

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

MARCELO BUENO MOURA

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E A METODOLOGIA DE
ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL DE PARAÚNA-GO**

JATAÍ
2016

MARCELO BUENO MOURA

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E A METODOLOGIA DE
ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL DE PARAÚNA-GO**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação para Ciências e para Matemática.

Área de concentração: Fundamentos, metodologias, e recursos para a Educação para Ciências e Matemática.

Linha de pesquisa: Ensino de Física

ORIENTADOR: Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza

JATAÍ

2016

AGRADECIMENTOS

Quero primeiramente agradecer ao Deus todo poderoso que em sua infinita bondade e misericórdia me guiou e ajudou a vencer mais esta jornada rumo ao conhecimento. Foram muitos os desafios e dificuldades, mas Ele me ajudou a superar todos.

À minha mãe Joana Bueno da Silva Moura, pelo constante apoio em todos os momentos de angústia e dificuldades que passei neste curso.

À minha noiva Dayani Alves de Sousa pela confiança depositada em mim.

Aos meus colegas da grande família pelo constante apoio e amizade em especial à Wânia Horner que foi a primeira que procurou uma forma de acolher, amiga, colega, responsável, que dava conselhos, a você meus sinceros agradecimentos.

Ao casal abençoado Stelamara e Zaqueu pelo constante apoio em tudo, nas atividades mesmo distante sempre me ajudou.

À minha amiga e irmã, Leydiane pela companhia e amizade, durante as viagens ela sempre estava comigo, uma grande companheira.

E este o qual eu nunca vou esquecer, ao meu colega, amigo e irmão Kliver por estar do meu lado e acreditar na existência da verdadeira amizade.

Ao professor Paulo Henrique de Souza por compartilhar seus saberes, pela paciência, pela dedicação, pela disposição, por acreditar em mim, pela amizade, por me ajudar a compreender o verdadeiro sentido do ensinar ciências.

A todos os professores do programa de pós-graduação em especial à Luciene Lima de Assis Pires pelo acolhimento e Ruberley Rodrigues de Souza por fazer parte da minha qualificação, pois necessito muito de suas contribuições.

À minha ex-professora e orientadora da graduação Maria Goretti Quintiliano Carvalho, pelo constante apoio e por estar contribuindo na minha qualificação.

Enfim, quero agradecer de forma especial a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para o meu crescimento nesta Instituição.

RESUMO

O ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental apresenta muitas vezes um caráter de ciências biológicas, deixando de lado as ciências físicas. Assim, esta pesquisa assume o papel importante no âmbito escolar, especificamente sobre a importância da formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que lidam com conhecimentos físicos. A perspectiva teórica adotada situou a trajetória do Ensino de Ciências físicas e sua importância para os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, fundamentada na perspectiva de Ensino de Ciências por investigação, tendo como referência Ana Maria Pessoa de Carvalho. Essa discussão despertou a necessidade de cursos de formação continuada para os professores desse nível de ensino pesquisado, o qual proporcionou a reflexão sobre a prática pedagógica. Objetivou-se, neste trabalho, conhecer a realidade dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de Paraúna-Goiás, no que diz respeito à prática pedagógica como: preparação das aulas, formação continuada, conteúdos trabalhados. Essas necessidades conduziram a discussões sobre o processo de ensino aprendizagem dos conceitos físicos trabalhados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo como possibilidade de utilização o ensino por investigação. Quanto à perspectiva metodológica, foi feita uma pesquisa qualitativa, legitimada por meio de técnicas da pesquisa ação. Foram realizadas pesquisas, na Secretaria Municipal de Educação de Paraúna-Goiás com gravações com os professores do 3º, 4º e 5º ano de três escolas, para coleta de dados, que foram analisados, evidenciando que o Ensino de Ciências se mantém pautado na transmissão, aos estudantes, de conhecimentos científicos já elaborados, com a técnica de memorização. Assim, a partir desses dados, foi elaborado o curso de formação continuada, com objetivo de trabalhar o Ensino de Ciências por investigação, por meio de situações problemas em que o aluno é instigado à reflexão para que seja capaz de chegar ao conhecimento científico. Obteve-se como resultado um curso de formação continuada, que ofereceu aos professores da rede municipal de Paraúna-Goiás um material de apoio que busca a reflexão de sua prática pedagógica, que possui um caráter de continuidade, que deverá ser ampliado em todo o município para que os alunos tenham uma aprendizagem voltada para a contextualização.

