxilia com o trabalho, mas a ajuda a fazer um passeio pela história da ciência. E, num desses passeios conhece um pouco da vida e obra de Galileu. Além disso, segundo o autor, o anão a ajuda a entender como funciona o pensamento científico e Alice começa a ver o mundo pelas lentes da Física. (FABRETTI, 2013).

A Secretaria de Educação Básica (SEB) do Ministério da Educação (MEC) e a Agência Espacial Brasileira (AEB/MCT) organizaram a coleção Explorando o ensino. O volume 11 trata da “Astronomia: ensino fundamental e médio” os autores indicam que as disciplinas de Geografia, Física, História, Arte, Matemática e Ciências podem utilizar tal

obra para trabalhar seus conceitos. Em seu terceiro capítulo: “Observadores no terceiro planeta”, os autores sugerem a atividade: Simplificando a luneta com lentes de óculos. Na qual apresentam os materiais a serem utilizados e os procedimentos a serem seguidos para a construção do referido instrumento. (NOGUEIRA, 2009, p. 193).

✓ O vídeo e a TV - Segundo Moran (1995), o vídeo está umbilicalmente ligado à televisão e a um contexto de lazer e entretenimento, que passa imperceptivelmente para a sala de aula. Vídeo, na cabeça dos alunos, significa descanso e não "aula", o que modifica a postura, as expectativas em relação ao seu uso. O autor também discute algumas formas de trabalhar com o vídeo na sala de aula: vídeo como sensibilização, vídeo como ilustração, vídeo como simulação, vídeo como conteúdo de ensino, vídeo como produção, vídeo como avaliação e vídeo como integração/suporte de outras mídias.

Os vídeos da serie Cosmos, por exemplo, podem contribuir com o trabalho do professor. A primeira versão da série de TV “Cosmos: Uma viagem pessoal” tinha como comunicador Carl Edward Sagan. Sagan era um cientista astrônomo, biólogo, escritor e divulgador científico. Ficou conhecido por seus livros de divulgação científica e pela série Cosmo de 1980, que ele mesmo narrou e escreveu junto com Ann Druyan.

No episódio 5: “Escondido na luz”, da nova serie “Cosmos: Uma odisseia do espaço”, o apresentador Neil deGrasse Tyson, comenta que na China, há mais de dois mil anos, Mo Tze observou que a luz poderia pintar uma imagem dentro de uma caixa fechada, e que esta seria a primeira descrição da câmara escura. O apresentador também menciona que outro mestre da luz, Al-Hazen, tinha um desejo de entender a natureza e questionava tudo, inclusive coisas que as pessoas tomavam como consumado: “como enxergamos?” foi um dos seus questionamentos. Algumas autoridades haviam ensinado que os raios saiam dos olhos e viajavam até os objetos observados, antes de voltarem aos olhos. Al-Hazen afirmou que as estrelas estariam muito distantes para que algo nos olhos viajasse até elas e voltasse num piscar de olhos.

Neste episódio Tyson também fala que Al-Hazen queria testar suas ideias sobre a luz e, para tanto, criou uma experiência para determinar como a luz se move. Levantou uma tenda à luz do dia e a fechou de forma que só um único raio de luz pudesse passar por sua escuridão interna. Com um pedaço reto de madeira, descobriu que a luz se move em linha reta e que para formar qualquer imagem, no olho ou na câmara escura é necessária

uma pequena abertura para restringir a luz que entra em uma câmara escurecida. A abertura exclui o caos dos raios estranhos, quanto menor a abertura haverá menos direções de onde a luz virá, aumentando a nitidez da imagem. Além de falar sobre a câmara escura Tyson também apresenta o telescópio que Galileu usou em 1609 e pontua que a lente permitiu que um telescópio tivesse uma área muito maior para coletar a luz.

✓ O computador e os softwares – A utilização do computador pode facilitar a aprendizagem, ajudando o estudante na visualização e compreensão de algumas propriedades, tanto da Física quanto da Matemática. No ensino de Geometria, com programas como exemplo: Cabri Gèomètre, Geometricks, Régua e Compasso e o GeoGebra, é possível mostrar algumas propriedades matemáticas mais facilmente que, com outras tecnologias, como lápis, papel e compasso. Alguns softwares são gratuitos e estão disponíveis na Internet, como por exemplo, o GeoGebra.

✓ O microscópio – Acredita-se que o microscópio tenha sido inventado em 1591, pelos fabricantes de óculos Hans Janssen e seu filho Zacharias Janssen. Os Janssen não utilizaram sua invenção para fins científicos. O primeiro a fazer observações microscópicas foi Antonie Van Leeuwenhoek. O microscópio construído por Leeuwenhoek em 1674 possuía apenas uma lente de vidro e permitia aumento de percepção visual de até 300 vezes. Com seu instrumento, conseguiu observar bactérias de 1 a 2 micrometros. Leeuwenhoek relatou suas experiências para Robert Hooke, o qual aprimorou o microscópio, incluindo mais uma lente, possibilitando uma ampliação do objeto observado. Hooke ao observar fatias muito finas de cortiça, descobriu que esse material tem densidade baixa porque é constituído de caixinhas microscópicas vazias, as quais denominou *cell*, em inglês, que significa cavidade, cela, (célula - diminutivo de cela).

Alguns fascículos² da série “Com Ciência na Escola” apresentam sugestões de atividades práticas que podem ser realizadas com o microscópio óptico. O professor pode seguir o manual ou se inspirar nas atividades com observação e experimentação, para introduzir a construção de conceitos básicos com seus alunos. O fascículo 1 “Microscopia I: descobrindo um mundo invisível” apresenta algumas atividades que podem ser

² Fascículos do Instituto Oswaldo Cruz, destinados a professores do Ensino Fundamental e Médio com sugestões de atividades nas áreas de biociências e saúde. Disponíveis em: <http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=86>.

realizadas com o microscópio, dentre elas, um quebra-cabeça com todas as principais partes e os termos que são usados para denominar cada uma dessas partes do microscópio. Além disso, mostra os cuidados que se deve ter com este instrumento e sobre o seu funcionamento. O fascículo 2 “Experimentando com o microscópio” também apresenta atividades que podem ser realizadas com o microscópio, com o objetivo de aprofundar os conceitos relacionados à célula viva.

A utilização do microscópio como um recurso tecnológico pode contribuir para melhorar o processo de ensino e de aprendizagem, conforme assinalam Silva *et al* (2009). Os referidos autores também afirmam que o uso do microscópio proporciona a dinamização das aulas, unindo teoria e prática, tornando visível aos alunos a percepção das estruturas microscópicas, visíveis até então através de fotos e imagens dos livros didáticos.

2.4.4 O Laboratório de Ciências

Alves Filho (2002, p. 3 - 4) utiliza-se das ponderações de Tamir (1991) para refletir acerca da necessidade do laboratório de ciências nas escolas, para tanto, reuniu argumentos de diferentes autores. Segundo o autor, a primeira razão refere-se à necessidade de trabalharmos com o concreto, pois certos alunos teriam dificuldade de aprendizagem. “As experiências práticas são especialmente eficientes para induzir mudanças conceituais.” Em Schwab, encontra-se o componente essencial à aprendizagem de ciências, que é a participação do aluno em um processo de investigação real, por utilizar e desenvolver o conhecimento de procedimentos relativos a habilidades, pois se torna um “comportamento essencial do aprendizado de ciências como questionamento”. Tamir ainda reforça esta razão, em Ausubel e Bruner, quando afirma que o laboratório “dá aos alunos oportunidade de apreciar o espírito científico da ciência, e promove habilidade analítica de resolução de problemas” e ainda “permite ao estudante que atue como um verdadeiro cientista.”. Sua terceira razão, fundamentada em Gagné, justifica que o laboratório e suas práticas propiciam o desenvolvimento de habilidades e estratégias com um largo espectro de efeitos generalizáveis. A quarta razão, é fruto de investigações mais recentes que consideram as ideias prévias dos alunos. O laboratório é visto como o local que “oferece oportunidades únicas de identificar, diagnosticar e suprir as concepções alternativas dos alunos.” (Driver & Bell). Como quinta e última razão “os estudantes em geral gostam das atividades e do

trabalho prático, e quando têm chance de experimentar experiências significativas e não triviais, eles se tornam mais motivados e interessados em ciência.”.

Segundo Suart e Marcondes (2009), pesquisas atuais têm se intensificado à procura de metodologias que priorizem a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem. Mencionam que a experimentação investigativa tem sido considerada como uma alternativa para melhorar a aprendizagem. Elas também permitem uma maior participação do estudante em todos os processos de investigação, ou seja, desde a interpretação de um problema a uma possível solução para ele. Nessa abordagem, os estudantes têm a oportunidade de discutir, questionar suas hipóteses e ideias iniciais, coletar e analisar dados para encontrar possíveis soluções para o problema.

A experimentação, seja ela de demonstração, seja de observação e manipulação de situações e equipamentos do cotidiano do aluno e até mesmo a laboratorial, é distinta daquela conduzida para a descoberta científica e é particularmente importante quando permite ao estudante, diferentes e concomitantes formas de percepção qualitativa e quantitativa, de manuseio, observação, confronto, dúvida e de construção conceitual. A experimentação permite ainda ao aluno a tomada de dados significativos, com as quais possa verificar ou propor hipóteses explicativas e, preferencialmente, fazer previsões sobre outras experiências não realizadas. (BRASIL, 2000, p. 52-53).

2.4.5 As TICs na formação continuada do professor

De acordo com Viana e Araújo (*In* CARVALHO, 2013, p. 140) dentre as diversas Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs, o computador e a internet podem apresentar caminhos para encontrar material pertinente à construção de uma nova proposta pedagógica. “É evidente que não queremos substituir a biblioteca pela internet, ou *sites* nela contidos pelos livros, mas complementa-los”.

As autoras acima citadas, recomendam o site UniEscola, construído pela UFRJ. Por meio dele se propõe a construção uma rede de informação entre Universidade e Escola, em função da troca efetiva de saberes. O site tem como objetivo dar suporte a formação continuada de professores, incentivando-os a uma nova proposta pedagógica. Está disponível no endereço eletrônico: <<http://www.uniescola.ufrj.br/fisica>>.

Segundo Arantes, Miranda e Studart (2010) os materiais didáticos digitais de apoio à aprendizagem vêm sendo cada vez mais produzidos e utilizados em todos os níveis de ensino. Esses materiais, chamados de Objetos de Aprendizagem (OA) são recursos digitais em diferentes formatos: áudio, vídeo, animação e simulação computacional com certas características específicas no processo de ensino e aprendizagem.

Um dos mais disseminados tipos de OA são as simulações computacionais de experimentos de física, que estão disponíveis para utilização em diversos contextos. Mas infelizmente seu uso em sala de aula está longe de ser uma realidade, particularmente no Ensino Médio. Ainda que elas não devam substituir experimentos reais, pesquisas indicam que seu uso combinado à atividade experimental pode tornar mais eficiente o processo de aprendizagem dos alunos. (ARANTES, MIRANDA E STUDART, 2010, p. 27).

Os Objetos de Aprendizagem estão disponíveis na internet em diversos espaços digitais (sites, blogs, portais). Na sequência apresentam-se alguns dos quais se acredita poderem contribuir com o professor no planejamento de suas aulas, ou no processo de ensino e aprendizagem dos seus educandos:

✓ O *Physics Educational Technology* (PhET) é um projeto da Universidade do Colorado (EUA) concebido para desenvolver simulações em diversas áreas da ciência. As simulações estão disponíveis no endereço eletrônico <https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations>.

✓ O Banco de Produtos Educacionais do Instituto de Física da UFMT apresenta materiais produzidos pelos mestrandos do programa. Está disponível no endereço eletrônico: <<http://fisica.ufmt.br/pgec/index.php/dissertacoes-e-produtos-educacionais/banco-de-produtos-educacionais>>.

✓ O Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE) é um portal para assessorar o professor. Nele estão disponíveis recursos educacionais gratuitos, como por exemplo: áudio, vídeo, animação/simulação, imagem, hipertexto, softwares educacionais. Disponível no endereço eletrônico: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>.

✓ A Coleção Explorando o Ensino tem por objetivo apoiar o trabalho do professor em sala de aula. O portal do MEC disponibiliza este material científico-pedagógico contemplando fundamentação teórica e metodológica. A coleção propõe reflexões nas áreas de conhecimento, e ainda, sugere novas formas de abordá-las em sala

de aula, contribuindo para a formação continuada e permanente do professor. Disponível no endereço eletrônico:

<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=18840&Itemid=811>.

✓ O portal Domínio Público é uma biblioteca virtual para professores, estudantes e interessados em geral. O ambiente permite o compartilhamento gratuito do conhecimento e promove o acesso às obras artísticas, literárias e científicas em vídeos, fotos e textos que já estejam em domínio público, conforme estabelece a Lei Federal nº 5.988. Disponível no endereço eletrônico:

<<http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp>>.

As Diretrizes Curriculares Nacionais afirmam que o desenvolvimento científico e tecnológico acelerado impõe à escola um novo posicionamento de vivência e convivência com os conhecimentos, capaz de acompanhar sua produção acelerada (BRASIL, 2013, p. 167). Sendo assim, é necessário repensar a formação dos professores para que possam enfrentar as novas e diversificadas tarefas que lhes são confiadas na sala de aula e além dela (BRASIL, 2013, p. 171).

São muitos os desafios do professor frente à inserção das tecnologias no universo escolar, um deles é incorporá-las na prática pedagógica, de forma contextualizada, que não sejam apenas instrumentos de incremento ao ensino. Mas, que possam contribuir adequadamente para melhorar e inovar o ensino das ciências, visando uma alfabetização tecnológica mais ajustada às necessidades da escola. E a formação continuada é um dos caminhos que o professor pode trilhar em busca da construção de mais conhecimentos sobre esta questão.

3 RECURSOS METODOLÓGICOS

3.1 CONCEPÇÃO E ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA

Entende-se que a formação continuada pode contribuir com profissionais do Polo do CEFAPRO de Alta Floresta, que trabalham no ensino das Ciências da Natureza e Matemática, a tornarem o ensino e a aprendizagem mais significativos. Sendo assim, neste trabalho procurou-se investigar como a formação continuada dos professores de Física e de Matemática pode potencializar e contribuir com sua prática pedagógica. Para tanto, procurou-se estabelecer uma discussão em torno da concepção dos professores sobre o processo de aprendizagem de conceitos físicos e matemáticos, utilizando um ambiente informatizado e o ensino por investigação.

O ensino por meio de atividades investigativas é uma alternativa para melhorar a aprendizagem e intensificar o papel do estudante no processo de ensino e de aprendizagem. Também se considera uma estratégia metodológica importante, porque possibilita ao estudante o desenvolvimento do pensamento reflexivo, proporciona a “realização de procedimentos como elaboração de hipóteses, anotação e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação” (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011, p.73), além da aprendizagem de conceitos.

3.1.1 Abordagem Metodológica

O presente trabalho teve como base de sustentação metodológica a pesquisa qualitativa, principalmente porque esta abordagem possibilita maior aproximação da realidade investigada. Haja vista, Bogdan e Biklen (1994) afirmarem que, na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, sendo o investigador o instrumento principal, o qual se interessa mais pelo processo do que pelos resultados e tende a analisá-los de forma indutiva. O significado é de importância vital, além disso, a investigação qualitativa é descritiva.

Creswell (2014) em sua definição para pesquisa qualitativa incorpora muitos dos elementos de Denzin e Lincoln (1994, 2000, 2005, 2011), para ele:

A pesquisa qualitativa começa com pressupostos e o uso de estruturas interpretativas/teóricas que informam o estudo dos problemas da pesquisa, abordando os significados que os indivíduos ou grupos atribuem a um problema social ou humano. Para estudar esse problema, os pesquisadores qualitativos usam uma abordagem qualitativa da investigação, a coleta de dados em um contexto natural sensível às pessoas e aos lugares em estudo e a análise dos dados que é tanto indutiva quanto dedutiva e estabelece padrões ou temas. O relatório final ou a apresentação incluem as vozes dos participantes, a reflexão do pesquisador, uma descrição complexa do problema e sua contribuição para a literatura ou um chamado a mudança. (CRESWELL, 2014, p. 49-50).

Godoy afirma que, sob a denominação de pesquisa qualitativa, encontram-se vários tipos de investigação, apoiados em diferentes quadros de orientação técnica e metodológica, tais como o interacionismo simbólico, a etnometodologia, o materialismo dialético e a fenomenologia:

Essa diversidade de enfoques muitas vezes confunde e dificulta a leitura de livros, obras de referência e artigos de pesquisa na área. Nota-se que o vocabulário específico nem sempre apresenta a uniformidade esperada pelo leitor, não sendo incomum encontrarmos uma mesma palavra com diferentes significados, dependendo do autor que a utiliza, do ano em que o texto foi escrito e do campo de estudo focado. (GODOY, 1995, p. 58).

Segundo Godoy (1995), a pesquisa qualitativa parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve. Compreende a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo.

3.1.2 A Coleta de dados

Para Creswell (2014, p. 122), a coleta de dados “são atividades inter-relacionadas que objetivam a reunião de boas informações para responder as perguntas da pesquisa”. Além de coletar essas informações precisamos analisar esses dados. Segundo o referido autor:

A análise de dados de uma pesquisa qualitativa consiste da preparação e organização dos dados (isto é, dados em textos como nas transcrições, ou dados em imagens como em fotografias) para a análise, depois a redução dos dados em temas por meio de um processo de criação ou condensação dos códigos e, finalmente, da representação dos dados em figuras, tabelas ou uma discussão. (CRESWELL, 2014, p. 147).

Godoy (1995) menciona que na abordagem qualitativa, a palavra escrita ocupa lugar de destaque e desempenha um papel fundamental, tanto no processo de obtenção dos dados, quanto na disseminação dos resultados. Os dados coletados aparecem sob a forma de transcrições de entrevistas, anotações de campo, fotografias, vídeos, desenhos e vários tipos de documentos, visando à compreensão ampla do fenômeno que está sendo estudado.

A autora também considera que todos os dados da realidade são importantes e devem ser examinados, ou seja, o ambiente como um todo deve ser olhado, não devemos reduzi-lo a variáveis, mas observá-lo no conjunto. “Do ponto de vista metodológico, a melhor maneira para se captar a realidade é colocar-se no papel do outro, vendo o mundo pela visão dos pesquisados.” (GODOY, 1995, p. 61).

É rotina no CEFAPRO de Alta Floresta, nas formações realizadas nas escolas e no Centro, a realização de coleta dados por meio de observações dos formadores e das avaliações que os participantes realizam durante e ao final da formação. As informações colhidas norteiam possíveis melhorias nos futuros encontros formativos.

Sendo assim, neste trabalho foram colhidos dados por meio de: Entrevista estruturada; Observações dos formadores do CEFAPRO durante as formações; Registro em caderno de campo; Pesquisa em documentos (como exemplos: Diretrizes Curriculares Nacionais, Parâmetros Curriculares Nacionais e Avaliação do Projeto Sala de Educador) e Questionários (Um questionário foi aplicado com objetivo de diagnosticar os conhecimentos que os professores participantes tinham a respeito da experimentação, do uso do microscópio e da realização de práticas pedagógicas interdisciplinares. Outro questionário foi proposto no final dos encontros formativos, com o objetivo de avaliar as formações realizadas).

Para preservar o anonimato dos participantes a identificação dos mesmos se deu da seguinte forma: para identificá-los na transcrição das entrevistas, foram utilizadas as letras PF (Professor de Física), seguidas de um número, PF 1, PF 2, ..., PF 9; para identificar os profissionais que responderam as avaliações do Projeto Sala de Educador da Escola 19 de

Maio utilizou a letra APSE (Avaliador do Projeto Sala de Educador); para identificar os professores participantes das formações realizadas na área da Matemática, utilizou-se as letra PM (Professor de Matemática) e para identificar os professores que participaram da formação que tratou do Produto Educacional deste Mestrado, utilizou a letra PP (Professor Participante).

3.1.3 A entrevista

Pressupunha-se que os professores pouco utilizavam o Laboratório de Informática Educacional - LIED e experimentações como recursos pedagógicos, quando trabalhavam com o ensino da Física e da Matemática no Ensino Médio das escolas estaduais do município de Alta Floresta, devido a pouca discussão destas temáticas na formação continuada.

No decorrer do acompanhamento do Projeto Sala de Educador, percebeu-se que todas as escolas, do universo da pesquisa, dispunham de internet e salas com computadores. Das 32 escolas que o CEFAPRO acompanha, apenas 3 ainda não tinham uma sala exclusiva para o Laboratório de Informática Educacional – LIED, no entanto, o trabalho em sala de aula, utilizando este espaço era pouco explorado.

No intuito de conhecer um pouco mais a respeito dos professores que trabalharam com o ensino de Física no ano de 2014, bem como das potencialidades e dos desafios em suas práticas pedagógicas estruturou-se uma entrevista em cinco momentos: 1- Identificação dos sujeitos; 2 – Formação Inicial; 3 - Conteúdos abordados; 4 - Formação continuada e 5 - Abordagens metodológicas.