Palavras-chave: Anos iniciais do Ensino Fundamental. Ensino por investigação. Formação de professores.

ABSTRACT

The science education in the early years of elementary school often has a character of biological sciences, leaving aside the physical sciences. Thus, this research assumes an important role in schools, specifically on the importance of teacher education in the early years of elementary school, dealing with physical knowledge. The theoretical perspective adopted located the trajectory of physical science education and its importance for students in the early years of elementary school, based on the perspective of science education by research, with reference to Ana Maria Pessoa de Carvalho. This discussion sparked the need for continuing education courses for teachers researched this level of education, which gave a reflection on the pedagogical practice. The objective of this study was to know the reality of teachers in the early years of elementary school-Paraúna of Goiás, with regard to the pedagogical practice as lesson preparation, continuing education, worked contents. These needs led to discussions about the process of teaching learning of physics concepts worked in the early years of elementary school, with the possibility of using the school for research. As for the methodological perspective, a qualitative research was done, legitimized through the action research techniques. Surveys were conducted in the Municipal Paraúna-Goiás Education with recordings with the teachers of the 3rd, 4th and 5th year of three schools, to collect data, which were analyzed, showing that science education remains guided by the transmission, students, scientific knowledge already developed, with the storage technique. Thus, from these data, it designed the course for continuing education, in order to work the Teaching of Science for research through problem situations in which the student is urged to reflect to be able to come to scientific knowledge. It was obtained as a result of a course of continuing education, which offered to teachers of municipal Paraúna-Goiás support material that seeks reflection of their practice, which has a continuing character, which should be expanded throughout the city so that students have a focused learning for contextualization.

Keywords: early years of elementary school. Education for investigation. Teacher training.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Formação acadêmica dos professores	40
Figura 2:	Cursos de Pós-Graduação concluídos pelos professores	41
Figura 3:	Disciplinas voltadas para o conhecimento físico	42
Figura 4:	Materiais utilizados na atividade investigativa do copo	51
Figura 5:	Professoras cursistas discutindo em grupo os resultados encontrados	52
Figura 6:	Desenho da professora cursistas PD, no momento da atividade investigativa escrevendo e desenhando	53
Figura 7:	Discussão do grupo 1, agindo sobre os objetos	56
Figura 8:	Discussão do grupo 2, chegando a solução.....	57
Figura 9:	Grupo 3 relatando a atividade investigativa	57
Figura 10:	Desenho da atividade investigativa da professora cursista PH.....	58
Figura 11:	Materiais utilizados na atividade investigativa do barco	59
Figura 12:	Momento em que a professora cursista PD chegou a uma possível	60
Figura 13:	Materiais utilizados na atividade investigativa das sombras	61
Figura 14:	Momento em que o grupo 1, está agindo sobre o objetos.....	62
Figura 15:	Carrinhos utilizados na atividade investigativa do carrinho	64
Figura 16:	Competição das professoras cursistas, tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado	65
Figura 17:	Atividade investigativa do problema da luz, realizado pelas cursistas PA e PB.....	66
Figura 18:	Plataforma do moodle do curso de extensão	67
Figura 19:	Imagem da participação dos cursistas.....	68
Figura 20:	Imagem dos alunos do 4º ano realizando atividade do barco	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1:	Características das atividades investigativas	28
Quadro 2:	Ensino Fundamental	31
Quadro 3:	Distribuição de professores que atuam no 4º e 5º ano do Ensino Fundamental em Paraúna-GO	39
Quadro 4:	Pesquisa com os professores	48
Quadro 5:	Satisfação do curso de formação continuada	69
Quadro 6:	Frequência dos cursistas	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTS	Ciências, Tecnologia e Sociedade
EAD	Educação à Distância
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
FUNDEF	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e Valorização do Magistério
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação
IFG	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás
LAPEF	Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física- FEUSP- SP
MOODLE	Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDE	Plano de Desenvolvimento da Educação
PIB	Produto Interno Bruto
PNE	Plano Nacional da Educação
PRONATEC	Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego
PROUNI	Programa Universidade para Todos

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1. O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS	15
1.1. O CONTEXTO HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS	15
1.2. FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	18
1.3. O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	25
2. O ENSINO DE CIÊNCIAS FÍSICAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	33
3. METODOLOGIA.....	37
3.1 PESQUISA e OBJETO DA PESQUISA.....	37
4. O CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES EM PARAÚNA-GOIÁS	41
4.1 ENTREVISTA COM AS PROFESSORAS DA REDE MUNICIPAL	41
4.2 REFLEXÃO DAS OBSERVAÇÕES E GRAVAÇÕES DAS METODOLOGIAS DAS PROFESSORAS CURSISTAS ANTES DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA.....	45
4.3 O CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA	48
4.4 REALIZAÇÃO DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES NUMA PERSPECTIVA INVESTIVA	50
4.4.1 O primeiro encontro o problema do copo	51
4.4.2 O segundo encontro do curso e o problema do submarino.....	54
4.4.3 O terceiro encontro o problema do barco	59
4.4.4 O quarto encontro o problema das sombras.....	62
4.4.5 O quinto encontro o problema do carrinho	64
4.4.6 O sexto o problema da luz	66
4.4.7 O ambiente virtual “Moodle”.....	68
4.4.8 Avaliação do curso.....	69
4.4.9 Dificuldades encontradas	71
4.5 REFLEXÃO DAS OBSERVAÇÕES E GRAVAÇÕES DAS METODOLOGIAS DAS PROFESSORAS DEPOIS DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA	72
4.6 ANÁLISE DA AULA REALIZADA PELA PROFESSORA PF.....	75
4.6.1 Primeiras conversas	76
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	81
REFERÊNCIAS	83
APÊNDICES	89

INTRODUÇÃO

O papel do professor é de fundamental importância no ensino de ciências e sua prática pedagógica vai além de transmitir conhecimentos. É necessário que os alunos enfrentem situações problemas que despertem seu interesse por observar os fenômenos, e buscar respostas para os desafios apresentados (CARVALHO, 2009).

Sendo assim, a reflexão dos alunos sobre problemas experimentais que são capazes de resolver extrapolam as barreiras da aprendizagem de conceitos pontuais. O aluno passa a pensar cientificamente o mundo, a construir uma visão de mundo (CARVALHO, 1998). Quando isso ocorre, o aluno passa de receptor para criador do seu próprio conhecimento.

Carvalho aponta para o conteúdo, a metodologia e o papel do professor para uma (re)estruturação do ensino da didática das ciências. Para isso, três princípios são necessários:

1 Problematizar a influência no ensino das concepções de ciências, de educação e de ensino de Ciências que os professores levam para a sala de aula; 2 Favorecer a vivência de propostas inovadoras e a reflexão crítica e explícita das atividades de sala de aula; 3 Introduzir os professores na investigação dos problemas de ensino e aprendizagem de Ciências, tendo em vista superar o distanciamento entre contribuições da pesquisa educacional e a sua adoção (CARVALHO, 2013, p.12).

Portanto, a resolução de problemas é o ponto de partida para a investigação, na qual o aluno assume uma postura ativa do processo de ensino, assim seus conhecimentos prévios são aguçados, entretanto o papel do professor é orientar os alunos para que esses conhecimentos aproximem-se do conhecimento científico.

Nossa pesquisa sobre o Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental justifica-se porque, nessa etapa, os alunos têm contato pela primeira vez com certos conceitos científicos, e muito da aprendizagem subsequente em Ciências vai depender desse início. Segundo Carvalho (2009), se esse contato for agradável, se fizer sentido para as crianças, elas gostarão de Ciências e a probabilidade de serem bons alunos nos anos posteriores será maior. Quando o Ensino de Ciências é assumido por meio da investigação, a partir de situações problemas, os alunos passarão a ver os conhecimentos de Ciências como uma constante construção, e não apenas a memorização de conceitos.

Outro fato motivador na realização desse estudo foi a minha formação e atuação profissional, uma vez que sou licenciado em Física, Pedagogia e Matemática, além disso, trabalho como coordenador pedagógico dos anos iniciais do Ensino Fundamental, professor de Matemática e professor do Curso de Pedagogia.

Nesse sentido, investigar práticas pedagógicas que possam favorecer a aprendizagem

em Ciências, e em particular que abordem conhecimentos físicos desde os anos iniciais, é desafiador e gratificante, pois acredito que posso contribuir na formação dos alunos do Município de Paraúna-GO, bem como na formação continuada dos professores que aceitaram participar dessa pesquisa de forma a contribuir na discussão sobre essa temática.

Uma parte significativa do currículo de Ciências diz respeito aos conteúdos de Física, e ensiná-los a alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental é uma tarefa extremamente complexa. Considerando que a Física é vista como uma ciência que procura descrever o mundo utilizando-se de leis gerais, regidas por teorias amplas, com necessidade de abstrações e o domínio de uma linguagem matemática que, mesmo na mais simplificada das versões, está muito além do entendimento de nossos alunos (CARVALHO, 2009). Partindo desse pressuposto, essa pesquisa buscou responder o seguinte questionamento: Quais as contribuições do Ensino por investigação com a utilização de atividades experimentais na formação continuada de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em Paraúna - GO?