O diálogo com estes professores aconteceu no segundo semestre de 2014, no ambiente de trabalho de cada participante da pesquisa. Para o registro destes dados foi utilizado uma filmadora, e a gravação do vídeo se deu mediante a autorização de cada participante. A utilização desse instrumento permitiu conhecer um pouco mais a respeito das necessidades formativas dos sujeitos da pesquisa. Esse processo facilitou a transcrição, a qual foi realizada logo após as entrevistas. Apenas uma das entrevistadas solicitou que a entrevista não fosse gravada, fez-se então, o registro escrito da mesma.

3.1.4 A estrutura da entrevista:

1. Identificação dos sujeitos

Nome, idade, escola em que trabalha e turmas nas quais leciona.

2. Formação inicial

Fale um pouco sobre você, sua formação e sobre sua atuação profissional focalizando, especialmente, sua relação com o ensino da Física. Qual sua graduação e que ano concluiu-a? Qual a instituição formadora? Há quanto tempo atua no magistério? Há quanto tempo trabalha com a disciplina de Física?

3. Conteúdos abordados

Quais conteúdos você aborda na disciplina de Física no decorrer do ano? Quanto tempo gasta, aproximadamente, com cada conteúdo?

4. Formação continuada

Quais programas/projetos de formação continuada participa ou já participou?

() Pro-ciências

() Gestar II

() Sala de Educador

() TICs

() PITEC

() IED

() Aluno Integrado

() Outros

Participou de alguma formação continuada específica para o ensino de Física?

No Projeto Sala de Educador da sua escola, há momentos para o estudo específico de Física? Se sim, em que esses estudos têm contribuído para a melhoria da sua prática pedagógica?

5. Abordagens metodológicas

Quantas vezes, neste ano, você levou seus alunos no LIED (Laboratório de Informática) para trabalhar a disciplina de Física? O que trabalhou nestas aulas?

Quais os sites mais acessados por você, quando prepara as aulas de Física?

A escola onde trabalha possui Laboratório de Física (ciências)?

Realiza experimentos e simulações nas aulas de Física? Com que frequência?

Se realiza, quais materiais são utilizados?

☐ materiais alternativos (baixo custo)

☐ kits de laboratório

☐ outros Qual(is)

A escola disponibiliza materiais para o seu trabalho no ensino da Física?

Você já trabalhou, ou trabalha os conceitos de Física por meio de resolução de problemas, contextualizadas em situações reais?

Realizou trabalhos interdisciplinares? Com qual(is) disciplina(s)? Como a Física se encaixou na proposta (ou o contrário)?

Há feira de ciências na(s) escola(s) onde trabalha? Já orientou algum trabalho que foi apresentado em uma feira de ciências? Caso tenha orientado, o trabalho tinha caráter investigativo, enfatizava a pesquisa científica?

Utiliza vídeos no ensino de Física?

Quais as principais dificuldades enfrentadas nas aulas de Física?

☐ indisciplina dos estudantes

☐ falta de recursos/materiais

☐ apoio pedagógico

☐ outras

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 PERFIL DOS PROFESSORES QUE ENSINAM FÍSICA NAS ESCOLAS ESTADUAIS DE ALTA FLORESTA – MT

Para conhecer o perfil dos professores que trabalharam com a disciplina de Física nas escolas estaduais no município de Alta Floresta – MT, em 2014 foi realizada uma pesquisa com professores deste município. Por meio desta pesquisa, dentre outras questões, buscou-se verificar se os momentos de estudos do Projeto Sala de Educador permitem a estes professores, reflexão a respeito de suas práticas, se refletem sobre o seu fazer pedagógico, tomando para si o processo de mudança da prática, se os Projetos Sala de Educador das escolas que trabalham, contemplam momentos para o estudo específico das áreas do conhecimento e se estes estudos têm contribuído para a melhoria da prática pedagógica destes profissionais.

Iniciou-se a pesquisa realizando uma coleta de dados, para identificar quem eram os professores que, no ano de 2014 lecionavam a referida disciplina (nome, telefone e escola que trabalhava). Logo em seguida, com a intenção de conhecer um pouco mais estes professores, foi realizado um levantamento a respeito do perfil e dos desafios na prática pedagógica destes professores, por meio de uma entrevista estruturada, apresentada no capítulo anterior.

Antes de entrevistar os professores, falou-se da intenção da pesquisa e ao final da entrevista, foi solicitado a cada professor o preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, autorizando a utilizar, desde que preservado o anonimato do entrevistado, as informações contidas na entrevista.

A investigação a respeito do perfil formativo e dos desafios na prática pedagógica dos professores de Física ocorreu no período de julho a outubro de 2014. O grupo de sujeitos investigados correspondeu a 09 (nove) professores que trabalhavam com ensino de Física e atuavam nas 06 (seis) escolas estaduais que ofertam Ensino Médio Regular na zona urbana do município de Alta Floresta- MT.

O CEFAPRO de Alta Floresta acompanha a formação continuada de 32 escolas estaduais dos sete municípios que compõem o Polo de sua abrangência. Destas, 17 estão localizadas no município sede do Centro (Alta Floresta). Destas 17 escolas, 02 ofertam o

ensino médio EJA e 11 ofertam o Ensino Médio Regular. Das 11 escolas que atendem a esta modalidade, selecionou-se as 06 localizadas na zona urbana.

A última parte da entrevista consistia de algumas abordagens metodológicas. Para tanto, questionou-se acerca da utilização do Laboratório de Informática Educacional (LIED) no ensino da Física, bem como, os sites mais acessados quando preparam as aulas de Física. Também foi questionado se a escola onde trabalham, possuía laboratório de Ciências ou de Física; se realizavam experimentos e simulações nas aulas de física, se a escola disponibilizava materiais para o ensino da Física; se trabalhavam os conceitos de Física por meio de resolução de problemas, contextualizados em situações reais; se realizavam trabalhos interdisciplinares; se a escola realizava feira de ciências; se orientaram algum trabalho para uma feira de ciências e se utilizam vídeos no ensino da Física.

4.1.1 Identificação dos sujeitos envolvidos na pesquisa

PF 1 tem 36 anos de idade, é professora interina na Escola Estadual 19 de Maio e na Escola Estadual Furlani da Riva (carga horária: 4 horas). Atua na área educacional há, aproximadamente, 15 anos. Antes da graduação trabalhava com as disciplinas de Ensino Religioso, Educação Física, atuava no Programa Mais Educação e quando necessário, substituíam os professores de Matemática. Daí surgiu a decisão de cursar licenciatura em Matemática. Em 2012 concluiu sua Licenciatura em Matemática pela UNIC e desde então trabalha com o ensino da Física. Segundo a professora, “na faculdade o professor já falava: ‘às vezes vocês vão ter que pegar Física, pra complementar a carga horária’. E comigo foi ao contrário eu peguei toda a Física. E aí fomos atrás batalhar, perguntar como que é. Fomos à UNEMAT, fui fazer curso. Me apaixonei pela Física e hoje eu dou aula mais de Física do que de Matemática... Sou nova na Física, comecei com medo, estou engatinhando ainda”.

PF 2 tem 22 anos de idade, graduou-se em Biologia em 2013. Atua no magistério há dois anos. Iniciou o ano de 2014 atuando como professora de Física, na Escola Estadual Jayme Veríssimo de Campos Junior. No ano anterior não havia trabalhado com o ensino desta disciplina, sua experiência no ensino da Física tem apenas seis meses.

PF 3 tem 46 anos de idade, é Licenciada em Matemática pela UNEMAT desde 2002. Atua na área educacional há 20 anos. Na entrevista mencionou que veio do sul do país para o município de Alta Floresta em busca do leite e mel. Iniciou suas atividades como professora na Escola Estadual Ouro Verde, local onde trabalhou por mais de 15 anos. A referida escola pertencia à comunidade do campo, na qual morava. Mesmo antes da graduação, já trabalhava com a Matemática e completava a carga horária com a disciplina de Física. Atualmente, atua como professora do ensino médio, nas disciplinas de Matemática (1º, 2º e 3º anos) e Física (1º anos) na Escola Estadual Furlani da Riva, escola escolhida por ela para assumir o concurso público da SEDUC, há aproximadamente três anos. Estando, portanto, na fase final do estágio probatório.

PF 4 tem 35 anos de idade, cursou licenciatura em Matemática pela UNEMAT, em 2001 e, desde então, atua como professora nas disciplinas de Matemática e Física. Normalmente atribui aulas na disciplina de Física para completar a carga horária. Há sete anos trabalha na Escola Estadual Furlani da Riva, este ano está atuando como professora do ensino médio, nas disciplinas de Matemática (1º, 2º e 3º anos) e Física (1º anos). Segundo o depoimento da professora, normalmente ela trabalha com a disciplina Física no 1º ano, porque tem mais facilidade com os conteúdos e também porque o conteúdo do 1º ano de Física tem mais afinidade com a Matemática.

PF 5 tem 40 anos de idade, concluiu o curso de licenciatura em Biologia pela UNEMAT em 2001. Atua no magistério há 20 anos e trabalha com o ensino da Física há, aproximadamente, 10 anos. Atualmente trabalha com as disciplinas de Física (1º, 2º e 3º anos) e Química (1º ano) no ensino médio da Escola Estadual Furlani de Riva.

PF 6 tem 34 anos de idade, em 2002 concluiu a graduação em Biologia pela UNEMAT. É especialista em Educação Ambiental. Atua na educação há 10 anos, começou a dar aula logo depois de ter completado o ensino médio. Trabalha há três anos na Escola Estadual Ludovico da Riva, sendo o ano de 2014 o primeiro a trabalhar com o ensino da Física.

PF 7 tem 44 anos de idade, concluiu sua graduação em Biologia em 1997, pela UNEMAT. É especialista em Sistemas Agroflorestais e em Psicopedagogia Clínica. Está no magistério há 18 anos, desde quando se formou trabalha mais com o ensino de Física, Matemática e Química do que com Biologia. Há dois anos trabalha na Escola Estadual Ludovico da Riva. Como trabalha em duas escolas, uma estadual e a outra municipal,

participa do projeto Sala de Educador apenas de uma escola, no caso, da Escola Municipal Jardim das Flores, devido à carga horária ser maior.

PF 8 tem 27 anos de idade, concluiu sua graduação em Ciências Biológicas pela UNEMAT no ano de 2010. Iniciou suas atividades no magistério, como professor, no ano de 2011, e desde então, trabalha com as disciplinas de Química e Física. Ficou dois anos (2012 e 2013), na direção da Escola Estadual Rodrigues Alves (escola do campo). Atualmente trabalha na Escola Estadual Jardim Universitário, com as disciplinas de Química (1º, 2º e 3º anos) e Física (1º, 2º e 3º anos) do ensino médio e na Escola Estadual Cecília Meireles, com a disciplina de Ciências no ensino fundamental.

PF 9 tem 27 anos de idade, concluiu sua graduação em Biologia pela UNEMAT no ano de 2010, é Especialista em Gestão Ambiental e Mestre em Genética e melhoramento de plantas. Iniciou suas atividades profissionais na educação em 2011, no entanto, a primeira experiência com o ensino da Física se deu neste ano de 2014. Atualmente trabalha com o ensino de Física na Escola Estadual Dom Bosco (1º, 2º e 3º anos) e com o ensino de Química na Escola Estadual 19 de Maio, além de atuar como docente nas disciplinas de Física, Química e Biologia em uma escola particular. Não participou, em 2014, do Projeto Sala de educador em nenhuma das escolas públicas que trabalhou, devido sua carga horária de trabalho ser excessiva.

Ao analisar o perfil destes profissionais, identificou-se que nenhum dos entrevistados possuía graduação em Física, sendo 03 (três) licenciados em Matemática e 06 (seis) Licenciados em Ciências Biológicas.

Quadro 1 - Caracterização pessoal e acadêmica dos professores que trabalharam com a disciplina de Física em 2014 no município de Alta Floresta.

Professor	Sexo	Idade	Formação Acadêmica		
			Graduação	Instituição	Ano de conclusão
PF (1)	F	36	Matemática	UNIC	2012
PF (2)	F	22	Biologia	UNEMAT	2013
PF (3)	F	46	Matemática	UNEMAT	2002
PF (4)	F	35	Matemática	UNEMAT	2001
PF (5)	M	40	Biologia	UNEMAT	2001
PF (6)	F	34	Biologia	UNEMAT	2002

PF (7)	M	44	Biologia	UNEMAT	1997
PF (8)	M	27	Biologia	UNEMAT	2010
PF (9)	M	27	Biologia	UNEMAT	2010

Como mostra o Quadro 1, cinco dos professores entrevistados eram do sexo feminino e quatro do sexo masculino. A idade dos mesmos variava entre 22 e 46 anos.

Quadro 2 - Caracterização profissional dos professores que trabalharam com a disciplina de Física em 2014 no município de Alta Floresta. Disciplinas: M - Matemática, F - Física, Q - Química, B – Biologia.

	Graduação	Disciplinas que leciona				Vínculo com a SEDUC/MT		Tempo de docência (anos)	Tempo de docência na Física (anos)
		M	F	Q	B	Efetivo	Interino		
PF 1	Matemática	x	x				x	15	02
PF 2	Biologia		x		x		x	02	Menos de 01
PF 3	Matemática	x	x			x		20	20
PF 4	Matemática	x	x			x		15	15
PF 5	Biologia		x	x	x	x		20	10
PF 6	Biologia	x	x		x		x	10	Menos de 01
PF 7	Biologia	x	x	x	x		x	18	18
PF 8	Biologia		x	x	x		x	04	02
PF 9	Biologia		x	x	x		x	04	Menos de 01

Como se pode ver no quadro 2, apenas quatro professores tinham mais de dez anos de experiência no ensino da Física, os demais tinham entre 01 a 02 anos de experiência. Dos 06 (seis) Licenciados em Ciências Biológicas 03 (três) tinham menos de um ano de experiência com o ensino da Física. Quanto ao vínculo com a Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso (SEDUC/MT), 03 (três) eram efetivos e 06 (seis) interinos.

4.1.2 Os conteúdos abordados no ensino da Física e o tempo gasto

Segundo o relato dos professores, os conteúdos que abordam no ensino da Física no decorrer do ano, são:

Quadro 3 - Conteúdos mencionados pelos professores.

Turma	Conteúdo
1º ano	Movimento, Velocidade média, Força, Trabalho, Grandezas, Leis de Newton, Cinemática, Mecânica.
2º ano	Calorimetria, Dilatação, Ondas, Termodinâmica, Temperatura, Gases, Molaridade, Leis da óptica, Magnetismo.
3º ano	Circuito, Carga elétrica, Forças, Eletricidade, Eletromagnetismo, Corrente elétrica.

Os professores também afirmaram que o tempo gasto, aproximadamente, com cada conteúdo é muito flexível e depende do conteúdo e da necessidade do professor ou dos alunos. Para alguns conteúdos são necessárias uma ou duas semanas, para outros um bimestre. Segundo o relato da professora PF 3:

- É bem complicado determinar o tempo, porque é muito pouco o tempo para carga horária de Física, são duas aulas a cada quinze dias que eu entro nas turmas..., o conteúdo tem que ser praticamente bem resumido, nos conceitos básicos e principais para que você possa englobar todo o programa anual..., um bimestre discutindo a cinemática, por exemplo. Não tem como fazer em menos. São 10 horas aulas bimestrais, é um tempo muito curto, para muita coisa que você poderia fazer.

O professor PF 8 considera pouco o tempo destinado à disciplina de Física e mencionou que tem muita dificuldade de trabalhar os conteúdos devido à falta de tempo e também devido à dificuldade dos alunos em acompanharem as aulas, por isso seleciona os conteúdos que considera mais importantes ou necessários de serem ensinados e, se porventura sobrar tempo, trabalha os conteúdos que não foram selecionados ou aprofunda mais os conteúdos selecionados.

Em relação a esta questão, as DCNEM pontuam que os conteúdos sistematizados que fazem parte do currículo, denominados componentes curriculares, devem ser articulados com as áreas de conhecimento: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas. Este documento também afirma que a legislação determina os

componentes obrigatórios e, portanto, devem ser tratados em uma ou mais áreas de conhecimento para compor o currículo. Cita ainda, que os componentes definidos pela LDB para o Ensino Médio são:

- I – o estudo da Língua Portuguesa e da Matemática, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil;
- II – o ensino da Arte, especialmente em suas expressões regionais, de forma a promover o desenvolvimento cultural dos estudantes, com a Música como seu conteúdo obrigatório, mas não exclusivo;
- III – a Educação Física, integrada à proposta pedagógica da instituição de ensino, sendo sua prática facultativa ao estudante nos casos previstos em Lei;
- IV – o ensino da História do Brasil, que leva em conta as contribuições das diferentes culturas e etnias para a formação do povo brasileiro, especialmente das matrizes indígena, africana e europeia;
- V – o estudo da História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena, no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de educação artística e de literatura e história brasileiras;
- VI – a Filosofia e a Sociologia em todos os anos do curso;
- VII – uma língua estrangeira moderna na parte diversificada, escolhida pela comunidade escolar, e uma segunda, em caráter optativo, dentro das disponibilidades da instituição. (BRASIL, 2013, p. 186-187).

Sendo assim, a partir destes componentes curriculares nacionais, cada escola ou rede de ensino pode e deve buscar o diferencial que atenda as necessidades e características sociais, culturais, econômicas e as expectativas dos estudantes, possibilitando formatos diversos na organização curricular do Ensino Médio, garantindo sempre a simultaneidade das dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura (BRASIL, 2013, p. 185).

Conforme pontuam estas Diretrizes, a integração entre as dimensões do trabalho, ciência, tecnologia e cultura deve orientar a definição de toda proposição curricular, constituindo-se no fundamento da seleção dos conhecimentos, disciplinas, metodologias, estratégias, tempos, espaços, arranjos curriculares alternativos e formas de avaliação (BRASIL, 2013, p. 188).

4.1.3 A Formação continuada que os entrevistados participaram ou participam

O Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional (ProInfo Integrado)³, é um programa de formação continuada voltado para o uso didático-pedagógico das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no cotidiano escolar. O programa apresenta um ambiente colaborativo de aprendizado, o e-Proinfo. Estão nesta plataforma os seguintes cursos: Introdução à Educação Digital (IED), Tecnologias na Educação, Elaboração de Projetos, Redes de Aprendizagem e Projeto UCA (Um Computador por Aluno). Professores, Coordenadores pedagógicos e Gestores escolares podem participar dos cursos de aperfeiçoamento disponíveis neste espaço virtual. Dependem da disponibilidade de cada Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE). Por exemplo, o CEFAPRO de Alta Floresta é um NTE e disponibiliza, até o presente momento, os cursos: Introdução à Educação Digital - IED, Tecnologias de Informação e comunicação - TICs, Elaboração de Projetos - PITEC.

Quando questionados a respeito de programas ou projetos de formação continuada que participam ou já participaram: Dois professores informaram que participam da Semana da Biologia. A professora PF 1 afirmou: “toda vez que aparece alguma coisa eu fico fora, sou eu um peixe fora d’água. A UNEMAT faz cursos para os Biólogos, e dentro disso, se tem alguma coisa de Física e eu estou lá no meio.”

Somente o professor PF 7 participou de uma formação continuada específica para o ensino de Física, no entanto, a formação se deu em meados da década de 90. O referido professor participou do PROCIÊNCIAS em Física. Este Programa foi criado pelo governo federal em 1995 a partir de um convênio entre SEMTEC/MEC (Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico do Ministério da Educação e do Desporto) e CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), o qual previa a oferta de cursos de capacitação para professores de Física, Química, Biologia e Matemática do Ensino Médio. A formação teve como objetivo principal a melhoria do Ensino Médio nas disciplinas de Matemática, Física, Química e Biologia, buscando aperfeiçoamento de professores em serviço.

Nenhum dos entrevistados mencionou ter feito o curso PITEC, apenas dois (02) cursaram o TICs e quatro (04) dos professores fizeram o curso IED, este último é popularmente conhecido como curso do Linux. De acordo com o MEC, o IED tem como

³ http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=13156:proinfo-integrado

objetivo contribuir para a inclusão digital de profissionais da educação, preparando-os para utilizarem os recursos e serviços dos computadores com sistema operacional Linux Educacional, dos softwares livres e da Internet. Outro objetivo do ProInfo Integrado é oportunizar uma reflexão sobre o impacto das tecnologias digitais nos diversos aspectos da vida e, principalmente, no ensino.

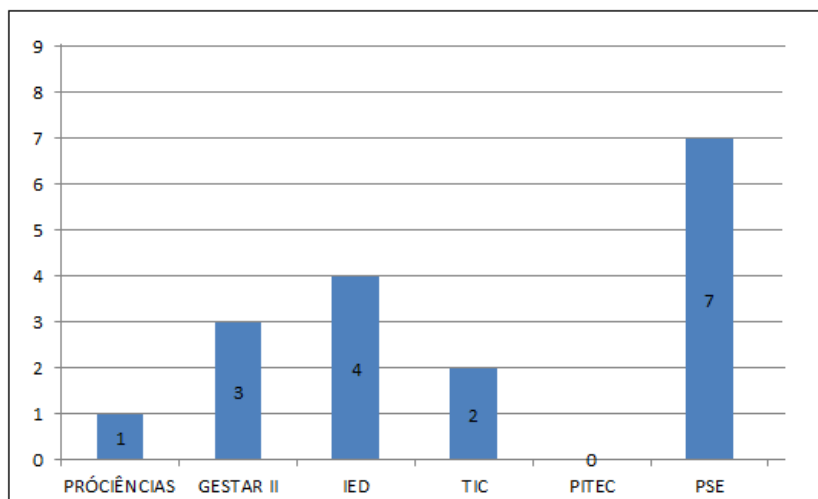
A professora PF 3, uma das quatro que fizeram o IED, em relação ao LIED, comentou que “ele está bem carente devido ao programa Linux, muitas vezes nem o técnico consegue ajudar e a gente não se manifesta a se adaptar a ele, ai ele acaba ficando esquecido”. É interessante lembrar que os Laboratórios de Informática Educacional - LIEDs das escolas estaduais do município de Alta Floresta utilizam o sistema operacional Linux.

O programa ProInfo⁴ leva às escolas computadores, recursos digitais e conteúdos educacionais, para tanto, estados, Distrito Federal e municípios devem fazer adesão ao programa e garantir a estrutura adequada para receber os laboratórios e capacitar os educadores para uso das máquinas e tecnologias.

Três participaram do Programa Gestar II. Programa do governo federal, que buscou promover a formação continuada, no município de Alta Floresta no ano de 2009. Teve como objetivo principal oferecer suporte à ação pedagógica dos professores dos anos/séries iniciais do ensino fundamental, contribuindo para elevar a qualidade do ensino e da aprendizagem de Língua Portuguesa e Matemática.

Gráfico 1 - Programas ou projetos de formação continuada que já participaram.

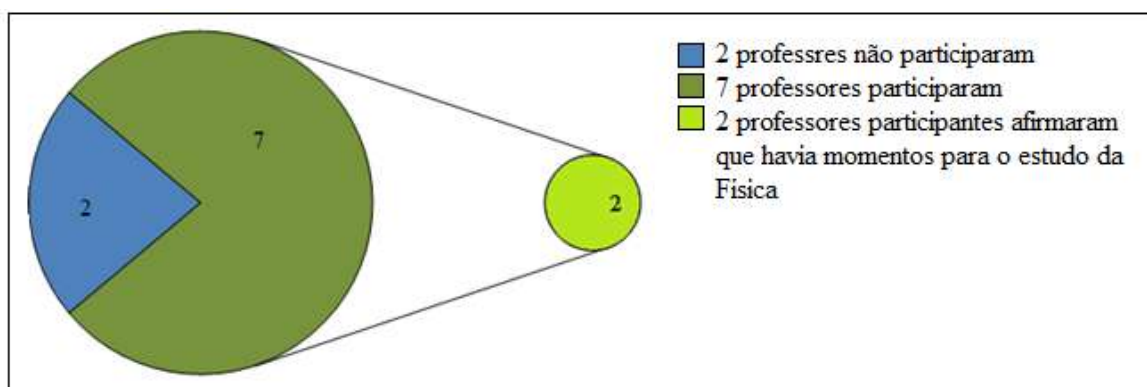
⁴ Por meio da portaria nº 522, de 9 de abril de 1997, foi criado o Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo) com a finalidade de disseminar o uso pedagógico das tecnologias de informática e telecomunicações nas escolas públicas de ensino fundamental e médio pertencentes às redes estadual e municipal. E em 2007, mediante a criação do Decreto nº 6.300, o ProInfo passou a ser Programa Nacional de Tecnologia Educacional. São objetivos do programa (dentre outros): Promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas escolas de educação básica das redes públicas de ensino urbanas e rurais e fomentar a melhoria do processo de ensino e aprendizagem com o uso das tecnologias de informação e comunicação



Para relembrar: PROCIÊNCIAS - Programa para aperfeiçoamento de professores em serviço; GESTAR II – Programa Gestão da Aprendizagem Escolar; IED – Introdução à Educação Digital; TICS – Tecnologias de Informação e Comunicação; PITEC – Elaboração de Projetos e PSE – Projeto Sala de Educador.

Somente dois professores não participaram do Projeto Sala de Educador – PSE em 2014. Justificaram que foi devido à carga horária de trabalho ser muito intensa, um trabalhava em duas escolas e o outro em três escolas. Dos sete que participaram, apenas dois mencionaram que no Projeto Sala de Educador da sua escola, havia momentos para o estudo específico de Física.

Gráfico 2 – Participação dos Professores de Física no Projeto Sala de Educador 2014.



Em relação a esta questão, a professora PF 3 enfatizou:

- Acho que tem uns seis anos que eu participo e ele é sempre direcionado para a área de linguagens, leitura e interpretação, leitura e interpretação... ler e escrever. O projeto Sala do Educador é sempre direcionado neste sentido. Só no ano passado que a gente fez um estudo das orientações curriculares de matemática.

A professora PF 4, mencionou: “sempre a gente fala que o projeto deveria ser específico para cada área”. A professora PF 1 ressaltou que o projeto oportunizou formação específica nas áreas do conhecimento e realizaram atividades práticas envolvendo discussões interdisciplinares.

O professores PF 5 afirmou:

- Em nenhuma escola tem. Sou professor da rede pública há mais de 20 anos, em nenhum lugar tem, já trabalhei nas duas maiores escolas estaduais de Alta Floresta e não tem. Formação específica não tem. Eu quero fazer sobre eletricidade, ou sobre ondas, não tem. Não tem porque as três grandes áreas, elas se dividem, cada um vai para a sua área de ocupação. A Física ficou aonde? Ela está na área das Ciências Naturais. Ela não foi junto com a Matemática, com a nova roupagem. Sempre acaba ficando preso na área de Linguagem ou em outra área. Buscamos autores, realizamos projetos, mas, a nossa área fica para lá. Eu li o Orientativo do Sala de Educador mas, quando chega na prática, não acontece.

As falas dos professores retratam que a formação continuada ainda tem muitos desafios a serem superados. Talvez os objetivos do Projeto Sala de Educador precisem ser mais discutidos nas escolas, pois segundo o Parecer Orientativo do Projeto Sala de Educador, os momentos de estudos deveriam oportunizar aos profissionais a reflexão a respeito de suas práticas, a troca de experiências, promovendo debates e apontando caminhos de forma articulada para resolução de problemas da realidade escolar. (Parecer Orientativo referente ao Desenvolvimento do Projeto Sala de Educador para o ano de 2012/SEDUC).

Conforme descrito anteriormente, por meio do Projeto Sala de Educador busca-se desenvolver uma cultura formativa coletiva dos profissionais que atuam nas escolas estaduais de Mato Grosso. Este projeto tem a intenção de possibilitar o fortalecimento da escola como *lócus* de formação, proporcionando ao profissional espaço e tempo para sua formação de maneira contínua e a um só tempo, individual e coletiva.

4.2 ABORDAGENS METODOLÓGICAS UTILIZADAS PELOS PROFESSORES ENTREVISTADOS

Quando questionado acerca de quantas vezes, no ano de 2014, o professor entrevistado havia levado seus alunos no LIED - Laboratório de Informática Educacional, para trabalhar a disciplina de Física, apenas dois (02) professores PF 6 e PF 7 responderam que levaram seus alunos, ao laboratório para que os mesmos realizassem pesquisas na internet a respeito dos conteúdos que estavam sendo trabalhados na sala de aula.

O professor PF 5, um dos que ainda não havia levado seus alunos ao laboratório de informática, assim justificou:

- Porque nosso grande problema, no Mato Grosso inteiro, nós não temos internet de qualidade. Como nós não temos internet de qualidade, eles contratam uma empresa e ela disponibiliza x de megabytes, mas não dá nem 10% daquilo que eles oferecem. Então a unidade não tem acesso à internet, ou seja, quando você leva uma turma, organiza, planeja, dali meia hora, que meia hora? Dez minutos, cai tudo, caem as conexões. Então, devido a isso, muitos profissionais nem levam porque é perder tempo, por falta de estrutura. Porque, hoje, o mundo tecnológico é tudo. E eu não tenho internet nem para fazer a minha chamada.

Em relação aos sites mais acessados quando preparam suas aulas de Física, os entrevistados informaram que são: www.sofisica.com; www.escolabrasil.com; www.brasilecola.com; www.sbf.com; www.sobiologia.com; www.feiradeciencias.com; www.youtube.com; www.tv escola.com; www.saltoparaofuturo.com; www.webescola.com; www.somatematica.com; www.google.com e www.positivo.com.br.

Viana e Araújo (In CARVALHO, 2013, p. 140), conforme apresentado anteriormente, pontuam que o computador e a internet podem apresentar caminhos para encontrar material pertinente à construção de uma nova proposta pedagógica. “É evidente que não queremos substituir a biblioteca pela internet, ou sites nela contidos pelos livros, mas complementa-los”. As autoras, recomendam o site UniEscola, construído pela UFRJ.

Também já foram destacados outros objetos de aprendizagem, disponíveis na internet, que podem contribuir com professor no planejamento de suas aulas ou no processo de ensino e aprendizagem dos seus educandos: *Physics Educacional Technology* (PhET); Banco de Produtos Educacionais do Instituto de Física da UFMT; O Banco

Internacional de Objetos Educacionais (BIOE); Coleção Explorando o Ensino; Portal Domínio Público, entre outros.

4.2.1 Laboratório de Ciências

Das seis escolas pesquisadas, três possuem Laboratório de Ciências, sendo elas: E. E. Jayme Veríssimo de Campos Junior, E. E. Ludovico da Riva e E. E. Furlani da Riva e três escolas ainda não possuem: E.E. 19 de Maio, E.E. Jardim Universitário e E. E. Dom Bosco. Os professores entrevistados que trabalham nas escolas que tem Laboratório de Ciências, raramente utilizam o referido espaço para realizarem atividades experimentais no ensino da Física.

Quadro 4 - Relação das escolas e seus laboratórios: Laboratório de Informática Educativa – LIED e Laboratório de Ciências – LC.

ESCOLA	LIED	LC	Microscópios
E. E. Jayme V. de Campos Junior	X	X	03
E. E. Ludovico da Riva	X	X	02
E. E. Furlani da Riva	X	X	01
E.E. 19 de Maio	X		01
E.E. Jardim Universitário	X		01
E. E. Dom Bosco	X		01

E importante destacar que todas as escolas do Polo têm pelo menos um microscópio óptico. A E. E. Jayme V. de Campos Junior tem três microscópios e a E. E. Ludovico da Riva tem dois.

4.2.2 A Experimentação

Quando questionados se realizam experimentos e simulações nas aulas de Física, três mencionaram que, no ano de 2014, ainda não haviam realizado nenhum experimento, destes, um dos professores mencionou que realizou apenas no ano de 2013, mas que

pretendia realizar experimentos em 2014. Três mencionaram que raramente realizam e três realizam com frequência.

Sobre esta questão o professor PF 7 afirmou:

- Geralmente eu uso a própria sala. Para trabalhar movimentos eu uso cronômetro para marcar o tempo, passos para medir o espaço, como se você fosse o metro e calculamos velocidade, para que o aluno entenda e tenha uma compreensão melhor. Para trabalhar trajetória, fazemos trajetórias utilizando as mesas e cadeiras para eles compreenderem melhor e eles entendem. Eu pergunto quantos metros tem da sua casa até a escola? O trajeto feito a pé ou de bicicleta. Tem alguns que dão importância neste momento. Sabia? Fica ansioso para calcular.

A professora PF 3, quando questionada acerca de experimentação no ensino da Física, mencionou que as atividades relacionadas com a experimentação que realiza com seus estudantes, são aquelas básicas que estão no livro didático, questões relacionadas ao atrito e a força:

- Atividades que podem ser feitas num curto espaço de tempo, porque se não, o conteúdo não deslancha. Antes eu trabalhava bem mais com experiências, cada dia de aula eu tinha uma experiência, então eu não conseguia observar o que o aluno estava obtendo. Às vezes escrevia um relatório, o qual tinha que transformar em uma nota. Muitas vezes não tinha subsídio para eu saber a nota do aluno. Este ano eu mudei bastante neste sentido.

No depoimento da professora, ficou evidenciada a preocupação que a mesma tem com a avaliação como finalidade de um processo. A avaliação processual deveria fazer parte da rotina do professor e do aluno. Conforme mencionado anteriormente, a avaliação processual implica a “atenção e ocupação permanente do professor com a apropriação efetiva do conhecimento por parte do aluno, com a interação aluno-objeto do conhecimento-realidade”. Sendo assim, é necessário “um compromisso durante todo o processo de ensino-aprendizagem”, tanto por parte do aluno, quanto do professor. (VASCONCELLOS, 2010, p. 103).

A professora PF 4, em relação à realização de experimentos nas aulas de Física, fez destaque acerca do pouco tempo destinado para a disciplina de Física, na matriz curricular da sua escola. Segundo ela: “as aulas não comportam, temos uma aula a cada quinze dias, basicamente eu trabalho o conteúdo do livro, senão não dá tempo”.

Quanto à quantidade de tempo disponível para a disciplina de Física e a quantidade de conteúdos dos livros didáticos, Maria Regina Dubeux Kawamura e Yassuko Hosoume (*In BRASIL, 2000, p. 13*), afirmam que não será possível tratar de toda a Física no curto intervalo de tempo do Ensino Médio, especialmente com a ênfase no desenvolvimento das competências propostas nos PCNEMs. Segundo os autores, há certos assuntos com maior potencial que outros para os objetivos pretendidos, portanto, faz-se necessário que o professor faça escolhas criteriosas:

Essas escolhas dependem de cada realidade escolar, e os critérios para estabelecê-las devem levar em conta os processos e fenômenos físicos de maior relevância no mundo contemporâneo, além de procurar cobrir diferentes campos de fenômenos e diferentes formas de abordagem, privilegiando as características mais essenciais que dão consistência ao saber da Física e permitem um olhar investigativo sobre o mundo real. O conhecimento acumulado pela humanidade através de sua História constitui um patrimônio precioso e é também função da educação dar-lhe continuidade. Em nenhum momento, o que se propõe é deixarmos de promover a construção do conhecimento em Física. Mesmo porque, competências e habilidades somente podem ser desenvolvidas em torno de assuntos e problemas concretos, que se referem a conhecimentos e temas de estudo. E para enfrentar uma situação-problema dentro de uma abordagem física é necessário conhecer leis, conceitos e princípios, aprendidos através de um processo de construção cuidadoso, com determinadas relações internas que é necessário identificar e respeitar. (BRASIL, 2000, p. 13).

Desta forma, conforme indicam os PCNs, o professor terá que fazer escolhas em relação ao que é mais importante ou fundamental de ser trabalhado no decorrer dos três anos, estabelecendo referências apropriadas. Muitas vezes os critérios de seleção para definir os conteúdos a serem trabalhados, restringem-se ao conhecimento e à estrutura da Física, sem levar em conta o sentido mais amplo da formação desejada.

E esse sentido emerge na medida em que o conhecimento de Física deixa de constituir um objetivo em si mesmo, mas passa a ser compreendido como um instrumento para a compreensão do mundo. Não se trata de apresentar ao jovem a Física para que ele simplesmente seja informado de sua existência, mas para que esse conhecimento se transforme em uma ferramenta a mais em suas formas de pensar e agir. (BRASIL, 2000, p. 61).

Vasconcellos (2010, p. 64) afirma que “é comum o professor ficar preso no dogma de cumprir o programa custe o que custar, mesmo que o custo seja o aluno não aprender”. Segundo o autor, há também, uma cobrança muito grande de vários segmentos: pais, alunos, coordenador, programas de vestibulares, concursos, guias curriculares, entre outros, em relação ao professor vencer os conteúdos. Concorde-se com o autor quando menciona que “o elemento estrutural a ser considerado inicialmente é o regime de seriação e de disciplinamento dos saberes, onde cada série torna-se ‘pré-requisito’ para a seguinte”.

Esta preocupação é um corolário, uma decorrência lógica da pedagogia da mera transmissão; por detrás dela está a preocupação com a classificação: ‘tenho que vencer os conteúdos para que meus alunos possam enfrentar os exames ou para que não sejam tachados de ‘fracos’ na série seguinte’. É uma lógica absurda: joga-se um conjunto de conteúdos sobre os alunos (achando que isso é o melhor para eles) e se consegue o quê? Não o conhecimento efetivo, mas a aprendizagem meramente formal, a morte do gosto do aluno pelo conhecimento (VASCONCELLOS, 2010, p. 65).

O professor PF 8, quando questionado a respeito de experimentação no ensino da Física afirmou:

- Sempre que possível eu sempre os realizo e os alunos gostam. Realizo experimentos que sejam fáceis de ser apresentados, pois a escola não tem laboratório de ciências. Quando estudamos o comportamento dos gases, para verificar a dilatação de um corpo com o aumento da temperatura, utilizamos balão e água quente, foi bem interessante.

Araujo e Abib (2003) destacam que a experimentação é proposta e discutida na literatura de maneira bastante diversa quanto ao significado que essas atividades podem assumir em diferentes contextos e em diferentes aspectos. A análise do papel das atividades experimentais desenvolvida amplamente nas últimas décadas revela que há uma variedade significativa de possibilidades e tendências de uso dessa estratégia no ensino de Física. Essas atividades podem ser concebidas desde situações que focalizam a mera verificação de leis e teorias, até situações que privilegiam as condições para os alunos refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos e conceitos abordados, podendo assim atingir um nível de aprendizado que lhes permita efetuar uma reestruturação de seus modelos explicativos dos fenômenos.

Os entrevistados mencionaram que a escola disponibiliza materiais para o trabalho no ensino da Física. Além disso, o professor PF 5 afirmou que, às vezes, também busca doação e patrocínio fora da escola para materiais que tem custo mais alto.

Conforme assinalam os PCNs, é indispensável que a experimentação esteja sempre presente ao longo de todo o processo de desenvolvimento das competências em Física, privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis. É dessa forma que se pode garantir a construção do conhecimento pelo próprio aluno, desenvolvendo sua curiosidade e o hábito de sempre indagar, evitando a aquisição do conhecimento científico como uma verdade estabelecida e inquestionável. (BRASIL, 2000, p. 84).

4.2.3 A resolução de problema

Todos os entrevistados mencionaram que trabalham os conceitos de Física por meio de resolução de problemas. Um dos professores fez referência ao livro didático dizendo que o mesmo já traz, e outro comentou que o livro didático traz poucos problemas contextualizados em situações reais. Nos depoimentos dos professores a resolução de problema foi abordada, tanto como conteúdo a ser trabalhado, quanto como uma metodologia a ser utilizada para tratar um determinado conceito.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio defendem que nos planejamentos escolares haja um espaço cada vez maior para atividades de Resolução de Problemas. Atividades baseadas no tratamento de situações-problema abertas e mais próximas da realidade, ao invés de atividades que se restringem unicamente aos exercícios que exigem apenas a aplicação de algoritmos de resolução já decorados pelos alunos (atividades repetitivas). Parte-se do pressuposto de que essas atividades didáticas, além de auxiliarem no desenvolvimento da capacidade e de autonomia dos alunos para enfrentarem situações-problema do cotidiano, ajudam no aprimoramento do desempenho necessário frente às exigências impostas pela sociedade atual (BRASIL, 1998).

O professor PF 7 afirmou: “eu sempre faço assim, tento criar situações problemas, para levar o aluno a pensar, nisso ele desenvolve o raciocínio. Não só aquelas coisas prontas e acabadas.”.

Em relação à utilização de situações problemas no ensino da Física, a professora PF 3 enfatizou:

- É o que mais a gente trabalha. Trabalhar com situação problema é o que mais a gente consegue relacionar com o mundo real. Mesmo que seja na fala, ou no slide. Os alunos se acham melhor, porque a Física, de certa maneira, conforme vai se deslanchando, se torna algo abstrato. Então nestas situações a gente começa relacionar, facilitar, e eles a enxergam mais próximo deles.

É possível perceber nos depoimentos dos professores, que ainda há necessidade de compreender melhor a resolução de problemas como uma metodologia de trabalho que pode auxiliá-los no ensino da Física.

4.2.4 A interdisciplinaridade

Cinco dos entrevistados mencionaram que já realizaram trabalhos interdisciplinares. No entanto, apenas uma professora comentou acerca de um trabalho realizado envolvendo a Física, a Química, a Biologia e a Matemática, a atividade consistia na confecção de sabão de álcool. Quatro afirmaram que ainda não desenvolveram nenhum trabalho em conjunto com outro professor. Um desses quatro mencionou que o caderno IV do PNFEM⁵ apresenta sugestões para trabalhos interdisciplinares.

4.2.5 A feira de ciências

Também foi perguntado aos professores se haviam orientado algum trabalho apresentado em uma feira de ciências e caso orientado, se o trabalho tinha caráter investigativo e se enfatizava a pesquisa científica. Apenas um dos entrevistados informou que nunca orientou projetos de pesquisa para feiras de ciências.

É interessante destacar que todas as escolas pesquisadas tem a prática de realização de feira de ciências. As feiras de ciências realizadas nas escolas estaduais de Alta Floresta, normalmente tem seu regulamento baseado no regulamento da Feira Municipal do Conhecimento da Educação Básica- FEMUCEB/AF. O referido regulamento apresenta

⁵ Disponível em http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/cadernos/web_caderno_4.pdf.

critérios para a avaliação e classificação dos trabalhos apresentados: capacidade inovadora, capacidade criativa, processo de construção, clareza do trabalho na apresentação e material utilizado.