Nessa perspectiva, essa pesquisa tem como objetivo apresentar e debater a Metodologia de Ensino de Ciências por Investigação, por meio de atividades experimentais, desenvolvidas por Carvalho (2009), junto aos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal de Paraúna - GO. Com essa finalidade preparamos um curso de formação continuada em que o professor cursista conheceria os fundamentos teóricos da metodologia e realizaria as etapas que a constituem. Assim, os professores cursistas deveriam resolver as atividades experimentais propostas para a elaboração dos conceitos de conhecimentos físicos, o que facilitaria o planejamento das atividades experimentais em suas aulas de Ciências.

Com esse propósito, procuramos abordar na primeira parte desse trabalho a trajetória do Ensino de Ciências e a sua importância para estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, buscando os fundamentos que abordam, desde os anos 60 até os dias atuais, as mudanças ocorridas no Ensino de Ciências com base na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (9.394/96) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998). Após explanarmos sobre o processo histórico do Ensino de Ciências, abordamos a formação docente na educação básica e as ações que visam à formação continuada. Apresentamos as necessidades formativas do professor dessa etapa da educação, abordando o Plano Nacional de Educação (2010), o qual estabelece a formação dos professores como uma de suas metas. Em relação à escassez de disciplinas voltadas para o ensino de Ciências e também à necessidade de os professores se qualificarem por meio de formação continuada. No final desse capítulo discutimos sobre o

ensino por investigação, tendo como base Carvalho (2012), na busca de atividades investigativas que favoreçam a construção dos conhecimentos pelos alunos, por meio de situações problemas, que despertem seu interesse por observar os fenômenos, e buscar respostas para situações do seu cotidiano.

No segundo capítulo, fala-se do Ensino de Ciências nos anos Iniciais do Ensino Fundamental, no que diz respeito à importância de se trabalhar conteúdos de Ciências relacionados à física nessa fase de ensino. Nesse capítulo, discute-se a possibilidade de ensinar física nessa etapa de ensino, que tem como objetivo trabalhar com o conhecimento físico, buscando a reflexão e a resolução de problemas de acordo com as potencialidades dos educandos.

No terceiro capítulo expomos os procedimentos metodológicos que possibilitaram a construção da análise dos dados obtidos na pesquisa sobre o curso de formação continuada para as professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em Paraúna - GO.

No quarto capítulo, apresentamos alguns recortes das aulas das professoras cursistas antes do curso de formação continuada, bem como as entrevistas com as professoras do 3º, 4º e 5º anos da rede municipal de Paraúna - GO e sobre o curso de extensão, ofertado na modalidade presencial e EAD, para essas professoras. Foram executados seis experimentos inspirados nos trabalhos de Carvalho e colaboradores (CARVALHO, 2009). Assim, procuramos relacionar teoria e prática no ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio da investigação.

E por fim, apresentamos o produto dessa pesquisa no apêndice, o curso de formação continuada, composto pelo planejamento e a sequência didática elaborada com base nas atividades investigativas de Carvalho (2009). Acreditamos que pudemos contribuir para a melhoria nas questões metodológicas provocando uma reflexão sobre as metodologias utilizadas para ensinar Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Concluindo este trabalho apresentamos as nossas considerações finais, que abordam os principais resultados obtidos na pesquisa.

1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

O ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental tem passado por significativas mudanças, para que os alunos tenham uma aprendizagem contextualizada. Assim, é importante conhecer o contexto histórico do ensino de Ciências e as exigências na formação dos professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Partindo desse enfoque do histórico do Ensino de Ciências e a formação dos professores, ensinar Ciências tornou-se uma prática com uma concepção que leva o aluno a refletir sobre o processo desenvolvido, voltado para a Investigação.

1.1. O Contexto Histórico do Ensino de Ciências

Nos currículos hoje, o importante é considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes e não apenas o conteúdo. Assim, devemos trabalhar de forma que o educando seja capaz de redescobrir o já conhecido pelas ciências, propiciando uma aprendizagem significativa. De acordo com os PCN,

O objetivo fundamental do ensino de Ciências passou a ser o de dar condições para o aluno identificar problemas a partir de observações sobre um fato, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso, trabalhando de forma a tirar conclusões, sozinho. (BRASIL, 1998, p. 20).