A professora PF 3 afirmou:

- Uma das dificuldades nas feiras de ciências é fazer com que os alunos do Ensino Médio adquiram, mais profundamente, que os projetos se tornem científico. Quando eu trabalhava com o Ensino Médio Integrado em Administração Rural e Agroecologia, eu conseguia trabalhar mais com projetos científicos, nesse sentido. Aqui, eu ainda não consegui desenvolver projetos que estejam realmente direcionados ao estudo de metodologia científica. Eu não sei se é porque eu não me adaptei ainda no meio urbano, porque eu sou mais do meio rural. Eu conseguia trabalhar mais com projetos científicos, eu conseguia ver mais o mundo real e trazer para o científico. Teve vários projetos, até com premiação. E aqui eu acho que ainda não encontrei, pra conseguir levar aos alunos, realmente uma metodologia científica. Fica muito nos temas fechados. Os alunos que escolhem os temas. Embora este ano a feira de ciências tivesse um tema geral “Diversidade cultural”, mas os alunos às vezes eles acabam focando. Eu tentei trabalhar relacionando meu assunto da sala de aula com o projeto da feira, mas foi bastante difícil, porque os alunos dizem: ah eu quero este tema. Mesmo com um tema eles querem colocar: olha, eu quero falar sobre drogas. Então, até você convencer que o tema da feira teria que ter um problema social, dar um retorno para a sociedade, tornar isso de auxílio mesmo para a comunidade escolar, é difícil.

Quando os questionamentos advêm da curiosidade ou do conhecimento prévio dos alunos, ou seja, não são direcionados pelo professor, o interesse deles em procurar encontrar suas respostas é mais significativo. No entanto, o professor pode sugerir outras questões que, a princípio, não fazem parte do interesse deles. A aprendizagem por descoberta pode ser desenvolvida tanto pelo estudante, quanto pelo professor, ou seja, uma investigação pode ser conduzida a partir de problemáticas idealizadas pelo estudante ou o professor sendo proponente da mesma. O professor, enquanto mediador do trabalho, terá a oportunidade de aproximar o trabalho da sala de aula da realidade dos estudantes, contextualizando o ensino.

Conforme dito anteriormente, a alfabetização científica pode e deve ser desenvolvida desde o início do processo de escolarização, mesmo antes que a criança saiba

ler e escrever. Sendo assim, o ensino de ciências pode se constituir num aliado para o desenvolvimento da leitura e da escrita, pois contribui para atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 13).

Sendo assim, faz-se necessário contemplar a pesquisa como princípio pedagógico em todas as etapas da educação escolar. Pois, por meio dela, pode-se instigar o estudante no sentido da curiosidade em direção ao mundo que o cerca, gerar inquietude, possibilitando que o mesmo possa ser protagonista na busca de informações e de saberes, quer sejam do senso comum, escolares ou científicos.

As Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2013, p. 164), evidenciam que “a pesquisa escolar, motivada e orientada pelos professores, implica na identificação de uma dúvida ou problema, na seleção de informações de fontes confiáveis, na interpretação e elaboração dessas informações e na organização e relato sobre o conhecimento adquirido”.

É fundamental incentivar os alunos a realizarem atividades de cunho investigativas, de modo que a realidade presente na vida se transforme no conteúdo de sala de aula e na inspiração das pesquisas estudantis, permeando a conduta de cada professor, ao longo dos bimestres, sem a preocupação de que sejam trabalhos produzidos apenas para a feira, mas fazendo parte da rotina docente. (MORAES; MANCUSO *apud* BRASIL, 2006, p. 16).

Para tanto, é importante incluir no planejamento escolar, bem como na formação continuada dos educadores da escola, momentos para discussão acerca desta temática, fazendo uso da pesquisa como princípio pedagógico.

4.2.6 A utilização de Vídeos

Seis professores mencionaram que utilizam vídeos no ensino da Física, destes, dois afirmaram que utilizaram poucas vezes e um deles apenas utilizou uma vídeo-aula. Três nunca utilizaram. O professor PF 9 disse que empregou vídeo na introdução do conceito de eletricidade, para mostrar aos alunos como é a utilização da eletricidade no Brasil e qual a principal fonte geradora de energia elétrica. Pelo fato de se ter na região algumas usinas em construção, utilizou um vídeo que tratava da construção da usina de Itaipu. Segundo o professor, a opção por esta usina se deu pelo fato de ser a mais conhecida do Brasil. Quando trabalhou acerca da Relatividade utilizou vídeos que tratavam da vida de Einstein.

4.2.7 As dificuldades enfrentadas nas aulas de Física

Segundo a professora PF 1, a maior dificuldade enfrentada, se refere à falta de um local apropriado para realizar experimentos no ensino da Física, “para trabalhar com concreto, tem coisa que a gente tem medo de levar para a sala, meche com fogo e se eles derrubarem alguma coisa”. A professora também afirmou que os alunos gostam mais quando o ensino envolve atividades com material concreto e a falta de uma sala dificulta o trabalho. Na maioria das vezes a indisciplina não é problema, principalmente se a aula for interessante, se for algo novo e envolver os alunos, todos participam.

Para a PF 2, a indisciplina dos alunos, a falta de apoio pedagógico e a falta de habilitação específica em Física, são algumas das dificuldades enfrentadas.

Segundo o professor PF 3 são várias dificuldades que enfrenta no cotidiano:

- Carga horária pequena para cada aula, o livro didático é enorme e o aluno não aproveita como deveria; Falta formação específica nas áreas de ciências da natureza e matemática; Falta inovação na sala de aula, a gente não pode ficar parada, sem ler sobre sua área específica sem inovar, com certeza a qualidade na sala vai cair.

O professor PF 5 mencionou que faltam profissionais habilitados em Física, tanto no CEFAPRO, quanto nas escolas estaduais do Polo. Falta um laboratório específico para Física. O tempo para trabalhar os conteúdos é insuficiente. Falta internet de qualidade nos laboratório de informática educativa das escolas. “Quando você leva uma turma, você organiza, planeja... dali 10 minutos cai tudo...”. A falta de estrutura é uma das principais dificuldades evidenciada por este professor:

- Se eu tivesse um Data show na minha sala e internet com qualidade eu fazia chover no deserto, isto é sério! Se eu tivesse um laboratório, no mínimo, metade da sala começava a amar a Física. Se com pequenas coisas a gente já começa a cativar os alunos, imagina com um laboratório. Se tivesse um laboratório para você esquentar uma mola, para você dilatar essa mola, para medir, calcular, ponderar, aí sim, 1000% iria melhorar, ia transformar o conhecimento.

Segundo o professor PF 5, alguns experimentos ele já faz no dia a dia, por exemplo, quando trabalha o conceito de ondas ele leva um violão para a sala de aula para introduzir o assunto e, ao começar a regular o som, os alunos ficam atentos prestando mais atenção, inclusive pedem para ele tirar um solo. “Minha grande dificuldade é não ter ferramentas

metodológicas, não tenho capacitação da minha área e eu tenho que me virar sozinho, compartilhando ideias de colegas”.

O professor PF 6 afirmou que nas turmas do primeiro ano do Ensino Médio consegue trabalhar melhor:

-Quando faz o estudo do movimento, estuda aceleração, trajetória... dá pra mostrar situações do dia a dia. Mas quando joga o problema os alunos tem dificuldade em interpretar e na hora de resolver eles tem dificuldade na matemática. A aula é curta, você começa um conteúdo numa semana, como só tem uma aula na semana, só na outra semana vai terminar e aí quando você volta, eles já esqueceram o que você explicou, porque a realidade deles é bem diferente das outras escolas.

O professor PF 7 destacou:

- A dificuldade de recursos visuais para concretizar a aprendizagem, para materializar isso na vida do aluno, despertar interesse, despertar sonhos... É difícil, às vezes você pega um livro e vai ler um conteúdo e tenta explicar para uma clientela que não tem muita afinidade com os estudos, muito interesse, muito gosto, que tem uma autoestima baixa e muitos outros problemas que afligem a sua vida... eu sinto uma dificuldade muito grande, aqui nesta escola. Em outras unidades de ensino eu vejo diferenças, porque a clientela é outra, as famílias são outras..., então o interesse é maior e a gente vê uma aprendizagem é melhor... O que eu preciso neste momento? De algo que venha a me dar suporte, mas que venha concretizar mais a minha prática. Teoria e prática, aquilo que eu falar na sala eu possa mostrar para os meus alunos... eu tenho certeza que eles vão ter uma compreensão melhor. Eles vão até se acalmar mais na sala de aula. A aula vai ser diferente, tenho certeza disto.

Para o professor PF 8 a principal dificuldade é a falta de formação específica na área da Física, “se tivesse uma segunda licenciatura em Física, eu a faria”.

Segundo o professor PF 9:

- Duas questões são bem complicadas no ensino da Física: a parte da matemática e a parte da interpretação. É preciso interpretar para usar a matemática. A principal dificuldade que eu vejo é que os alunos tem uma grande dificuldade na leitura. Como muitos deles não leem, eles têm muitas dificuldades em interpretar o que cada problema quer, para poder aplicar os conceitos matemáticos. Eles têm muitas dificuldades em resolver cálculos, mesmo com a utilização da calculadora.

Quando interrogado acerca do que poderia fazer para amenizar os problemas relacionados às dificuldades dos alunos na leitura e interpretação, principalmente por não ser um problema apenas da área de linguagem, mas de todas as áreas do conhecimento, o professor PF 9 comentou que a leitura precisa ser mais incentivada. Segundo ele, se o aluno não gosta de ler literatura, por exemplo, deve ter alguma outra área que pode gostar. “Talvez um caminho seja incentivar os alunos a lerem nas áreas que eles gostem, com isso eles podem gostar de ler nas outras áreas”. Quando questionado se conhecia algum paradidático que poderia contribuir no ensino da Física mencionou: “o que eu já ouvi falar, mas ainda não conheço, é o livro Alice no país das ciências, eu ouvi falar que é bom, é bem interessante”.

A falta de formação na área em que os professores atuam, a falta de apoio pedagógico para estes professores e o pouco tempo destinado para as aulas de Física foram as dificuldades mencionadas pela maioria dos entrevistados. Também houve destaque para a indisciplina dos alunos, a dificuldade que os alunos têm em leitura e interpretação de textos e falta de um local específico para realização de atividades práticas no ensino da Física.

4.3 O ACOMPANHAMENTO DA FORMAÇÃO CONTINUADA

4.3.1 Professores formadores do CEFAPRO de Alta Floresta

A Portaria nº 50/2011/GS/SEDUC/MT, publicada em Diário Oficial do Estado de Mato Grosso no dia 08/02/2011, determina o quantitativo do Quadro de Recursos Humanos dos 15 Centros. Esta portaria indica que o CEFAPRO de Alta Floresta deveria ter efetivo fixado em 43 profissionais, para exercer as seguintes funções: Gestores (Diretor e Coordenador de Formação Continuada), Técnico Administrativo Educacional (Secretário e Técnicos), Apoio Administrativo Educacional (Limpeza e Vigilância) e Professor Formador (professores na área das Linguagens: Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Língua Espanhola, Educação Física e Artes, professores na área das Ciências Sociais: História, Geografia, Sociologia e Filosofia, professores na área das Ciências da Natureza e Matemática: Biologia, Química, Física e Matemática e professores nas áreas específicas: Alfabetização, Educação do Campo, Educação Indígena, Educação Especial, Educação de

Jovens e Adultos, Professor Formador em Tecnologia Educacional, Professor Formador na Área 21 (Área 21 se refere ao eixo profissional: TAE - Técnico Administrativo Escolar e AAE - Apoio Administrativo Escolar: Merendeira, Limpeza e Vigia) e Técnico Pedagógico em Tecnologia Educacional). (MATO GROSSO, 2011).

A portaria acima citada fixa em 34 o número de professores formadores para o referido Centro, no entanto, atualmente o mesmo conta com apenas 08 professores formadores, como mostra o Quadro 5:

Quadro 5: Professor formador do CEFAPRO de Alta Floresta e sua respectiva área de atuação

Professor formador	Área/Disciplina
Edileuza da Cruz Maçaneiro	Língua Portuguesa
Pedro Paulo de Lima	Matemática
Simone José Aparecida da Silva Santos	Matemática
Maria Ilmalúcia Teixeira	Biologia
Marilaine de Castro Pereira Marques	Biologia
Alexandre Gomes Daniel	Geografia
Maria Uzete Nunes da Silva	Alfabetização
Rozani Beatriz Tozzi	Tecnologia Educacional

O número reduzido de professores formadores dificulta o acompanhamento da formação continuada, bem como, a realização das intervenções solicitadas pelas escolas. Além desta questão, o Polo de Alta Floresta apresenta outros problemas que tornam mais difícil o acompanhamento *in loco*, como por exemplo: escolas de difícil acesso, principalmente devido à malha viária não ser asfáltica e o número reduzido de Ordem de Serviço - OS (02 OS por mês) impossibilitam que o formador se desloque mais vezes para as escolas localizadas nos municípios circunvizinhos.

De tempos em tempos, a SEDUC emite um edital para preenchimento do quadro de profissionais dos Centros. Para fazer o teste seletivo para ocupar a função de professor formador, o candidato necessita ser professor habilitado e efetivo da rede estadual de educação de Mato Grosso. É importante destacar que o CEFAPRO de Alta Floresta, desde sua implantação em 1999, nunca teve um professor formador para a disciplina de Física.

Também não havia, em 2014, nas escolas estaduais deste Polo educacional, nenhum professor habilitado e efetivo para esta disciplina. Normalmente quem trabalha com esta disciplina são os professores Licenciados em Biologia e Matemática.

Cada escola tem um(a) professor(a) formador que auxilia na implementação do Projeto Sala de Educador, orientando, acompanhando e avaliando, procurando promover ambientes propícios ao processo formativo dos profissionais que atuam nestas unidades escolares. A partir da análise dos projetos e da socialização de todos os projetos encaminhados ao CEFAPRO, cada professor formador elabora seu plano de trabalho. Este plano o auxiliará no acompanhamento sistemático das ações de formação continuada nas escolas no decorrer do ano letivo.

4.3.2 O acompanhamento da formação continuada e a avaliação do Projeto Sala de Educador

O Orientativo do Projeto Sala de Educador 2015 recomenda que todos os profissionais da escola devem, entre outras atribuições, contribuir na elaboração coletiva e colaborativa do projeto; participar da elaboração dos instrumentos diagnósticos, da análise e das intervenções do grupo, enquanto ação interdisciplinar e/ou ação disciplinar e contribuir com o embasamento teórico e metodológico diante das necessidades suscitadas pelos diagnósticos, análises e intervenções dos/nos problemas. (MATO GROSSO, 2015, p. 06).

O projeto precisa indicar as ações de intervenção para os formadores do CEFAPRO. Na elaboração, além de ressaltar o diagnóstico das necessidades formativas dos profissionais, ainda deve-se observar a Política de Formação da SEDUC e o Projeto Político-Pedagógico da escola. Ao CEFAPRO, cabe orientar e incentivar estes profissionais a refletirem sua prática, seu contexto, sua realidade, identificando os desafios que podem ser superados. Para tanto, necessitam problematizar seu cotidiano, evidenciando as situações conflituosas que encontram diariamente em seu trabalho, fazendo a prática pedagógica, objeto de reflexão e de pesquisa. É fundamental que a escola considere o diagnóstico elaborado pelo seu coletivo e indicadores externos: IDEB, (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), Prova Brasil e SIGA (Sistema Integrado de Gestão e Aprendizagem).

Para avaliar o projeto Sala de Educador, seus participantes, a coordenação da formação, os professores formadores e a SEDUC/MT realizam, anualmente, a avaliação da formação. Em 2014 e 2015 foi encaminhado pela SEDUC/MT, um instrumento de avaliação contendo questões relacionadas à implementação do projeto. O instrumento foi encaminhado a todas as escolas estaduais do Polo do CEFAPRO de Alta Floresta. Nos anos anteriores, quem elaborou o instrumento de avaliação foi o CEFAPRO.

O acompanhamento da formação continuada nas escolas permite aos formadores refletirem acerca das avaliações do Projeto Sala de Educador realizada pelos profissionais das escolas. Neste trabalho, será feito um destaque na avaliação realizada pelos professores da Escola Estadual 19 de Maio, nos anos de 2014 e 2015. Pelas informações contidas nestas avaliações, foi possível observar que o mesmo oportunizou aos profissionais compartilharem experiências e, além disso, a formação ajudou-os no planejamento diário das aulas. Na Avaliação do Projeto Sala de Educador pode-se perceber que a contribuição para a reflexão, se deu a partir do momento em que estudavam os referenciais teóricos e na sequência buscavam a realização de oficinas para aprofundar e planejar a prática. A maioria mencionou na avaliação, que a temática escolhida ajudou-os na reflexão sobre a prática pedagógica.

Na avaliação do Projeto Sala de Educador 2015, realizada no 1º semestre, ficou evidenciado que 81,25% dos profissionais da Escola Estadual 19 de Maio, que participam da formação, consideraram as necessidades formativas apontadas no diagnóstico superadas/amenizadas. Também 81,25% dos profissionais, acreditam que de alguma forma a escolha das temáticas tem contribuído para a reflexão sobre a prática pedagógica.

Entende-se que a avaliação da formação precisa contribuir evidenciando as necessidades formativas, para que se reconheçam quais as melhorias necessitam acontecer na prática dos profissionais. Além disso, “o mecanismo ideal para a melhoria configura-se na tomada de decisões no processo de avaliação com a finalidade de estabelecer conexões entre a formação e a prática”. (MATO GROSSO, 2015, p. 10).

É importante destacar alguns dos depoimentos dos profissionais da E.E. 19 de Maio, registrados nas Avaliações do Projeto Sala de Educador 2015. Em relação às temáticas abordadas no projeto, se elas contemplaram as suas expectativas, os mesmos afirmaram: “o projeto nos auxiliou, porque ao observar as demais áreas, foi possível perceber nossos erros e acertos, oportunizando a mudança de nossa prática pedagógica”

(APSE1), “justamente a possibilidade de iniciar a reflexão para a prática” (APSE2); “contemplou parcialmente as expectativas” (APSE3); “nos auxiliou na observação dos enfoques abordados por várias áreas ao expor suas temáticas por diferentes visões que poderão ser utilizadas em sala de aula” (APSE4), “poucos, ainda tenho anseios” (APSE5), “em quase nada” (APSE6), “praticamente em nada” (APSE7).

A maioria dos profissionais tiveram suas expectativas atendidas, no entanto, alguns afirmaram que a formação não foi suficiente, ou que pouco contribuiu. Para que todos tenham suas expectativas atendidas, é fundamental que, também todos os profissionais da escola participem do diagnóstico, da elaboração do projeto, bem como do desenvolvimento do mesmo, que tenham como objetivo principal fortalecer a escola como espaço formativo. Com o comprometimento coletivo na busca da superação das fragilidades a construção de aprendizagens será consequência.

As formações realizadas no CEFAPRO são planejadas a partir das necessidades evidenciadas pelos professores nos Projetos Sala de Educador. Espera-se que os resultados da avaliação deste projeto continuem sendo discutidos para que os profissionais, tanto da escola quanto do CEFAPRO, busquem sempre melhorar a formação continuada, bem como suas práticas.

4.3.3 As formações realizadas nas escolas

As formações abaixo relacionadas foram planejadas a partir das necessidades evidenciadas pelos professores nos projetos Sala de Educador das escolas estaduais e também a partir da análise da entrevista realizada com os professores que trabalham com o ensino da Física. Na sequência, destacam-se apenas as formações realizadas no município de Alta Floresta:

A formação intitulada “A utilização do material dourado no ensino e aprendizagem da matemática”, solicitada pelos professores da Escola Estadual Ludovico da Riva, teve como objetivos: Compartilhar informações e conhecimentos sobre o Material Dourado⁶ no

⁶ Material dourado ou material das contas faz parte de um conjunto de materiais idealizados por Maria Montessori. Ele destina-se, principalmente, a atividades que auxiliam o ensino e a aprendizagem do sistema de numeração decimal-posicional. Por conta das imprecisões das medidas dos quadrados construídos pelas crianças em sala de aula, Lubienska de Lenval, seguidor de Montessori, fez uma modificação no material inicial (feito com contas) e o construiu em madeira. O material dourado é formado por 4 peças: um cubo

ensino e aprendizagem da matemática; Proporcionar aos professores a oportunidade de ampliar seus conhecimentos por meio de atividades lúdicas, interativas e de vivências acerca do material dourado. A formação foi realizada na referida escola no dia 29/04/15.

A formação “Feira de ciências na escola”, foi solicitada pelos professores da Escola Estadual Marinês Fátima de Sá Teixeira. Teve como objetivos: Refletir acerca da importância da escola realizar a sua feira, bem como, dialogar a respeito do ensino por meio de investigações a partir da realidade escolar. A formação foi realizada na referida escola no dia 14/05/15.