Contudo, o ensino de Ciências passou por significativas transformações, pois desde o início não era uma disciplina trabalhada em todas as séries da Educação Básica. Até os anos de 1960, as aulas de ciências eram ministradas apenas nos dois últimos anos do Curso Ginásial, o que corresponde hoje ao 8º e 9º anos. As aulas eram ministradas por meio de exposição, não apresentando vínculos com a realidade do aluno. Com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), nº 4.024/1961, ampliou-se o ensino de ciências, tornando-o obrigatório desde o primeiro ano do curso ginásial, o que corresponde atualmente ao 6º ano do Ensino Fundamental, e de acordo com essa Lei, cabia desenvolver o espírito crítico dos educandos com uma visão de descoberta, como um cientista. Também podemos perceber que os professores dessa época enfatizavam as atividades experimentais e tinham como parâmetro a visão do método científico.

Mas as mudanças no ensino de ciências não pararam. Com a Lei 5692/1971 esse ensino passou a fazer parte do currículo obrigatório nas quatro séries iniciais do Ensino Fundamental, que correspondente hoje ao 2º, 3º, 4º, e 5º anos do Ensino Fundamental, pois

até então o 1º ano do Ensino Fundamental fazia parte da Educação Infantil, e era chamado de alfabetização. Só após a Lei 11.274/2006, o Ensino Fundamental passou a ter 9 anos.

É importante ressaltar as mudanças trazidas pela Lei 5.692/1971, para a educação que antes tinha um caráter voltado para o ensino profissionalizante, uma vez que as aulas eram mais experimentais, os conteúdos memorizados e não tinham espaço para a construção do conhecimento.

Nos anos 1980, notam-se mudanças no Ensino de Ciências, que já não era visto como uma disciplina que visava só à formação de cientistas ou para o Ensino Profissionalizante. O Ensino de Ciências passa a ter um caráter de análise sobre a influência da Ciência e Tecnologia na Sociedade (CTS). Nessa perspectiva, uma das prioridades do Ensino de Ciências é formar cidadãos, capazes de participar de forma ativa na sociedade (CHASSOT; CACHAPUZ, 2000).

No final dos anos de 1990, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), nº 9394/1996, observamos significativas orientações de mudanças no processo de ensinar, principalmente sobre o ensino de ciências. Essa Lei determina que o compromisso maior da escola brasileira seja a construção da “cidadania,” e os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (1998) compreendem os conhecimentos das ciências como indispensáveis à “formação da cidadania contemporânea”.

Nesse novo cenário, o ensino de ciências, segundo os PCN (1998), deve contribuir para a “formação de uma cultura científica efetiva” capaz de proporcionar ao educando uma melhor compreensão do mundo. No entanto, as implementações desses princípios no cotidiano da prática escolar exigem um conjunto de ações sistematizadas a serem cumpridas por todos os segmentos da escola, em especial, pelo corpo docente (BRASIL, 1998).

Destarte, assumir uma nova postura docente tem como pré-requisito, entre outros, reconhecer e lidar com os conhecimentos prévios dos alunos, que segundo Ausubel (1968 apud MIRAS, 2006, p.66), “o fator mais importante que influi na aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe.”, ou seja, para o professor começar um conteúdo é importante que utilize os conhecimentos prévios dos alunos. Assim usar, “os produtos da aprendizagem individual dos estudantes, de seu esforço intelectual para dar sentido e organizar uma visão de mundo” (WANDERSEE; MINTZES; NOVAK, 1994, p. 125) assim, serão ampliados as suas formas de pensar e de aprender.

De acordo com Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987), ao ensinar Ciências no período inicial da escolarização, o professor tem várias possibilidades para a proposição de atividades nas quais os alunos possam participar de forma ativa, aprendendo conteúdos científicos e

desenvolvendo habilidades, atitudes e interesses.

Fumagalli (1998) apresenta três argumentos básicos para se ensinar Ciências no período inicial da escolarização: o direito das crianças de aprender ciências; o dever social da escola de socializar o conhecimento científico à população; e o valor social do conhecimento científico. A autora afirma que as crianças, como sujeitos integrantes do corpo social, têm o direito de apropriar-se da cultura elaborada pela sociedade para utilizá-la na explicação do mundo que as rodeia e na transformação desse mundo. Quanto ao dever social da escola, de transmitir o conhecimento científico, a autora ressalta a importância da instituição escolar como local no qual o aluno pode entrar em contato com o conhecimento da cultura elaborada pela sociedade. Por fim, entende que o valor social do conhecimento científico, a preparação de uma participação ativa e com senso crítico numa sociedade como a atual, na qual o fato científico está na base de grande parte das opções pessoais que a prática social exige (FUMAGALLI, 1998, p. 17).