A formação “O lúdico no ensino aprendizagem da matemática”, foi solicitada pelos professores da Estadual Marinês Fátima de Sá Teixeira. Teve como objetivos: Compartilhar informações e conhecimentos sobre o lúdico na aprendizagem; Proporcionar aos professores a oportunidade de ampliar seus conhecimentos através de atividades lúdicas, interativas e de vivências; Conhecer algumas possibilidades de jogos, brinquedos e de brincadeiras; Identificar conteúdos e possibilidades matemáticas que os jogos ou as brincadeiras oferecem; Refletir sobre a utilização de materiais manipuláveis nas aulas de matemática. A formação foi realizada na referida escola no dia 01/10/2015.

Além de acompanhar o Projeto Sala de Educador junto aos profissionais das unidades escolares que acompanha no Polo, também é atribuição do Professor Formador diagnosticar as necessidades educativas, formativas e as demandas da sua área de atuação para, posteriormente, planejar as ações de formação de acordo com o Projeto Político de Desenvolvimento do CEFAPRO – PPDC e atender as necessidades formativas diagnosticadas.

4.3.4 As formações realizadas no CEFAPRO

Normalmente, quando se percebe que a demanda formativa se faz presente em mais de uma escola, a formação é organizada no CEFAPRO. Nesta seção, dentre as formações realizadas no CEFAPRO, serão destacadas formações desenvolvidas pela mestrandia no município de Alta Floresta.

grande, placas, barras e cubinhos. O cubo é formado por 10 placas, a placa é formada por 10 barras e a barra é formada por 10 cubinhos. Este material baseia-se em regras do sistema de numeração.

No período de 2014 e 2015 foi evidenciada a necessidade de formação que abordasse a utilização do Laboratório de Informática Educativa e o Laboratório de Ciências, sendo assim, foram planejadas duas formações envolvendo o software GeoGebra e outra envolvendo microscopia e experimentação.

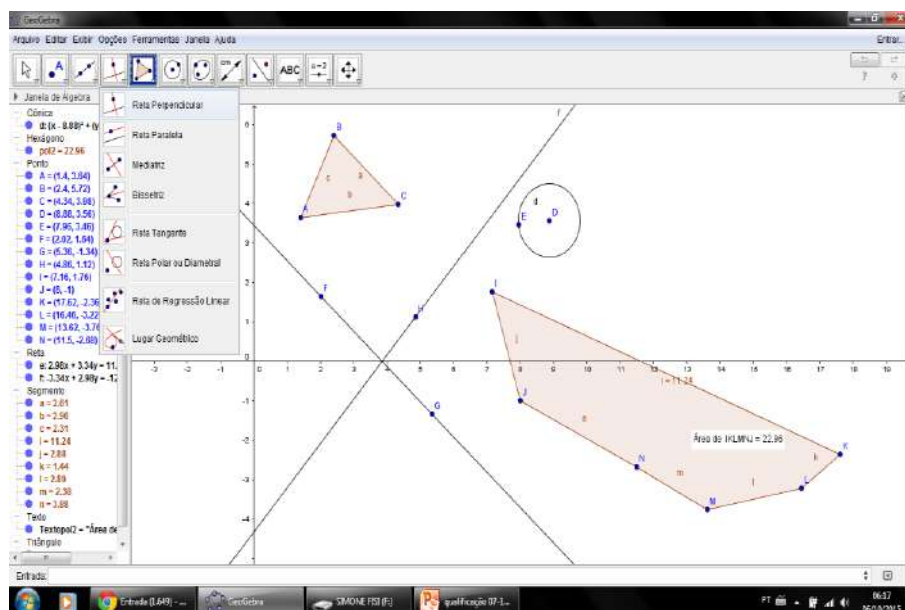
O GeoGebra⁷ é um software de geometria dinâmica, criado por Markus Hohenwarter em 2001, para a sua tese de doutoramento na universidade de Salzburg, Áustria. É um programa de acesso livre, que possibilita combinar geometria, álgebra e cálculo, num único ambiente dinâmico. No site da internet oficial do GeoGebra: www.geogebra.org, pode-se fazer o download da versão mais recente do software e ter acesso ao fórum GeoGebraWiki, com outras publicações e informação dos Institutos GeoGebra regionais. O download é a partir do website e requer uma plataforma Java para ficar operacional. (HOHENWARTER, 2001).

Escolheu-se o GeoGebra porque é um software livre e encontra-se à disposição nos laboratórios das escolas estaduais do estado de Mato Grosso. As escolas que utilizam o sistema operacional Linux em seus LIEDs – Laboratório de Informática Educacional, já tem o programa instalado nos computadores (em alguns casos, faz-se necessário apenas atualizar a versão). Além disso, possibilita realizar construções utilizando pontos, segmentos, retas, vetores, etc. É possível estudar a respeito de perímetro, área de figuras planas, seções cônicas, funções, equações e coordenadas, construções de gráficos, ciclo trigonométrico, simetrias. Além das ferramentas tradicionais de geometria, pode-se desenvolver atividades envolvendo conceitos da álgebra, do cálculo, também oferece a possibilidade de realizar gráficos interativos, animações entre outros.

A formação sobre o GeoGebra foi oferecida aos professores de Matemática em duas etapas. A primeira formação aconteceu no dia 22/08/14 e foi intitulada: “A utilização do software GeoGebra no ensino e aprendizagem da Matemática”, teve como objetivos: Explorar o GeoGebra como recurso para o estudo da geometria; Dialogar com os professores do universo da pesquisa a respeito da utilização de softwares educacionais na educação; Realizar atividades práticas, no laboratório de informática; Refletir a cerca das possibilidades de uso do GeoGebra.

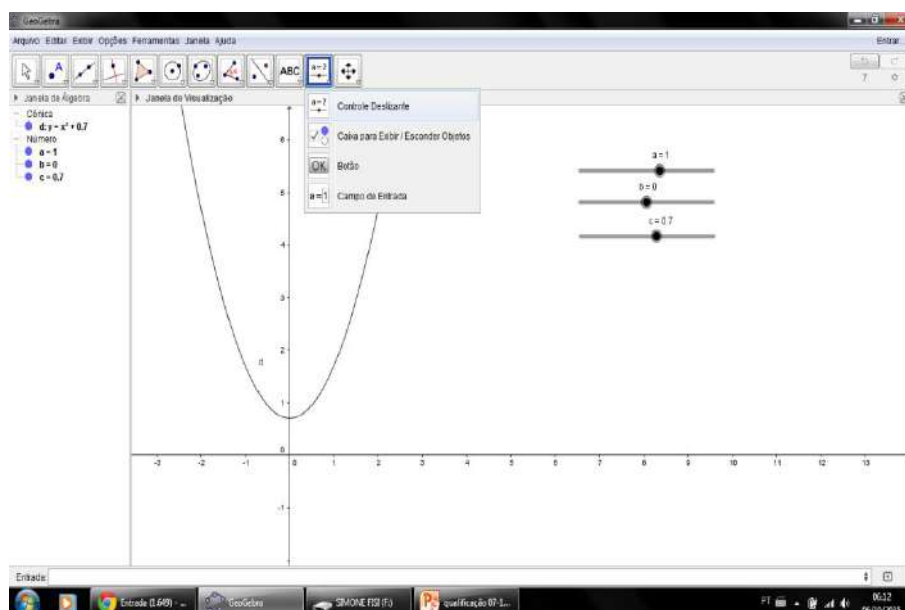
⁷ <http://www.geogebra.org/manual/pt/Manual>

Figura 2: Foto da tela de uma atividade desenvolvida na 1ª formação.



E a segunda formação: “Explorando o software GeoGebra no ensino de funções quadráticas”, foi realizada no dia 31/08/2015. Teve como objetivos: Estudar a respeito da utilização do software GeoGebra no ensino e aprendizagem da matemática; Refletir acerca das possibilidades de uso deste software; Explorar o GeoGebra como recurso para o estudo de funções quadráticas; Realizar atividades práticas.

Figura 3: Foto da tela de uma atividade desenvolvida na 2ª formação.



Nas duas formações foram desenvolvidas atividades práticas com o GeoGebra e as atividades foram realizadas no LIED do CEFAPRO de Alta Floresta. Em ambas, os participantes tinham o compromisso de planejarem atividades para serem realizadas nos LIEDs das suas respectivas escolas.

Procurou-se, por meio destas formações, incentivar os educadores para a utilização do mesmo, inserindo o uso da tecnologia nas aulas de matemática. Apresentando possibilidades de sua utilização no sentido de instrumentalizar os professores, para que os mesmos pudessem oportunizar a seus estudantes, uma maior compreensão dos conhecimentos matemáticos, relacionados aos conceitos de geometria e de função quadrática.

Durante a discussão desencadeada na segunda formação, os participantes (Professores de Matemática - PM) relataram acerca da importância de se trabalhar com softwares educativos, segundo o depoimento dos professores: “estamos na era da informação, onde a tecnologia e inovações podem ser utilizadas para melhorar o ensino” (PM3); “o aprendizado fica mais fácil e dinâmico, pois o aluno pode ver o resultado das contas” (PM5); “o interesse dos alunos é maior, já que os mesmos estão sempre em contato com a internet” (PM7).

Em relação à contribuição da formação com a prática pedagógica, um professor afirmou que “estava planejando trabalhar com equações em programas de computador e com esse conhecimento a mais eu posso preparar uma aula melhor e também um pouco mais sobre o GeoGebra” (PM5). Outro destacou que a formação trouxe “novas ferramentas de trabalho e novas metodologias para a apresentação de conteúdos matemáticos” (PM1) e ainda outro declarou: “hoje pude aprender mais, me inteirar de como trabalhar os softwares como alternativas e auxílio para melhorar a didática” (PM3).

No final de cada formação foi solicitado que indicassem sugestões para melhoria da mesma, segundo o relato dos participantes: “gostei muito dessa formação e espero que tenha mais e que sejam dinâmicas como essa” (PM5); “que as formações sejam em módulo de sequência” (PM6); “que haja uma sequência de estudos sobre o mesmo assunto ou assunto relacionado” (PM7), “que continue assim” (PM3).

Para os participantes, as principais dificuldades encontradas na utilização e orientação de trabalhos no LIED, se referem à falta de: equipamentos nos laboratórios, de

programas para trabalhar com a matemática e de formação continuada na área de tecnologias educativas.

Pelo depoimento dos professores que participaram da formação foi possível perceber que, na maioria das vezes, a tecnologia educacional foi pouco enfatizada na prática pedagógica dos professores de Física e de Matemática de Alta Floresta. Observou-se que a formação continuada, nos últimos anos, pouco havia contemplado o ensino por meio das TICs. Sendo assim, espera-se ter contribuído com a formação continuada destes professores e que eles utilizem, além da abordagem convencional, atividades interdisciplinares de cunho investigativas, bem como, simulações e experimentos em suas práticas pedagógicas.

Na terceira formação discutiu-se a utilização de experimentos interdisciplinares no ensino das Ciências da Natureza e da Matemática. O plano da mesma representa o Produto Educacional exigido pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal do Estado de Mato Grosso.

Para tanto, elaborou-se uma proposta de formação continuada para professores que trabalham com Ensino Médio, intitulada: “Formação continuada para o ensino das Ciências da Natureza e da Matemática com foco na utilização de experimentos relacionados à microscopia óptica”. Esta proposta estará disponível no Banco de dados da UFMT, no endereço eletrônico: <http://fisica.ufmt.br/pgec/index.php/dissertacoes-e-produtos-educacionais/banco-de-produtos-educacionais>.

Na elaboração da mesma buscou-se utilizar as Tecnologias da Informação e Comunicação disponíveis nas escolas, bem como desenvolver atividades experimentais que contemplassem a resolução de situações problemas e aspectos interdisciplinares na área das Ciências da Natureza e Matemática.

É importante destacar que o CEFAPRO de Alta Floresta não tem, em seu quadro de formadores da área das Ciências da Natureza, professores habilitados em Física e Química, deste modo, apenas a professora da disciplina de Biologia, Marilaine de Castro Pereira Marques, contribuiu com o desenvolvimento da proposta.

A formação foi realizada no dia 06/11/2015, nas dependências do CEFAPRO, com os seguintes objetivos: Propiciar estudos e práticas inerentes ao uso do microscópio óptico para o ensino Ciências da Natureza e da Matemática; Realizar o experimento da câmera escura de orifício; Construir uma luneta utilizando materiais de baixo custo e microscópios

alternativos, um usando laser verde e seringa, e outro usando um celular e lente de leitor de CD; Utilizar simuladores do portal PhET como recurso para o estudo da óptica geométrica. Além disso, oportunizar aos participantes, uma discussão inicial acerca dos conceitos Biológicos, Físicos, Químicos e Matemáticos evidenciados nos experimentos realizados e explicitar a importância do planejamento, da experimentação e do registro das referidas práticas no processo ensino-aprendizagem.

No início da formação foi realizado um breve diagnóstico sobre os conhecimentos que os Professores Participantes (PP) tinham a respeito da experimentação, do uso do microscópio e da realização de práticas pedagógicas interdisciplinares. Dos 11 participantes, 07 afirmaram que ainda não trabalharam interdisciplinarmente e 08 afirmaram que já realizaram atividades experimentais em sala de aula.

Em relação a atividades interdisciplinares, um dos professores participantes (PP1) afirmou que raramente um conteúdo de Matemática está ligado ao de Ciências. Outro citou: “raramente da certo interagir e se comunicar com outros professores para planejar. Além disso, muitos acham difícil e não sabem como trabalhar a interdisciplinaridade.” (PP7) Também afirmaram que “dá muito trabalho, envolve muita gente, onde cada um tem uma desculpa” (PP5), que há falta de tempo e de planejamento para a realização deste tipo de atividades (PP8).

Os dois professores que afirmaram não realizarem atividades experimentais alegaram: “trabalho somente Matemática, pois sou leigo para este assunto” (PP10), “poucas vezes, como professora da área da Matemática, lecionei Química” (PP1). Os demais professores afirmaram que já realizaram trabalhos com atividades experimentais, explicando: “desperta o interesse e fica mais fácil a compreensão” (PP5); “as aulas se tornam mais interessantes para os alunos, é uma maneira para melhorar o aprendizado” (PP8); “a prática facilita o ensino aprendizagem, melhora o entendimento do aluno e o faz pensar, refletir e questionar” (PP7); “vivifica o conteúdo” (PP2); “instiga a imaginação do aluno, as atividade práticas podem ser melhor compreendidas” (PP9); “porque é interessante para entender o conteúdo” (PP4); “a prática facilita a compreensão” (PP6), “para mostrar como ocorre a prática de alguns conteúdos” (PP11).

Após o diagnóstico os participantes realizaram uma atividade com vidros cheios de água. A atividade consistia em observarem letras através de vidros em formato arredondados e retos, cheios de água e conversarem sobre o que é necessário para

transformar água em lente ou vidro em lente. Também houve uma discussão a respeito dos conceitos relacionados à óptica geométrica: A natureza da luz, Lentes, Distância focal entre outros. Esta atividade foi inspirada no fascículo 1 de “Com Ciência na Escola”: “Microscopia I: descobrindo um mundo invisível”.

Alguns fascículos de “Com Ciência na Escola” apresentam sugestões de atividades práticas, que podem ser realizadas com o microscópio óptico. O professor pode seguir o manual ou se inspirar nas atividades com observação e experimentação, para introduzir a construção de conceitos básicos com seus alunos. O fascículo 1 “Microscopia I: descobrindo um mundo invisível” apresenta algumas atividades que podem ser realizadas com o microscópio, dentre elas, um quebra-cabeça com todas as principais partes e os termos que são usados para denominar cada uma dessas partes do microscópio. Além disso, mostra os cuidados que se deve ter com este instrumento e sobre o seu funcionamento. (MENDES *et al*, 2014). O fascículo 2 “Experimentando com o microscópio” também apresenta atividades que podem ser realizadas com o microscópio, com o objetivo de aprofundar os conceitos relacionados à célula viva. (MENDES *et al*, 2014).

Na sequência os professores assistiram a um pequeno vídeo sobre Zacharias Janssen, inventor do microscópio e Antonie van Leeuwenhoek, o primeiro a fazer observações microscópicas.

Durante a formação foi comentado sobre os cuidados que se deve ter com o microscópio, como por exemplo: Transportar com ambas as mãos, apoiando uma delas a base do microscópio, segurando o braço do aparelho com a outra; Evitar molhar o microscópio e caso seja molhado, enxugá-lo com lenço de papel; limpar as partes ópticas do microscópio com lenços de papel, pois elas são sensíveis e devem ser bem cuidadas. Usar uma flanela macia para as partes mecânicas; Quando acabar de usar o microscópio, encaixar a objetiva de menor aumento e guardá-lo na caixa protetora.

Outra atividade realizada pelos participantes abordava algumas possibilidades de utilização do microscópio óptico nas práticas pedagógicas. Os participantes tiveram a oportunidade de fazer observação no microscópio óptico e, na ocasião, usaram uma lâmina pronta contendo um Cisticerco e lentes objetivas de 4x e de 10x de aumento. Além disso, fizeram o registro do cisticerco, observado em ambas as lentes objetivas, por meio de desenhos. Na sequência será detalhada cada uma das atividades.

Antes de manusearem os microscópios, os participantes realizaram a leitura de um texto informativo abordando sobre a teníase e seu ciclo: “As Tenias e a Teníase” disponível no site: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos2/Teniase.php>. A teníase é uma doença causada pela forma adulta das tênias *Taenia solium* e *Taenia saginata*, popularmente chamadas de "solitárias", pois, na maioria dos casos, o portador traz apenas um verme adulto. Entre as helmintíases a teníase é a mais difundida e na maioria dos casos, se manifesta no ser humano sem quaisquer sinais ou sintomas.

As tênias apresentam 3 estágios evolutivos:

- ✓ Ovo: tem forma esférica e mede aproximadamente 30 micrômetros de diâmetro.
- ✓ Cisticerco: é a larva das tênias, sendo o *Cysticercus bovis* a larva da *Taenia saginata* e o *Cysticercus cellulosae* a larva da *Taenia solium*. Mede aproximadamente 2 milímetros de diâmetro.
- ✓ Verme Adulto: o comprimento médio é de 3 a 4 metros.

Para fazer observações no microscópio escolheram-se lâminas contendo um cisticerco da *Tanea solium* e da *Tanea Saginata*. Todos os participantes visualizaram as imagens no microscópio por meio das duas lentes objetivas, conforme mostra a figura 4:

Figura 4: Professora observando no microscópio uma lâmina com Cisticerco.



Depois de observarem a imagem do Cisticerco da *Taenia solium* de uma lâmina pronta, no microscópio, os participantes registraram em uma folha de papel o que viram.

Figura 5: Desenho representando a *Taenia solium* feito por um participante.



Esta atividade permite discutir acerca do cálculo da área da imagem observada no microscópio. Por exemplo: partindo do tamanho real do cisticerco, aproximadamente 2 mm de diâmetro ou 1 mm de raio, sua área corresponderá a aproximadamente $3,14 \text{ mm}^2$. Para calcular a área de um círculo utiliza-se $AC = \pi r^2$.

Para fazer a visualização no microscópio, primeiramente os participantes utilizaram uma lente ocular com aumento de 10x e objetiva de 4x, logo o aumento da imagem foi de 40x. Na segunda observação foi utilizada uma lente ocular com aumento de 10x e objetiva de 10x, logo o aumento da imagem foi de 100x.

Além de fazer o registro por meio de desenho, alguns dos participantes tiraram fotos da imagem do Cisticerco da *Taenia solium*, no microscópio, usando a câmara fotográfica do celular.

Figura 6: Professora registrando em seu celular a imagem da lâmina visualizada no microscópio.



Na figura 7, pode-se ver a foto da imagem visualizada tirada em um celular:

Figura 7: Foto do Cisticerco tirada em um celular.



Em seguida apresentou-se uma projeção do aumento gradativo de uma imagem do cisticerco, foram utilizadas várias imagens ampliadas de um mesmo cisticerco, conforme Figura 8. A primeira imagem ampliada tinha o tamanho de 2 milímetros de diâmetro (0,002 m), ou seja, 0,001m de raio, portanto, sua área correspondia $0,00000314 \text{ m}^2$.

O diâmetro da quinta imagem correspondia a aproximadamente 4cm ou 0,04m, sendo assim, o raio era de 0,02 m. Usando a fórmula da área do círculo obteve-se uma área de $0,001256 \text{ m}^2$. Portanto, o tamanho da quinta imagem correspondia a 400x ao da primeira. Para obter este aumento da imagem no microscópio, é necessário utilizar a lente objetiva de 40x de aumento, juntamente com uma ocular de 10x. Desta forma, a imagem teria 400x de aumento.

Figura 8: Imagem ampliada do ovo do cisticerco.



É interessante destacar que, ao observar uma lâmina no microscópio usando uma objetiva de 10x ou de 100x juntamente com uma ocular de 10x, muitas vezes não é possível visualizar a imagem inteira de uma só vez, mas parte dela, para observar toda sua área no microscópio, é necessário movimentar o Charriot.