Carvalho et al. (1998), no trabalho sobre o ensino e a aprendizagem do conhecimento físico nas primeiras séries do ensino fundamental, justificam a concentração de esforços nessas séries, por ser esse o período em que, pela primeira vez, as crianças têm contato com certos conceitos científicos em uma situação de ensino. Segundo os autores, esse início será determinante na aprendizagem dos conteúdos de Ciências nas séries subsequentes. Do contrário, se esse ensino exigir a memorização de conceitos, se não for adequado a essa faixa etária e se for descompromissado com a realidade do aluno, será muito difícil eliminar a aversão que eles terão pelas Ciências (CARVALHO et al, 1998, p. 6). Assim, o papel do ensino de Ciências não se deve restringir à transmissão de notícias aos estudantes, mas estimular a busca por compreender o desconhecido, como afirma Bizzo (1998):

O ensino de ciências deve proporcionar a todos os estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, amparadas em elementos tangíveis. Assim, os estudantes poderão desenvolver posturas críticas, realizar julgamentos e tomar decisões fundadas em critério tanto quanto possível, objetivos, defensáveis baseadas em conhecimentos compartilhados por uma comunidade escolarizada definida de forma mais ampla. (BIZZO, 1998, p. 14).

Nos últimos anos, no Brasil, as recomendações oficiais incorporaram a visão que amplia o conceito de conteúdo, incluindo em cada disciplina, além de fatos, conceitos e teorias, procedimentos e valores a ela relacionados (BRASIL, 1998). Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1998), embora não tenham caráter

obrigatório, constituem a visão oficial do currículo proposto e estão disponíveis para professores e escolas em todo território nacional, com sugestões dos conteúdos mínimos a serem ensinados em cada uma das áreas.

1.2. Formação inicial e continuada de Professores

Segundo o Art. 62 da LDB,

A formação dos docentes para educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, oferecida em nível médio na modalidade normal. (BRASIL, 1996).

Assim, nota-se conforme a LDB (9394/96) uma recomendação sobre a formação do professor para atuar nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mas o mesmo artigo não estabelece nenhum parâmetro sobre a necessidade de o professor buscar sempre a formação continuada que é importante para que o mesmo esteja atualizando a sua prática.

A respeito da formação de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental Hamburger (2007) aborda,

Entretanto, em vez do Curso Normal superior previsto na lei, foi adaptado o antigo curso de Pedagogia, que se destinava a formar técnicos universitários em administração escolar mais do que professores. O resultado é que não há, atualmente, estrutura legal nem cursos adequados para uma boa formação dos professores das séries iniciais, talvez os mais importantes na educação das crianças! Para o ensino de Ciências, a situação não parece ter melhorado com a exigência de nível superior; os futuros professores continuam aprendendo muito pouca ciência e têm dificuldade de tratar temas científicos em aula. (HAMBURGUER, 2007, p. 96).

Segundo esse autor, mesmo com a maioria dos professores graduados, percebe-se que prevalece uma precariedade em relação ao ensino de ciências, pois durante a sua graduação os professores cursam poucas disciplinas voltadas para esse tipo de ensino, tendo dificuldades em abordar temas científicos na sala de aula.

Contudo, são perceptíveis algumas ações que buscam a formação do professor e sua valorização, pois no início do século XXI as políticas educacionais instauradas para a formação de professores, bem como ações como a criação do Fundo de Manutenção do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF), em 1996, a Lei 10.178/2001 que aprovou o Plano Nacional da Educação (PNE) para o período 2001-2010 e a criação do

Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) em 2007 não mudaram os embates do que fora proposto na LDB 9394/96, que não previa recursos especificamente para a formação docente, mas com a criação do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB) ampliou o fundo de valorização de formação dos professores da educação básica.

Todavia o momento de elaboração do PNE/2001 foi marcado por novos embates de propostas: uma do Executivo e outra da sociedade civil. No entanto, a proposta que prevaleceu foi a do Executivo, transformando-se na Lei Federal nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001.