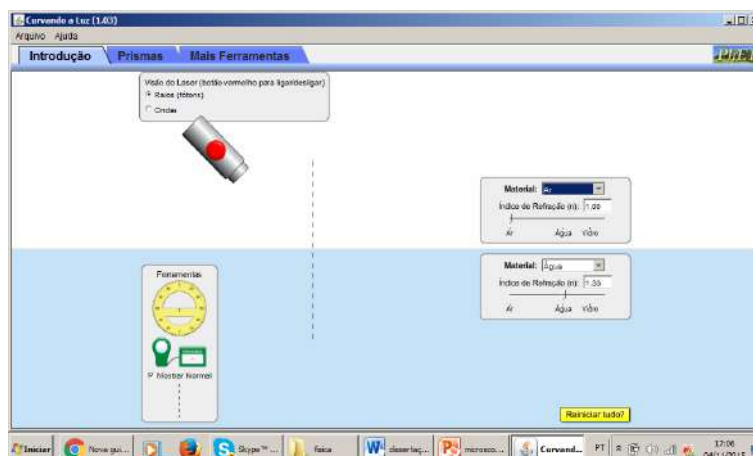
Logo após terem realizados as atividades envolvendo o Cisticerco, foram explorados dois simuladores da plataforma PhET (https://phet.colorado.edu/pt_BR/). Como nenhum dos participantes a conhecia, fez-se uma breve apresentação da mesma. A plataforma PhET disponibiliza vários simuladores nas seguintes categorias: Física, Biologia, Química, Ciências da Terra e Matemática e para selecionar cada uma destas categorias basta clicar sobre a opção desejada. Ao acessá-la aparece a tela representada na Figura 9:

Figura 9: Interface da plataforma PhET.



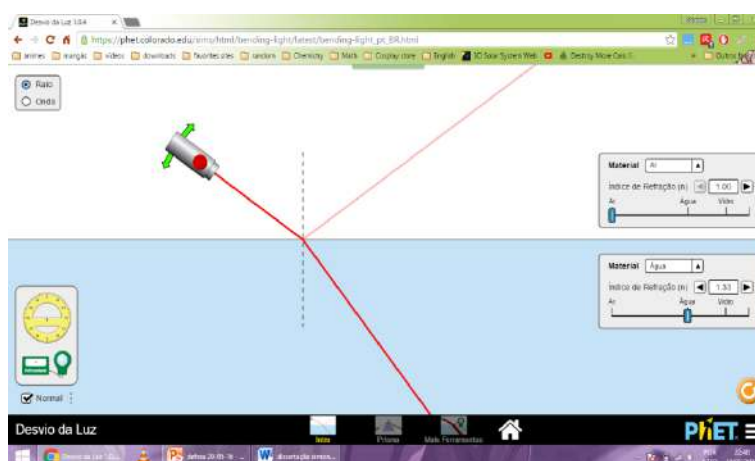
Após ter apresentado a plataforma, mostrando como se seleciona um simulador e como se faz o download do simulador escolhido, foram explorados os dois simuladores selecionados anteriormente para a formação: “Curvando a luz” e “Ótica Geométrica”.

Figura 10: Interface do simulador “Curvando a luz”.



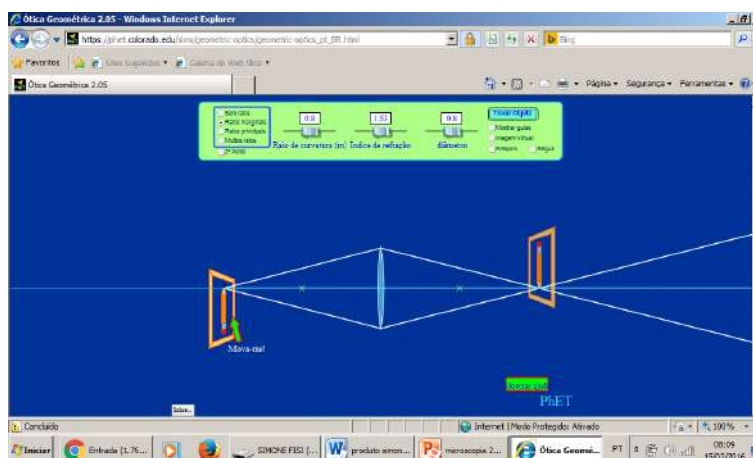
Com o simulador “Curvando a luz” foi possível explorar o desvio da luz entre dois meios com diferentes índices de refração (dentre eles: água, ar, vidro). Por meio dele, se visualizou como o ângulo de reflexão muda do ar para a água. Além disso, foi possível visualizar como a luz se desvia na interface entre dois meios e o que determina o ângulo. Também se pode usar prismas de diferentes formas e criar arco-íris, entre outras atividades.

Figura 11: Desvio da luz entre dois meios: água e ar.



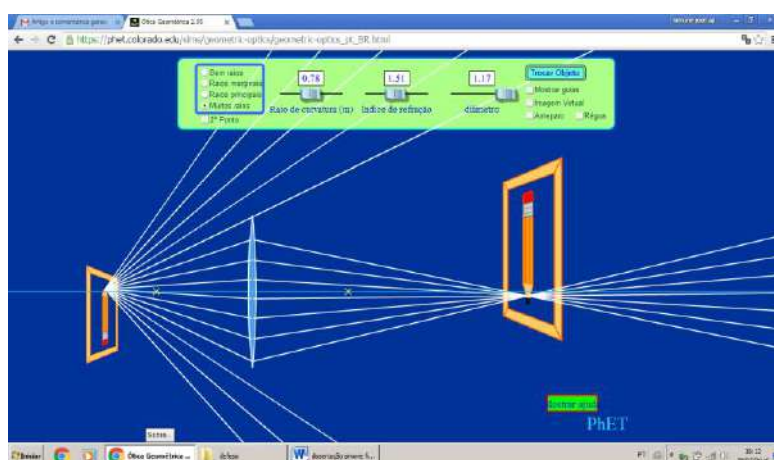
Com o simulador “Óptica Geométrica” pode-se explicar, utilizando diagramas de raios, como uma imagem é formada quando se usa uma lente convergente. Por meio dele visualizou-se como os raios de luz são refratados na lente e como a imagem muda quando se move de lugar, o objeto ou a lente.

Figura 12: Interface do simulador “Óptica geométrica”.



Foi possível mudar o raio de curvatura, o diâmetro e o índice de refração da lente e visualizar como estas mudanças afetam a imagem: mais brilho, menos brilho, ampliação ou redução. Também se visualizou como uma imagem é formada, como os raios de luz são refratados na lente e como a imagem aparece invertida.

Figura 13: Imagem invertida obtida no simulador PhET.



Durante a formação foi utilizado o simulador “Curvando a luz” e, para executar este simulador, se fez necessário utilizar o software Java. Atualmente está disponível na plataforma PhET uma nova versão para o mesmo simulador, com o nome de “Desvio da luz”, em HTML5. O simulador “Ótica Geométrica” funcionou com o Flash Player.

A plataforma também apresenta sugestões de atividades que podem ser realizadas com os simuladores. Ao utilizá-la, além de ver materiais instrucionais projetados e usados por outros professores, pode-se publicar suas produções. Para tanto, precisa-se criar uma conta, isto é, fazer o registro no site. Algumas sugestões estão disponíveis em português e dentre eles é possível visualizar uma sugestão para uma aula usando o simulador “Curvando a luz”. No início da proposta o autor apresenta o simulador e em seguida expõe sugestões para serem trabalhadas com os estudantes em diferentes momentos da aula. O plano de aula está disponível no seguinte endereço eletrônico: <https://phet.colorado.edu/services/download-servlet?filename=%2Factivities%2F4057%2FSimulador+Curvando+a+luz.pdf>.

Dando sequência às discussões das atividades realizadas na formação, destaca-se a atividade para extração do ácido desoxirribonucleico - DNA do morango. Para sua realização, se utilizou o protocolo disponível no endereço eletrônico: http://genoma.ib.usp.br/sites/default/files/protocolos-de-aulas-praticas/extracao_dna_morango_web1.pdf. O morango foi macerado para que os produtos químicos utilizados para a extração chegassem mais facilmente em todas as suas células. Juntamente ao morango macerado foi acrescentado 1/3 de uma mistura feita com 150 ml de água, uma colher (sopa) de detergente e uma colher (chá) de sal de cozinha. Esta mistura precisou descansar por aproximadamente 30 minutos, sendo necessário mexer de vez em quando.

Figura 14: Mistura (morango, água, detergente e sal) em repouso.



Durante a formação discutiu-se também o conceito de mistura. Mistura é um sistema formado por duas ou mais substâncias puras. Substância pura é a substância formada exclusivamente por partículas quimicamente iguais. As misturas podem ser classificadas em homogêneas e heterogêneas.

Uma mistura homogênea apresenta um aspecto uniforme em toda sua composição, ou seja, uma única fase. Fase é cada porção que apresenta aspecto visual uniforme. As substâncias presentes em uma mistura homogênea conservam suas propriedades e identidade e podem ser separadas através de procedimentos físicos ou mecânicos. Como exemplo: mistura da água com álcool, mistura da água com sal.

As misturas heterogêneas apresentam uma composição não uniforme, ou seja, são formadas por duas ou mais fases fisicamente diferentes e dispostas de maneira absolutamente desigual. Como exemplo: mistura da água com óleo, leite. Em algumas misturas heterogêneas é difícil a percepção, macroscopicamente, de mais de uma fase. Ou seja, nem sempre é possível distinguir seus componentes a olho nu, para visualizá-los faz-se necessário o uso de microscópico, como é o caso do leite e do sangue.

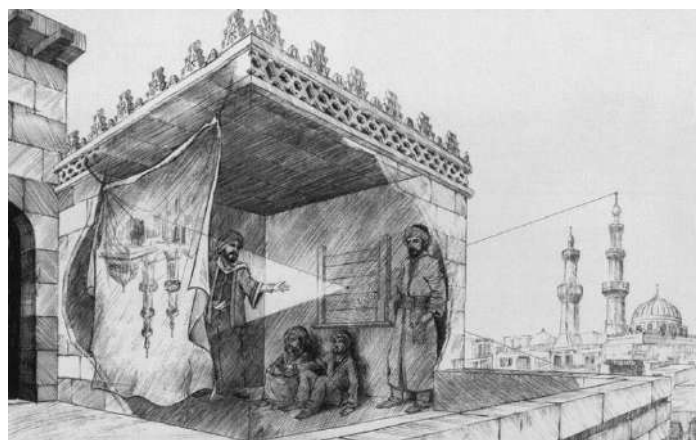
Enquanto se aguardava tempo necessário para a atividade do morango, foram realizadas as atividades envolvendo a construção do cinema na caixa e da luneta. O cinema na caixa consistia em uma caixa grande de papelão, bem vedada com fita adesiva e sacos plásticos pretos. A única entrada de luz era um orifício feito com a ponta de um lápis. Por esta única entrada de luz, o professor que estava dentro da caixa, observava a imagem invertida, projetada em um dos lados internos da caixa, dos professores que estavam do lado de fora.

Figura 15: Registro do momento em que os professores entraram no cinema.



O cinema na caixa se assemelhou a tenda construída por Al-Hazen, do episódio 5: “Escondido na luz”, da serie “Cosmos: Uma odisseia do espaço”. Como mencionado anteriormente, Al-Hazen ao testar suas ideias sobre a luz, levantou uma tenda à luz do dia e a fechou de forma que só um único raio de luz pudesse passar por sua escuridão interna. Com um pedaço reto de madeira, descobriu que a luz se move em linha reta e que para formar qualquer imagem, no olho ou na câmara escura é necessária uma pequena abertura para restringir a luz que entra em uma câmara escurecida.

Figura 16: Ilustração da câmara escura de Al Hazen.



Fonte: <http://www.famouspsychologists.org/alhazen/>.

Na figura acima se pode observar que o orifício da câmera escura permitiu a passagem de alguns raios de luz para seu interior, e estes se projetaram no anteparo, ou seja, no pano branco pendurado do lado oposto ao orifício. Cada ponto iluminado da torre refletiu os raios de luz, desta forma obteve-se uma projeção da imagem da torre.

Para a construção da luneta, foram utilizadas duas lupas de tamanhos diferentes, dois cilindros feitos de papel cartão, em tamanhos diferentes e fita adesiva. Esta atividade foi inspirada em um vídeo, disponível no seguinte endereço eletrônico: <https://www.youtube.com/watch?v=RKLO8GbBWIU>. Os professores confeccionaram suas lunetas, e na Figura 14 pode-se ver uma das lunetas construídas.

Figura 17: Luneta construída durante a formação.



A partir da construção de uma luneta pode-se abordar as descobertas feitas por Galileu em suas invenções. Por exemplo, no livro “Mensageiro das estrelas” Galileu comenta que havia chegado aos seus ouvidos uma notícia de que certo belga tinha construído um pequeno telescópio por meio do qual, objetos visíveis, embora muito distantes dos olhos do observador, eram vistos claramente como se estivessem perto. Deste efeito, várias experiências foram relatadas, às quais algumas pessoas davam crédito enquanto outras as recusavam. Certo dia ele recebeu a notícia, por meio de uma carta, de Jacques Badovere confirmando a invenção. Este fato lhe motivou a dedicar-se à investigação de um meio pelo qual poderia chegar à invenção de um instrumento similar:

Primeiro preparei um tubo de chumbo, a cujas extremidades adaptei duas lentes de vidro, ambas planas de um lado enquanto que do outro lado uma era esfericamente convexa e a outra côncava. Então, colocando meus olhos próximos à lente côncava, percebi objetos satisfatoriamente grandes e próximos, pois eles pareciam três vezes mais próximos e nove vezes

maiores do que quando vistos só a olho nu. Em seguida, construí outro mais perfeito, que representava os objetos como que aumentados mais do que sessenta vezes. (GALILEI, 2010, p. 60-61).

Além de conhecer um pouco mais sobre a história da Física, a realização das atividades envolvendo a construção do cinema na caixa, da luneta, do microscópio caseiro usando laser verde e os estudos e práticas inerentes ao uso do microscópio óptico, possibilitaram a discussão de muitos conceitos relacionados à óptica geométrica.

Alguns questionamentos foram feitos antes das construções, como por exemplo: O que são lentes? Como elas funcionam? O que são lentes convergentes? E divergentes? O que são lentes objetivas? E oculares? O que é distância focal? Como calcular o grau de uma lente? Muitas destas questões fazem parte do dia a dia, e às vezes nem são percebidas, como por exemplo, as lentes corretivas que são utilizadas para os distúrbios da visão, às vezes são utilizadas, mas sem saber seu funcionamento.

A construção de câmera escura de orifício, bem como do cinema na caixa escura, possibilitaram discutir o conceito de luz, do funcionamento do olho humano, bem como, o conceito de difração e refração. Outras questões foram discutidas após a construção: Porque a imagem refletida na câmara escura de orifício, no cinema na caixa e também nas lunetas simples (sem o inversor) aparece invertida?

Durante a formação foi observado que, para compreender o porquê da inversão da imagem projetada, faz-se necessário conhecer algumas propriedades físicas da luz. A luz é uma forma de energia eletromagnética que se propaga em linha reta a partir de uma fonte luminosa. Quando um desses raios luminosos incide sobre um objeto, que possui superfície irregular ou opaca, ele é refletido de um modo difuso, isto é, em todas as direções. O orifício da câmera escura, quando diante desse objeto, deixará passar para o interior alguns desses raios que irão se projetar na parede branca. E como cada ponto iluminado do objeto reflete os raios de luz desse modo, tem-se então, uma projeção da sua imagem, só que de forma invertida e de cabeça para baixo. (OKA; ROPERTO, 2002).

Em seguida foi retomado o protocolo da experimentação para a extração do DNA do morango (http://genoma.ib.usp.br/sites/default/files/protocolos-de-aulas-praticas/extracao_dna_morango_web1.pdf), para verificar o que havia ocorrido e também para discutir as etapas do processo e as reações químicas ocorridas no mesmo.

Sendo assim, é importante destacar que as células, tanto as procarióticas como as eucarióticas, apresentam uma membrana plasmática, ou seja, uma estrutura que estabelece uma fronteira entre o meio intracelular e o ambiente extracelular. Seus principais componentes moleculares são os lipídios e as proteínas. Os lipídios se organizam em uma malha contínua e dupla e as proteínas, além de participarem da estrutura mecânica da membrana, desenvolvem diversas funções, dentre as quais: exercem atividade reguladora/ e ou seletiva; atuam no reconhecimento de substâncias, favorecem a adesão entre células adjacentes e atuam como transportadora entre o meio externo e o meio interno, carregando substâncias para dentro e para fora da célula. A consistência da camada de lipídios é fluida e as proteínas se movimentam.

Segundo Dessen e Oyakawa (2007) a membrana celular do morango também tem em sua composição química uma grande quantidade de lipídios, por isso, foi utilizado detergente para dissolvê-los, pois os lipídios se tornam solúveis sob sua ação e são extraídos junto com as proteínas. O sal de cozinha ou NaCl (cloreto de sódio) forneceu íons, que são necessários para a fase de precipitação do DNA. O DNA extraído das células do morango pode ser observado na fase aquosa da mistura, ou seja, dissolvido na água. Na presença de álcool e de concentrações relativamente altas de Na⁺ (fornecidas pelo sal de cozinha) o DNA foi precipitado.

Figura 18: Precipitação do DNA.



Por ser menos denso, o precipitado apareceu na interface da mistura aquosa e o etanol. A Densidade de um corpo ou de um material é a relação entre sua massa e seu volume. Ela determina a quantidade de matéria que está presente em uma unidade de volume. O cálculo da densidade pode ser feito por meio da seguinte expressão: Densidade = massa / volume.

Em relação à outra questão norteadora da discussão, se é possível ver a dupla hélice do DNA extraído, Dessen e Oyakawa (2007), afirmam que a molécula de DNA pode ser extremamente longa, mas seu diâmetro é de apenas 2 nanômetros, visível apenas via microscopia eletrônica. Assim sendo, o que se vê após a precipitação é um emaranhado formado por milhares de moléculas de DNA.

O microscópio óptico utilizado durante a formação possibilita um aumento de até 1000 vezes (ocular de 10x e objetiva de 100x), ou seja, permite observação na ordem do micrômetro. As unidades de medida utilizadas em microscopia são o micrômetro (μm), para a microscopia óptica, e o nanômetro (nm), o angstrom ($\text{\AA}$) e o picômetro (pm) para a microscopia eletrônica.

Para a construção do primeiro microscópio alternativo, utilizou-se dois instrumentos, um laser e uma seringa. A seringa foi colocada em pedaço cano de PVC, de aproximadamente 3 cm, o qual foi fixado com fita adesiva em um pedaço de madeira. Para apoiar a seringa no cano, fez-se um pequeno furo no mesmo.

Com este microscópio pode-se obter um aumento de uma imagem projetada. Para tanto, fez-se necessário formar uma gota da água na ponta da seringa e apontar o feixe de luz para a gota. Por meio deste procedimento, foi projetado sobre uma parede de superfície clara, e observado a imagem da gota aumentada. Para realizar a experiência, foi necessário coletar água de uma poça de lama na rua.

Figura 19: Microscópio usando laser verde e seringa.



O apontador laser ou a caneta laser é um dispositivo portátil que emite radiação Laser de baixa potência. A palavra laser é a sigla de *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, em português significa Amplificação da Luz por Emissão Estimulada de Radiação. Os lasers produzem um feixe de luz intenso e altamente direcionado. O Relatório da Análise de Apontadores a Laser do INMETRO⁸ estabelece que uma caneta seja classificada como “Conforme” se tiver potência menor ou igual a 5 miliwatts. É possível encontrar canetas nas cores amarela, azul, violeta, vermelha e verde. As mais comuns são as que emitem luz verde e vermelha. Um laser vermelho opera com um comprimento de onda de cerca 650 nm e um laser verde com um comprimento de onda de cerca de 530 nm. O comprimento de onda é expresso em nanômetros (nm) e para a luz visível, que varia de 400 a 700 nm, o olho humano tem maior sensibilidade à frequência de 520-570 nanômetros.

A gota d’água recebeu a luz do laser e, como em uma lente biconvexa, fez os raios convergirem e depois se dissiparem, projetando uma imagem na parede. Como os micro-organismos da água estavam na passagem dessa luz, foram reproduzidos em tamanho maior. A gota de água na ponta da seringa tornou-se uma lente de aumento devido ao fenômeno da refração e de seu formato esférico.

Figura 20: Representação da gota com micro-organismos.

8

Disponível

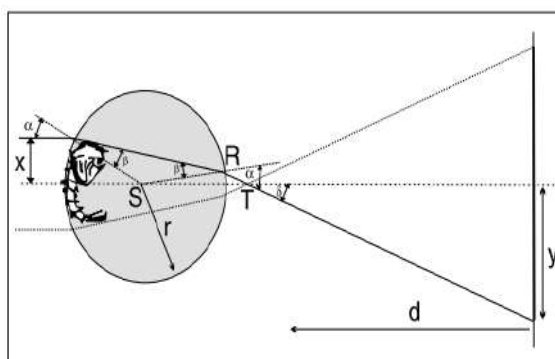
em:

http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/relatorio_canetas_laser.pdf.

Acesso

em

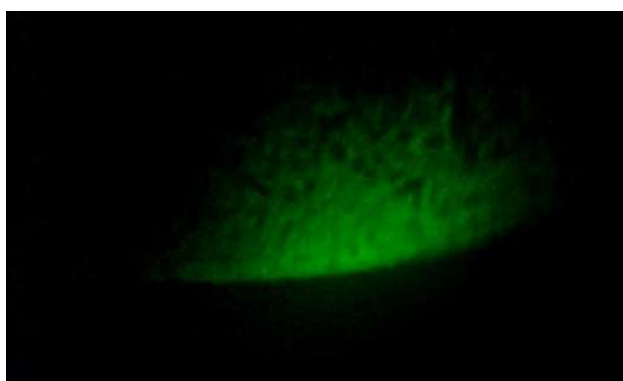
30/03/2016.



Fonte: Gorazd Planinsic, 2009.

Segundo Prof. Fernando Lang da Silveira do CREF - Centro de Referência para o Ensino de Física⁹, uma gota de água com raio da ordem de milímetro tem distância focal da ordem de milímetro ou 0,001 m. O inverso da distância focal de uma lente é a vergência da lente. Sendo assim a vergência de uma gota de água é cerca de $1/0,001 = 1000$ dioptrias ou 1000 graus. Portanto, uma gota de água é uma lente uma centena de vezes mais vergente do que uma lupa. Se a projeção da luz do laser que passa pela gota incidir em uma parede distante da gota cerca de 2 m, a amplificação máxima de um objeto dentro da gota pode ser de 1000 vezes. Com essa amplificação é possível observar micro-organismos com dimensões da ordem de décimo de milímetro ou um pouco inferior.

Figura 21: Imagem obtida com microscópio feito com seringa e laser verde.



⁹ Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/cref/?area=questions&id=825>. Acesso em: 30/03/2016.

O movimento dos micro-organismos na água deu aos participantes a certeza que não eram apenas impurezas no líquido. Eles puderam ser observados por causa da luz do laser que incidiu na gota, ocasionando o fenômeno da difração que é o espalhamento da luz, sob objetos de dimensões da ordem próximos do comprimento de onda da luz incidente, no caso, próximos da ordem de grandeza de micrômetro.

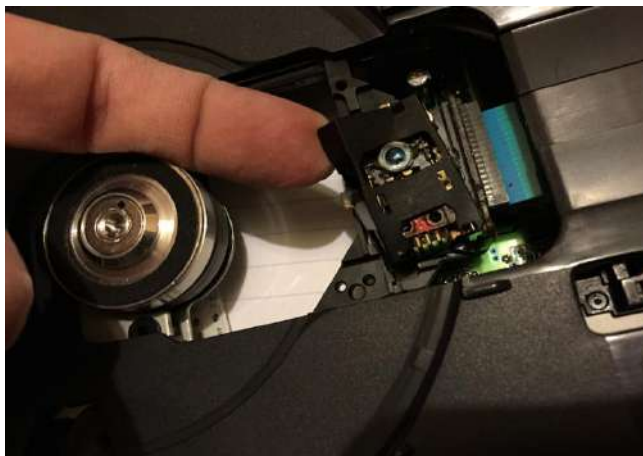
Na Figura 22 pode-se ver a imagem de uma cena do vídeo disponível no site *Manual do mundo*, acerca desta atividade (endereço eletrônico <http://www.manualdomundo.com.br/2011/11/microscopio-caseiro-com-laser-experiencia-de-fisica-e-biologia/>):

Figura 22: Foto da tela de uma cena do vídeo uma imagem obtida em um microscópio feito com seringa e luz verde.



O segundo microscópio foi construído usando um celular e uma lente de leitor de CD. Para a sua construção foi necessário desmontar um leitor de CD e retirar uma pequena lente, conforme pode ser observada na Figura 22:

Figura 23: Lente de leitor de um CD.



Fonte: <http://images.google.com/>

A lente retirada do leitor foi acoplada à lente da câmara do celular, para tanto, utilizou-se um pedaço de fita adesiva com um orifício no meio, para fazer o orifício na fita foi utilizada a ponta de uma caneta. Vale lembrar que o diâmetro do orifício deve ser menor que a lente utilizada. A lente de leitor foi posicionada no centro da câmara do celular e a fita adesiva foi colocada por cima, posicionando o orifício na lente, conforme a Figura 23:

Figura 24: Microscópio alternativo usando um celular com câmara e lente de leitor de CD.



Na figura 25 tem-se o registro fotográfico de uma formiga. A foto foi tirada usando um celular sem a lente de leitor de CD

Figura 25: Imagem de uma formiga.



Na figura 26 pode-se observar uma professora registrando em seu celular, a imagem ampliada de uma formiga. Neste caso, a lente do leitor de CD estava acoplada a lente do celular. Para fazer o registro fotográfico com a lente acoplada ao celular, foram realizados vários testes, pois era necessário saber qual a distância focal era a ideal, ou seja, qual fornecia uma imagem com melhor resolução. Como os celulares dos participantes eram de modelos diferentes, em cada celular se obtinha um resultado diferente, algumas vezes o celular tinha que ficar menos de 0,5 cm de distância do objeto a ser observado.

Figura 26: Professora usando o microscópio feito com celular e leitor de CD.



As Diretrizes Curriculares Nacionais - DCNs pontuam que o diálogo entre saberes precisa ser desenvolvido, de modo a propiciar a todos os estudantes o acesso ao fundamental para a compreensão das diferentes realidades no plano da natureza, da sociedade, da cultura e da vida. Portanto, se faz necessário a promoção de um debate sobre

a natureza da produção do conhecimento, ou seja, discutir como inserir no currículo, o diálogo entre os saberes. (BRASIL, 2013, p. 181).

As DCNs também apontam algumas metodologias e estratégias que podem oportunizar o diálogo entre os saberes: propostas que tratam da aprendizagem baseada em problemas; centros de interesses; núcleos ou complexos temáticos; elaboração de projetos, investigação do meio, aulas de campo, construção de protótipos, visitas técnicas, atividades artístico-culturais e desportivas, entre outras. (BRASIL, 2013, p. 183).

O referido documento destaca ser fundamental buscar propostas que rompam com a centralidade das disciplinas nos currículos e substituí-las por aspectos mais globalizadores e que abranjam a complexidade das relações existentes entre os ramos da ciência no mundo real. Tais estratégias e metodologias são práticas desafiadoras na organização curricular, na medida em que exigem uma articulação e um diálogo entre os conhecimentos, rompendo com a forma fragmentada que historicamente tem sido organizado o currículo do Ensino Médio (BRASIL, 2013, p. 183).

Considera-se que a formação oportunizou um diálogo constante entre as disciplinas das Áreas das Ciências da Natureza e da Matemática. A Matemática e a Física contribuíram com a Biologia quando se discutiu a vergência de uma lente e o aumento de uma imagem quando se combinam diferentes tipos de lentes. A Matemática e a Física também contribuíram para o entendimento de acontecimentos físicos que ocorrem cotidianamente, como por exemplo, os raios de luz que se propagam em linha reta e se desviam por ângulos bem definidos. A realização de atividades envolvendo conceitos relacionados à óptica geométrica foi fundamental, pois oportunizaram observar leis da geometria. O diálogo com a Química também foi constante, esteve presente em todos os momentos, desde a composição da luz, das lentes e dos meios em que a luz se propaga. E, inclusive na atividade de extração do DNA do morango.

No final da formação os participantes fizeram uma avaliação e nela afirmaram que se sentem mais sensibilizados para realizar práticas envolvendo a experimentação e a interdisciplinaridade: “É importante envolver outras disciplinas no desenvolvimento de atividades. Cabe aos profissionais tirar esse tempo para preparação de aulas” (PP8). “Sempre gostei de experimentação e também por trabalhar com projetos integrados na escola” (PP9); “Fazer um trabalho no coletivo, muitas vezes facilita o planejamento e sua execução” (PP7).

Desenvolver práticas pedagógicas que envolvam conhecimentos de várias disciplinas, para resolver um problema, requer planejamento e trabalho cooperativos dos professores. A interdisciplinaridade implica na integração das diferentes áreas do conhecimento e fortalecimento das relações entre áreas, ela não dissolve e nem exclui as disciplinas com suas especificidades próprias, construídas e sistematizadas ao longo dos anos.

Pelo depoimento dos participantes, constatou-se que os mesmos entenderam a proposta dos estudos, ou seja, que é necessário planejar as aulas de experimentação de forma que os educandos sejam envolvidos efetivamente, a partir de situações problemas e com enfoque interdisciplinar.

4.4 RESULTADOS

Durante o percurso, pesquisou-se o perfil dos professores que trabalham com a disciplina de Física e de Matemática nas escolas estaduais da zona urbana de Alta Floresta; analisou-se as potencialidades e os desafios da formação continuada para o ensino da Física e da Matemática dos sujeitos da pesquisa; verificou-se como os recursos tecnológicos são utilizados nas escolas pesquisadas, bem como, os limites e potencialidades da tecnologia nas aulas de Física e Matemática e quais os principais desafios destes professores na utilização de recursos tecnológicos. Também se procurou compreender como o uso das tecnologias pode contribuir com o processo ensino-aprendizagem da Física e da Matemática.

Dentre as seis escolas pesquisadas, três possuem Laboratório de Ciências. Em relação à utilização deste laboratório pelos professores que trabalham com o ensino de Física, verificou-se que os mesmos raramente utilizavam o referido espaço para realizarem atividades experimentais no ensino da Física. Segundo o depoimento de um entrevistado, os professores de Biologia são os que mais utilizam o Laboratório de Ciências.

Na entrevista, quando questionados a respeito de experimentação no ensino da Física, três professores, dos nove entrevistados, afirmaram que realizam com frequência. É interessante destacar que as escolas, destes três professores, não tem Laboratório de Ciências. Segundo o depoimento de um deles: “Sempre que possível eu sempre os realizo e os alunos gostam. Realizo experimentos que sejam fáceis de ser apresentados, pois a escola não tem laboratório de ciências”.

Conforme já apresentado anteriormente, uma das razões de Alves Filho (2002) para utilização de experimentação se refere ao fato de os estudantes em geral gostarem das atividades e do trabalho prático, segundo o autor, quando os alunos têm a chance de realizar experiências significativas eles se tornam mais motivados e interessados em ciência. Além disto, trabalhar com o concreto, com experiências práticas pode contribuir para induzir mudanças conceituais, pois a participação ativa do aluno em um processo de investigação real, o ajudará a desenvolver comportamentos essenciais do aprendizado de ciências, como o questionamento. O laboratório é visto como um local que oferece oportunidades únicas de identificar, diagnosticar e suprir as concepções alternativas dos alunos.

Todos os professores entrevistados que trabalharam com o ensino da Física em 2014, levaram seus alunos ao LIED - Laboratório de Informática Educacional. No entanto, somente dois professores mencionaram ter trabalhado com a disciplina de Física no laboratório, os demais afirmaram que levaram, apenas, para que os alunos realizassem pesquisas na internet a respeito dos conteúdos que estavam sendo trabalhados na sala de aula.

Mesmo a tecnologia permeando de forma expressiva o contexto escolar, verificou-se que ela precisa ser mais bem compreendida em termos das implicações do seu uso no processo de ensino e aprendizagem. Ressalta-se ainda a necessidade do professor incorporar o uso de diversas tecnologias à formação continuada, de modo a integrá-la em sua prática pedagógica.

Colaborar para inserção, de fato, das tecnologias educativas no cotidiano escolar é um dos desafios do CEFAPRO. Integrando-as em sua prática pedagógica, o professor poderá criar condições para que o estudante possa interagir com as tecnologias, apropriando-se delas como sujeito, contribuindo para a intervenção e melhorias na realidade escolar.

Ao decorrer deste trabalho percebeu-se que a formação continuada, realizada tanto na escola como no CEFAPRO, tem contribuído de alguma forma com os professores, principalmente, no que diz respeito à utilização das tecnologias educacionais e dos experimentos em suas práticas pedagógicas. Os professores formadores do CEFAPRO de Alta Floresta tem se empenhado frente à inserção das tecnologias no universo escolar, incorporando-as, cada dia mais, em sua prática pedagógica, pois acreditam que a formação continuada poder contribuir para que os professores construam mais conhecimento sobre esta questão.

Os depoimentos dos professores que participaram das formações realizadas revelaram a importância da realização da formação continuada a partir das necessidades formativas dos professores. Todos os professores que participaram da formação, no dia 06/11/15, relataram que os estudos realizados durante a formação contribuíram com sua formação pessoal. Segundo o depoimento dos participantes: “Foi possível trocar experiências com profissionais das áreas de matemática e Ciências da Natureza. Além de aprender de forma simples as muitas formas de lecionar utilizando materiais de descarte” (PP9); “Com o uso de materiais simples pode-se trabalhar em sala de aula melhorando

cada vez mais” (PP4); Foram “práticas simples, mas significativas” (PP5); “Ofereceu ferramentas inusitadas” (PP2); “Oportunizou conhecer práticas pedagógicas que poderei utilizar em sala de aula, junto aos meus alunos, e é disso que muitas vezes precisamos: conhecer novas práticas e colocar em prática” (PP7); “Pude perceber que posso trabalhar a interdisciplinaridade em vários conteúdos” (PP10).

Estas falas demonstram que a formação continuada desenvolvida pelas formadoras do CEFAPRO, lhes possibilitou a reflexão a respeito de suas práticas, a troca de experiências, bem como a promoção de debates relacionados à realidade escolar.

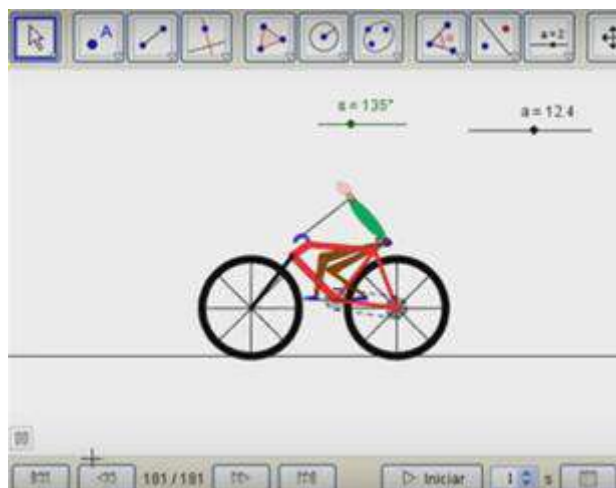
Os participantes também afirmaram que se sentem mais sensibilizados para realizar práticas envolvendo a experimentação e a interdisciplinaridade: “É importante envolver outras disciplinas no desenvolvimento de atividades. Cabe aos profissionais tirar esse tempo para preparação de aulas” (PP8). “Sempre gostei de experimentação e também por trabalhar com projetos integrados na escola” (PP9); “Fazer um trabalho no coletivo, muitas vezes facilita o planejamento e sua execução” (PP7).

Pelo depoimento dos participantes, constatou-se que os mesmos entenderam a proposta dos estudos, ou seja, que é necessário planejar as aulas de experimentação de forma que os educandos sejam envolvidos efetivamente, a partir de situações problemas e com enfoque interdisciplinar.

Também foi possível perceber alguns indícios de maior utilização do Laboratório de Informática Educativa - LIED. Um dos professores participantes da segunda formação sobre o software GeoGebra relatou que além de levar seus alunos para o LIED e discutir conceitos relacionados à geometria, também elaborou uma proposta de formação continuada e desenvolveu-a com professores da sua escola. A formação fez parte do Projeto Sala de Educador 2015 da escola em que ele trabalha. Desta forma, considera-se que os objetivos das formações estão sendo alcançados.

No final da primeira formação sobre o GeoGebra foi apresentado um pequeno vídeo (disponível no endereço eletrônico: <https://www.youtube.com/watch?v=JSrgM8Tnq74>) sobre uma bicicleta movimentando-se para frente e para trás.

Figura 27: Foto da tela da bicicleta feita no GeoGebra.



Fonte: Adaptado de <https://www.youtube.com/watch?v=JSrgM8Tnq74>

Uma das professoras foi além das atividades realizadas na formação, fez download de um tutorial, disponível na internet, sobre como fazer a bicicleta e desenvolveu-a com seus alunos do 1º ano do Ensino Médio.

Dentre as contribuições apontadas pelos participantes nas formações, para a melhoria dos próximos encontros, destacou-se: “Gostaria de participar de formação voltada a minha disciplina e de conhecer tecnologias novas na área de matemática. Além disso, escolher no início do ano, dias no calendário para as formações do CEFAPRO” (PP10); “Trabalhar com experimentos principalmente na área de química” (PP4); “Trazer mais práticas pedagógicas, isso nos ajuda muito em sala de aula” (PP8); “Mais encontros como este, mas com flexibilidade nas escolas para os professores poderem participar”; (PP5) “A metodologia foi ótima, creio que formações deste nível só têm a agregar na formação dos profissionais” (PP7).

Após a formação realizada em 06/11/15, dois professores que participaram da mesma, afirmaram, no início do mês de abril de 2016, que ainda não fizeram nenhuma atividade envolvendo o microscópio óptico, devido à dificuldade de realizar trabalhos desta natureza em sala de aula, pois a escola tem apenas um equipamento. Um destes professores disse que prefere utilizar vídeos que tratam acerca de células ou micro-organismos, ao invés do microscópio. Ele declarou que em uma turma com mais 30 alunos não é muito fácil realizar este trabalho. Outra professora afirmou que, mesmo tendo apenas um equipamento na escola, pretende utilizá-lo no final deste bimestre. Disse também, que gostaria de levar seus alunos ao Laboratório de Ciências da UNEMAT, pois lá há muitos microscópios e seus alunos poderiam manuseá-los individualmente.

A UNEMAT de Alta Floresta tem Laboratórios equipados com vários microscópios e estereoscópios, conforme se pode observar na Figura 28:

Figura 28: Fotos de dois Laboratórios da UNEMAT de Alta Floresta.



São muitos os desafios em relação à utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação e de experimentos nas práticas pedagógicas dos professores, dentre eles destaca-se: formação continuada a partir das necessidades formativas dos professores, mais formação nas disciplinas que compõem a área das Ciências da Natureza e também na área da Matemática, mais equipamentos e internet de melhor qualidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurou-se, com as atividades realizadas, contribuir com a formação continuada dos professores que trabalham com o ensino das Ciências da Natureza e da Matemática no Ensino Médio das escolas estaduais, do município de Alta Floresta, no que diz respeito à utilização das tecnologias educacionais e dos experimentos em suas práticas pedagógicas.

Como dito anteriormente, a interdisciplinaridade, na perspectiva escolar, não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. Nesta perspectiva, buscou-se desenvolver um trabalho promovendo a integração entre os conhecimentos da área das Ciências da Natureza e da Matemática a fim de trazer maior significado aos conceitos científicos trabalhados.

Por meio dos referenciais consultados foi possível perceber que a formação continuada dos professores, deve oportunizar a promoção do desenvolvimento profissional, principalmente, porque o processo ensino aprendizagem é dinâmico e necessita de constantes reformulações, a fim de acompanhar as transformações e os avanços científicos e tecnológicos. Para tanto, é de suma importância que os professores se percebam como pesquisadores de sua própria prática e não apenas transmissores de conhecimento. A busca pela formação continuada deve ser consolidada pela investigação e reflexão na prática e sobre a prática. Sendo assim, é importante que cada um reflita sobre o seu fazer pedagógico e tome para si o processo de mudança da prática.

A formação dos profissionais da educação de Mato Grosso precisa continuar sendo ressignificada e cada vez mais atendendo às necessidades formativas específicas dos profissionais, bem como, as exigências da sociedade contemporânea, principalmente, porque a qualidade do desempenho da escola depende de muitos fatores, inclusive da formação de seus professores. Portanto, faz-se necessário a continuação de discussões em relação à formação continuada e em relação ao uso dos recursos tecnológicos para a melhoria da qualidade do processo ensino-aprendizagem, dentre outras questões.

Atualmente muitas mudanças estão acontecendo na SEDUC de Mato Grosso, como exemplo, a constituição da Comissão de Estudos e Elaboração da Minuta do Decreto de criação dos Centros Regionais de Educação de Mato Grosso, dada pela portaria Nº 097/2016/GS/SEDUC/MT, publicada no Diário Oficial do dia 17 de março de 2016.

(MATO GROSSO, 2016). A proposta da SEDUC é criar Centros Regionais e os profissionais dos 15 CEFAPROS passarão a compor as equipes dos referidos Centros.

Outra mudança se refere à substituição do Projeto Sala de Educador pelo Núcleo de Desenvolvimento Profissional na Escola. A Portaria Nº 161/2016/GS/SEDUC/MT, publicada no Diário oficial de Mato Grosso, no dia 14 de abril de 2016, institui o Projeto de Estudos e Intervenção Pedagógica (PEIP), o Projeto de Formação Contínua dos Profissionais Técnicos e Apoio Administrativos Educacionais (PROFTAAE) e cria Núcleo de Desenvolvimento Profissional na Escola (NDPE). O NDPE é uma célula escolar dinâmica cuja finalidade é o desenvolvimento de estudos formativos, pesquisas, projetos de intervenção pedagógica, projetos socioeducativos ou culturais de caráter educativo. (MATO GROSSO, 2016, p.40)

Os estudos de que tratarão os projetos acima citados serão realizados no NDPE e deverão ter foco na análise de necessidades de aprendizagem dos estudantes, com o intuito de superar as dificuldades diagnosticadas ou potencializar a aprendizagem discente, permitindo assim, a aprendizagem profissional docente. (MATO GROSSO, 2016, p.40).