Destaca-se, neste diagnóstico inicial do PNE/2001, que se deve primar pela melhoria da qualidade do ensino, a qual só poderá ser promovida juntamente com a valorização do magistério e, que esta, só poderá ser obtida por meio de uma política global, que implica na formação profissional inicial, as condições de trabalho, salário e carreira e a formação continuada, simultaneamente (BRASIL, 2001).

Com relação à formação do professor, o PNE/2001, no capítulo IV (Magistério da Educação Básica), estabelece como diretrizes para a formação dos profissionais da educação e sua valorização, uma sólida formação teórica nos conteúdos específicos a serem ensinados na Educação Básica.

Assim em suas metas e nos 28 objetivos do PNE/2001 observam-se preocupações quanto ao levantamento de dados; mapeamento dos professores sem habilitação; organização e estabelecimento de diretrizes; currículos e programas de formação inicial e continuada de professores; estabelecimento de diretrizes e parâmetros curriculares para os cursos superiores de formação docente para os diferentes níveis e modalidades; estabelecimento de cursos de nível médio para preparar pessoal qualificado para a educação infantil; ampliação dos programas de formação em serviço; desenvolvimento de programas de educação à distância; cursos de formação para professores por parte das universidades; cursos de formação no interior dos Estados; cursos de especialização para a formação nas diferentes áreas de ensino; ampliação da oferta de mestrado, doutorado e pesquisa.

Portanto, nota-se que no PNE/2001, definiram-se várias metas a serem cumpridas em prol da formação de professores, porém, muitas das metas estabelecidas exigiam a criação de outras políticas, ações e programas de governo para que fossem regulamentadas, o que resultou no novo Plano Nacional de Educação (PNE/2014-2024), que estabeleceu a formação do profissional do magistério, valorização do professor e investimentos.

Esse novo Plano Nacional da Educação, aprovado no dia 24 de junho de 2014

(PNE/2014-2024), propõe vinte metas para a educação, dentre as quais cinco metas (15, 16, 17, 18 e 20) são importantes para enfrentar o desafio da formação docente.

A meta 15 propõe que a União, estados e municípios devem garantir que até em 2024 todos os professores possuam graduação em nível superior, licenciados em suas áreas de atuação, apresentando dez estratégias para esse fim. Entre elas estão a reforma curricular das licenciaturas, a valorização do estágio e ampliação de programas de iniciação à docência. As dificuldades para o cumprimento dessas são muitas: as desigualdades de condições da formação, oferecidas nos grandes centros e nas cidades do interior; o número de professores que são obrigados a assumir disciplinas fora da sua área de atuação, para a qual não têm uma formação adequada; a distância que separa os currículos das licenciaturas nas universidades, da realidade da sala de aula das escolas públicas; e a disparidade dos salários recebidos entre os profissionais com mesmo nível de formação. Nesse contexto, a meta 17 estabelece a equiparação dos salários do magistério com o de outras profissões com mais de onze anos de escolaridade, constando em três estratégias para esse fim. Destacamos essas estratégias:

17.1 Constituir fórum permanente com representação da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e dos trabalhadores em educação para acompanhamento da atualização progressiva do valor do piso salarial profissional nacional para os profissionais do magistério público da educação básica.

17.2 Acompanhar a evolução salarial por meio de indicadores obtidos a partir da pesquisa nacional por amostragem de domicílios periodicamente divulgados pelo IBGE.

17.3 Implementar, no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, planos de carreira para o magistério, com implementação gradual da jornada de trabalho cumprida em um único estabelecimento escolar. (BRASIL, 2014, p.45).

A meta 16 estabelece que 50% dos professores da Educação Básica deverão ter pós-graduação até o último ano de vigência deste PNE, e que o Estado deve garantir formação continuada a todos em sua área de atuação, na qual uma das estratégias é que os planos de carreira incluam a previsão de licenças para qualificação profissional. Isto pode ser visto como um avanço, já que até então a prioridade é que os professores recebam formação em serviço, e a oportunidade da pós-graduação restringia-se praticamente aos professores do ensino superior.

Além dessas questões, o novo PNE (2014-2024), na meta 18, apresenta a preocupação em oferecer uma carreira pautada no mérito e no desempenho do professor, visando implantar no prazo de dois anos, planos de carreira para os profissionais do magistério em todos os sistemas de ensino. O que pode ser confirmado na citação a seguir,

Meta 18: assegurar, no prazo de 2 (dois) anos, a existência de planos de Carreira para os (as) profissionais da educação básica e superior pública de todos os sistemas de ensino e, para o plano de Carreira dos (as) profissionais da educação básica pública, tomar como referência o piso salarial nacional profissional, definido em lei federal, nos termos do inciso VIII do art. 206 da Constituição Federal. (BRASIL, 2014, p.14).

É certo que para todas essas metas há necessidade de verbas para sua efetivação. Portanto, na meta 20, talvez a mais impactante, discorre sobre os repasses e transferências de recursos da União para os demais entes federados, que visa ampliar progressivamente o investimento público em educação até atingir, no mínimo, o patamar de 10% do Produto Interno Bruto do país (PIB).

Meta 20: ampliar o investimento público em educação pública de forma a atingir, no mínimo, o patamar de 7% (sete por cento) do Produto Interno Bruto PIB do País no 5º (quinto) ano de vigência desta Lei e, no mínimo, o equivalente a 10% (dez por cento) do PIB ao final do decênio. (BRASIL, 2014, p.14).

Entretanto, atualmente, essa é uma das metas que mais causam impasse, já se falaram em 7%, 8% e 10%; o governo diz não ter recursos para tal percentual. O investimento é para a educação pública ou inclui-se também a rede privada? Parte desse recurso atenderá programas como Prouni (Programa Universidade para Todos), o Ciência sem Fronteiras, o Fies (Fundo de Financiamento Estudantil) e o Pronatec (Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego)?

Observa-se que tanto no PNE/2001 quanto no atual PNE (2014-2024), os embates se instauram devido a diferentes objetivos e interesses: do governo e da sociedade civil, pois estavam voltados para a racionalidade financeira e os vetos feitos pelo então presidente da república, Fernando Henrique Cardoso, incidiram sobre o financiamento e aplicabilidade do PIB nacional em educação, primordial para o desenvolvimento de qualquer plano.

O atual PNE/2014 já surgiu com atrasos, com novos e velhos embates: a captação de recursos e o financiamento estão novamente em pauta; a criação do plano da carreira docente; valorização do profissional da educação; os investimentos nos programas de formação de professores prioritariamente na rede pública, estabelecendo metas e ações que já estavam em pauta no PNE/2001.

Todavia, partindo da atual necessidade explicitada no PNE/2014 sobre a formação de professores e seguindo as considerações de Imbernon (2010), percebe-se que a formação do professor deve estar ligada a tarefas de desenvolvimento curricular, planejamento de programas e, em geral, melhoria da instituição educativa. Segundo Imbernon (2010), o

professor precisa adquirir conhecimentos ou estratégias específicas (planejamento curricular, pesquisa sobre a docência, estratégias para formar grupos, resolução de problemas, relações com a comunidade, atividade sociocultural etc.). Tudo isso supõe a combinação de diferentes estratégias de formação e uma nova concepção do papel do professor nesse contexto, o que obviamente não pode ser feito sem o envolvimento concreto dos docentes. Mas, mesmo com as ações previstas pelo PNE (2014), ainda é perceptível uma decadência de formação para os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois possuem poucas oportunidades de disciplinas voltadas para área específica de ciências (BIZZO, 2002).

No entanto, não seria descabido afirmar que a formação de professores no Brasil dificilmente figura entre as prioridades do sistema universitário, especialmente quando nos referimos ao sistema público. Os professores polivalentes que atuam nas quatro primeiras séries do ensino fundamental têm poucas oportunidades de se aprofundar no conhecimento científico e na metodologia de ensino específica da área, tanto quando sua formação ocorre em cursos de magistério como em cursos de Pedagogia. (BIZZO, 2002, p. 65).

Nesse contexto, percebe-se que os cursos de graduação apresentam a falta de aprofundamento no conhecimento científico de cada disciplina ministrada nas séries iniciais do Ensino Fundamental, surgindo a necessidade de cursos de formação continuada, na qual o conceito de formação é geralmente associado à alguma atividade, sempre que se trata de formação para algo (HONORÉ, 1980). Assim, a formação pode ser entendida como uma função social de transmissão de saberes, de saber-fazer ou do saber-ser que se exerce em benefício do sistema socioeconômico, ou da cultura dominante.

Assim, entendemos que:

A Formação de Professores é a área de conhecimentos, investigação e de propostas teórica práticas que, no âmbito da Didática e da Organização Escolar, estuda os processos através dos quais os professores – em formação ou em exercício – se implicam individualmente ou em equipe, em experiências de aprendizagem através das quais adquirem ou melhoram os seus conhecimentos, competências e disposições, e que lhes permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do seu ensino, do currículo e da escola, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação que os alunos recebem