Mesmo frente a tantas transformações na área educacional, acredita-se que a busca pela qualidade de ensino sempre continuará e dependerá inclusive da formação continuada dos profissionais que trabalham na educação básica. A formação continuada sempre terá grande importância na implementação de qualquer proposta pedagógica que visa renovação das práticas e melhoria do processo de ensino e de aprendizagem.

Sendo assim, pretende-se investigar com mais amplitude o resultado das formações realizadas pelo CEFAPRO, na prática do professor, para continuar discutindo com os profissionais das áreas das Ciências da Natureza e da Matemática, assuntos pertinentes ao seu contexto e que abarquem suas necessidades formativas. Além disso, se intenciona refazer a formação que tratou da utilização de experimentos relacionados à microscopia óptica, disponibilizando maior carga horária para cada atividade, ou seja, ofertar a formação em várias etapas. Além disso, realizar mais formação nestas duas áreas específicas.

REFERÊNCIAS

ALTET, Marguerite; PAQUAY, Léopold; PERRENOUD, Philippe. **A profissionalização dos formadores de professores**. Porto Alegre, Artmed Editora, 2003.

ALVES FILHO, José de Pinho. **Atividade Experimental: Uma alternativa na concepção construtivista**. VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. São Paulo, 2002. Disponível em: http://www.cienciamao.if.usp.br/dados/epef/_atividadeexperimentaluma.trabalho.pdf. Acesso em: 15/11/13.

ARANTES, Alessandra Riposati; MIRANDA, Márcio Santos; STUDART, Nelson. **Objetos de aprendizagem no ensino de Física: usando simulações do PhET**. Física na Escola. v. 11, n. 1, 2010. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol11/Num1/a08.pdf>. Acesso em: 31/08/2015.

ARAUJO E ABIB, 2003. **Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades**. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 25, no. 2, Junho, 2003. Disponível em: http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v25_176.pdf. Acesso em: 15/11/13.

BITTAR, M. **Informática na Educação e formação de Professores no Brasil**. Revista Série-Estudos. Periódico do Mestrado em Educação da UCDB, Campo Grande, MS, 2000.

BLANCO. Elias; SILVA. Bento Duarte da. **Tecnologia educativa em Portugal: conceito, origens, evolução, áreas de intervenção e investigação**. Revista Portuguesa de Educação. 6:3 (1993). Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/521> Acesso em 25/05/2016.

BOGDAN, R. e BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos**. Portugal: Porto editora, LTDA, 1994.

BORBA, M. C; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BRASIL. **LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 5. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação Edições Câmara, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica** / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024**. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/uploads/reference/file/439/documento-referencia.pdf>>. Acesso em: 04/08/2015.

BRASIL. **Programa Gestão da Aprendizagem Escolar - Gestar II**. Matemática: Caderno de Teoria e Prática 1 - TP1: matemática na alimentação e nos impostos. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

BRASIL. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica Fenaceb**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/fenaceb.pdf>>. Acesso em: 05/05/2015.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Formação de professores do ensino médio**, Etapa II - Caderno III: Ciências da Natureza / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica; [autores: Daniela Lopes Scarpa... et al.]. – Curitiba: UFPR/Setor de Educação, 2014. Disponível em: <http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/cadernos/web_caderno_2_3.pdf>. Acesso em: 12/05/15.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. Parte I. Bases Legais**. Brasília: MEC/SEF, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 26/05/2015.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. Parte III. Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEF, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 26/05/2015.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96**. Brasília: 1996.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learnig, 2013.

CRESWELL, John W. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa - Escolhendo Entre Cinco Abordagens**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

DANTAS, Cláudia; RODRIGUES, Camila Cruz. **Estratégias metacognitivas como intervenção psicopedagógica para o desenvolvimento do automonitoramento**. Rev.

psicopedag. vol. 30. no. 93. São Paulo. 2013. Disponível em:
<http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862013000300009>. Acesso em 14/04/2016.

DARSIE, Marta Maria Pontin; PALMA, Rute Cristina Domingos. **Resolução de problemas: algumas reflexões em educação matemática**. Cuiabá: EdUFMT, 2013.

DESSEN, Eliana Maria Beluzzo; OYAKAWA, Jorge. **Extração caseira de DNA morango**. Centro de Estudos do Genoma Humano. 2007. Disponível em:
<http://genoma.ib.usp.br/sites/default/files/protocolos-de-aulas-praticas/extracao_dna_morango_web1.pdf>. Acesso em: 08/08/2014.

FABRETTI, Carlo. **Alice no país das ciências - um passeio pela história da física**. São Paulo: Ática, 2013.

FARIA, Celso de Oliveira. **Educação Matemática e Informática: caminho e utopias de inclusão**. 2001. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/2008/gestar2/matematica/tp5_matematica.pdf>. Acesso em: 22/11/13.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio Aparecido. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

GALILEI, Galileu. **Sidereus Nuncius - O Mensageiro das Estrelas**. Tradução, Estudo e Notas: Henrique Leitão. 3.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2010.

GARCIA, Marcelo. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Porto: Porto editora, 1999. Disponível em
<http://www.academia.edu/11913054/Forma%C3%A7%C3%A3o_de_professores_para_uma_mudan%C3%A7a_educativa>. Acesso em 25/05/2016.

GATI, Bernadete. **Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década**. Revista Brasileira de Educação v. 13 n. 37 jan./abr. 2008. Disponível em: <<https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#>>. Acesso em 25/05/2016.

GODOY A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. Revista de Administração de Empresas, 35(2), 57-63. 1995. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf>>. Acesso em: 29/03/2015.

GODOY, A. S. **Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais**. Revista de Administração de Empresas, 35(4), 65-71. 1995. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n4/a08v35n4.pdf>>. Acesso em: 26/03/2015.

HOHENWARTER, Markus. **GeoGebra**. 2001. Disponível em: <www.geogebra.org>. Acesso em: 14/07/2014.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação Docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

KOLL, Marta de Oliveira. **Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 2010. Disponível em:
<http://www.birigui.sp.gov.br/educacao/site/admin/arquivos/texto_marta_koll.pdf>.
Acesso em: 13/05/2015.

LEITE, Werlayne Stuart Soares. **Sociedade moderna e tecnologias na educação: reflexões e perspectivas sobre a realidade no Brasil**. Revista Liberato, Novo Hamburgo, v. 15, n. 24, p. 105-212, jul./dez. 2014. Disponível em:
<[http://www.liberato.com.br/sites/default/files/arquivos/Revista_SIER/v.%2015,%20n.%2024%20\(2014\)/1%20-%20TIC.pdf](http://www.liberato.com.br/sites/default/files/arquivos/Revista_SIER/v.%2015,%20n.%2024%20(2014)/1%20-%20TIC.pdf)>. Acesso em: 23/11/2015.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Revista ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências v.3, n.1, Jun. 2001, pág. 1 – 17. Disponível em:
<<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewArticle/35>>. Acesso em: 18/06/2015.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. Decreto nº 1395. Dispõe sobre a regulamentação da Lei nº 8.405, de 27 de dezembro de 2005, que trata da estrutura administrativa e pedagógica dos Centros de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica do Estado de Mato Grosso. **Diário Oficial do Estado de Mato Grosso**, Cuiabá, MT, 16 jun. 2008.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. **Parecer Orientativo para a elaboração do Projeto Sala de Educador 2012**. Cuiabá, MT, 2012.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. **Parecer Orientativo para a elaboração do Projeto Sala de Educador 2015**. Cuiabá, MT, 2015.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. **Políticas de Formação dos Profissionais da Educação de Mato Grosso**. Cuiabá, MT, 2010.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. Portaria nº 161/2016/GS/SEDUC/MT. Institui o Projeto de Estudos e Intervenção Pedagógica (PEIP), o Projeto de Formação Contínua dos Profissionais Técnicos e Apoio Administrativos Educacionais (PROFTAAE) e cria o Núcleo de Desenvolvimento Profissional na Escola (NDPE) e dá outras orientações. **Diário Oficial do Estado de Mato Grosso**, Cuiabá, MT, 14 abr. 2016.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. Portaria nº 097/2016/GS/SEDUC/MT. Dispõe sobre a constituição da Comissão de Estudos e Elaboração da Minuta do Decreto de criação dos Centros Regionais de Educação de Mato Grosso. **Diário Oficial do Estado de Mato Grosso**, Cuiabá, MT, 15 mar. 2016.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação Portaria – Nº 50/2011/GS/SEDUC/MT. Fixa o quantitativo do Quadro de Recursos Humanos dos Centros de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica – CEFAPROs – do Estado de Mato Grosso. **Diário Oficial do Estado de Mato Grosso**, Cuiabá, MT, 08 fev. 2011.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. **Orientações Curriculares: Concepções para Educação Básica**. Cuiabá, MT, 2010.

MENDES, Claudia L. S.; COUTINHO, Claudia, M. I.; PAIVA, Maurícia M.; ARAÚJO-JORJE, Tania C. CARDONA, Tânia S. **Com ciência na escola: Microscopia I: descobrindo um mundo invisível**. Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, 2014. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/ioc/media/comciencia_01.pdf>. Acesso em: 08/08/2014.

MENDES, Claudia L. S.; COUTINHO, Claudia, M. I.; ARAÚJO-JORJE, Tania C. CARDONA. **Com ciência na escola: Experimentando como microscópio**. Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, 2014. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/ioc/media/comciencia_02.pdf>. Acesso em: 08/08/14.

MORAN, José Manuel. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias**. Revista Informática na Educação: Teoria & Prática. Porto Alegre, vol. 3, n.1, 2000. Disponível em: <<http://www.educacao.salvador.ba.gov.br/site/documentos/espaco-virtual/espaco-edu-com-tec/artigos/ensino%20e%20aprendizagem%20inovadores%20com%20tecnologias.pdf>>. Acesso em: 23/11/2015.

MORAN, José Manuel. **Professor de Novas Tecnologias da Pós-graduação da ECA-USP e da Universidade Mackenzie**. Revista Comunicação & Educação. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, [2]: 27 a 35, jan./abr. de 1995.

NICOLESCU, Basarab. **Um novo tipo de conhecimento – transdisciplinaridade**. In: NICOLESCU, Basarab et al. Educação e transdisciplinaridade. Tradução de Judite Vero, Maria F. de Mello e Américo Sommerman. Brasília: UNESCO, 2000. (Edições UNESCO). Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001275/127511por.pdf>>. Acesso em: 04/12/2015.

NOGUEIRA, Salvador. **Astronomia: ensino fundamental e médio** / Salvador Nogueira, João Batista Garcia Canalle. Brasília: MEC, SEB; MCT; AEB, 2009. (Coleção Explorando o ensino; v. 11).

NÓVOA, Antônio. **Concepções e práticas da formação contínua de professores**. In: Nóvoa A. (org.). **Formação contínua de professores: realidade e perspectivas**. Portugal: Universidade de Aveiro, 1991.

NÓVOA, Antônio. **Formação de professores e profissão docente**. 1992. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4758/1/FPPD_A_Novoa.pdf>. Acesso em: 04/12/2013.

NÓVOA, Antônio. **Para uma formação de professores construída dentro da profissão**. Revista Educacion. Madrid: 2009.

OKA, C.; ROPERTO, Afonso. **Origens do processo fotográfico**. In: A câmara escura: o princípio da fotografia. 2002. Disponível em:
<<http://www.cotianet.com.br/photo/hist/indice.htm>>. Acesso em: 13/03/2015.

PAULA, Enio Freire de. **Divulgar ciência é preciso**. Revista de Educação, Ciência e Cultura | v. 18 | n. 1 | jan./jun. 2013. Disponível em:
<<http://www.revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/article/viewFile/934/875>>. Acesso em: 23/05/2014.

PAVÃO, Antonio Carlos. **Quanta Ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EduFSCar, 2008.

PERRENOUD, Philippe. **A divisão do trabalho entre formadores de professores: desafios emergentes**. In: ALTET, Marguerite; PAQUAY, Léopoldo; PERRENOUD, Philippe; A profissionalização dos formadores de professores. Porto Alegre: Artmed, 2003.

POCHO, Cláudia Lopes. **Tecnologia educacional: descubra suas possibilidades na sala de aula**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

POLATO, Amanda. **Tecnologia + conteúdos = oportunidades de ensino**. Revista nova escola ano XXIV nº 223 junho/ julho de 2009.

POLYA, G. **Como resolver problemas**. Lisboa: Gradiva, 2003.

PRADA, L. E. A. **Dever e direito à formação continuada de professores**. RPD – Revista Profissão Docente, Uberaba, v.7, n. 16, p. 110-123, ago/dez. 2007. Disponível em:
<http://www.uniube.br/propep/mestrado/revista/vol07/16/ponto_de_vista.pdf>. Acesso em: 05/12/13.

PRADA, Luis Eduardo Alvarado; FREITAS, Thaís Campos; FREITAS, Cinara Aline. **Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas**. Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 10, n. 30, p. 367-387, maio/ago. 2010.

PRADO, M. E. **Articulações entre áreas de conhecimento e tecnologia: articulando saberes e transformando a prática**. In: ALMEIDA, M; MORAN, J. (Org.). Integração das tecnologias na educação: salto pra o futuro. Brasília: Ministério da Educação, 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/1sf.pdf>>. Acesso em: 23/11/2015.

SAMPAIO, Marisa Narciso; LEITE, Lígia Silva. **Alfabetização tecnológica do professor**. 9 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

SCHLEMMER, Eliane. **O trabalho do professor e as novas tecnologias**. Revista textual. Set 2006. Disponível em:
<http://www.sinprors.org.br/textual/set06/artigo_tecnologia.pdf>. Acesso em: 28/08/2015.

SILVA, Diego Rodrigues Mendonça; VIEIRA, Nayara Paula; OLIVEIRA, Andrea Mara de. **O ensino de biologia com aulas práticas de microscopia: uma experiência na rede estadual de Sanclerlândia – GO**. 2009. Disponível em:
<http://www2.unucseh.ueg.br/ceped/edipe/anais/IIIedipe/pdfs/2_trabalhos/gt04_fisica_quimica_biologia_ciencias/trab_gt04_o_ensino_de_biologia_com_aulas_praticas.pdf>. Acesso em: 10/02/2016.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, Escrever e Resolver Problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SOLINO, Ana Paula; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. **Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas**. Investigações em Ensino de Ciências – V19(1), pp. 141-162, 2014. Disponível em:
<http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID363/v19_n1_a2014.pdf>. Acesso em: 13/05/2015.

SOUZA. Angela Gonçalves de; CUNHA. Maria Carmen Khnychala. **Reflexões sobre a tecnologia educativa: conceitos e possibilidades**. Revista Horizontes de Lingüística Aplicada, v. 8, n. 1, p. 82-99, 2009. Disponível em:
<<http://periodicos.unb.br/index.php/horizontesla/article/viewFile/2953/2555>>. Acesso em 25/05/2016.

SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. **A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química**. Ciênc. cogn.v.14 n.1Rio de Janeiro mar.2009. Disponível em:
<http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1806-58212009000100005&script=sci_arttext&tlng=en>. Acesso em: 24/08/2015.

TARDIF, Maurice. **Saberes docente e formação profissional**. 11. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

TORNAGHI, Alberto José da Costa. **Tecnologias na educação: ensinando e aprendendo com as TIC: guia do cursista** / Alberto José da Costa Tornaghi, Maria Elisabette Brisola Brito Prado, Maria Elizabeth Biancocini de Almeida. – 2. ed – Brasília: Secretaria de Educação a Distância, 2010. Disponível em:
<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000011620.pdf>>. Acesso em: 31/08/2015.

VALENTE, José Armando. **O papel do computador no processo de ensino e aprendizagem**. In: ALMEIDA, M; MORAN, J. (Org.). Integração das tecnologias na educação: salto pra o futuro. Brasília: Ministério da Educação, 2005. Disponível em:
<<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/1sf.pdf>>. Acesso em: 23/11/2015.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Avaliação da aprendizagem: Práticas de mudança – por práxis transformadora**. 11 ed. São Paulo: Libertad, 2010.

VERASZTO, Estéfano Vizconde. SILVA, Dirceu da. MIRANDA, Nonato Assis de. SIMON, Fernanda Oliveira. **Tecnologia: Buscando uma definição para o conceito**. Revista de Ciências e Tecnologia de Informação e comunicação do CETAC.MEDIA, 2008. Disponível em: < <http://revistas.ua.pt/index.php/prisma.com/article/view/681/pdf>>. Acesso em: 26/05/2016.

ZÔMPERO. Andreia Freitas; LABURÚ. Carlos Eduardo. **Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens**. Rev. Ensaio. Belo Horizonte. v.13. n.03, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03-00067.pdf>>. Acesso em: 29/05/2016.

APÊNDICE

Entrevista com professores que trabalham com o ensino da Física no ensino médio no município de Alta Floresta MT

Prezado(a) Professor(a).

Meu nome é Simone José Aparecida da Silva Santos, sou Professora de Matemática da rede estadual de ensino de Mato Grosso, neste momento, atuo como professora formadora de matemática do Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica de Alta Floresta - CEFAPRO/AF, estou cursando o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais na Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT.

Pretendo pesquisar a respeito do perfil dos profissionais que trabalham com o ensino da Física nas escolas estaduais do Polo de Alta Floresta que atendem o ensino médio, com a intenção de colaborar com a formação continuada dos professores do Polo. Para tanto, conto com a sua colaboração.

1. Identificação

Nome:

Idade:

Escola em que trabalha:

Você leciona:

Ano/série (Ensino Médio)	Disciplina(s)
1º ano	
2º ano	
3º ano	

2. Formação inicial

Fale um pouco sobre você, sua formação e sobre sua atuação profissional focalizando, especialmente, sua relação com o ensino da Física.

Qual sua graduação e que ano concluiu-a?

Qual a instituição formadora?

Há quanto tempo atua no magistério?

Há quanto tempo trabalha com a disciplina de Física?

3. Quais conteúdos você aborda na disciplina de Física no decorrer do ano?

Ano/série (Ensino Médio)	Conteúdos	Tempo*
1º ano		
2º ano		
3º ano		

*Quanto tempo gasta, aproximadamente, com cada conteúdo.

4. Formação continuada

Quais programas/projetos de formação continuada participa ou já participou?

() Pro-ciências

() Gestar II

() Sala de Educador

() TICs

() PITEC

() IED

() Aluno Integrado

() Outros

Participou de alguma formação continuada específica para o ensino de Física?

No Projeto Sala de Educador da sua escola, há momentos para o estudo específico de Física? Se sim, em que esses estudos têm contribuído para a melhoria da sua prática pedagógica?

5. Abordagens metodológicas

Quantas vezes, neste ano, você levou seus alunos no LIED (Laboratório de Informática) para trabalhar a disciplina de Física? O que trabalhou nestas aulas?

Quais os sites mais acessados por você, quando prepara as aulas de Física?

A escola onde trabalha possui laboratório de Física (ciências)?

Realiza experimentos e simulações nas aulas de Física? Com que frequência?

Se realiza, quais materiais são utilizados?

☐ materiais alternativos (baixo custo)

☐ kits de laboratório

☐ outros Qual(is) _____

A escola disponibiliza materiais para o seu trabalho no ensino da Física?

Você já trabalhou, ou trabalha os conceitos de Física por meio de resolução de problemas, contextualizadas em situações reais?

Realizou trabalhos interdisciplinares? Com qual(is) disciplina(s)? Como a Física se encaixou na proposta (ou o contrário)?

Há feira de ciências na(s) escola(s) onde trabalha? Já orientou algum trabalho que foi apresentado em uma feira de ciências? Caso tenha orientado, o trabalho tinha caráter investigativo, enfatizava a pesquisa científica?

Utiliza vídeos no ensino de Física?

Quais as principais dificuldades enfrentadas nas aulas de Física?

- ☐ () indisciplina dos estudantes
- ☐ () falta de recursos/materiais
- ☐ () apoio pedagógico
- ☐ () outras

ANEXO



Cuiabá, 05 de Junho de 2014.

CARTA DE APRESENTAÇÃO

Prezado(a) Senhor(a),

Vimos, por meio desta, solicitar sua colaboração na pesquisa que está sendo desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais – PPGEKN da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. A pesquisa está titulada: “A utilização de tecnologias educacionais (simulações e experimentos) no ensino da física e da matemática, pelos professores das escolas estaduais do ensino médio regular no município de Alta Floresta”.

A pesquisa está sendo conduzida pela mestrande Simone José Aparecida da Silva Santos, sob a orientação do prof. Dr. Eduardo Augusto Campos Curvo. A mesma é Professora de Matemática da rede estadual de ensino de Mato Grosso, neste momento, atua como professora formadora de matemática do Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica de Alta Floresta - CEFAPRO/AF e está cursando o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais na UFMT.

A mestrande pretende pesquisar a respeito do perfil dos profissionais que trabalham com o ensino da física e da matemática nas escolas estaduais do polo de Alta Floresta que atendem o ensino médio regular, com a intenção de contribuir com a formação continuada destes professores, no tocante à utilização de recursos computacionais e experimentais.

Para tanto, fará entrevista com os sujeitos da pesquisa, no período de 28/07/2014 à 21/10/2014.

Contamos com a vossa colaboração.
Atenciosamente,

Prof. Dr. Marcelo Paes de Barros

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais.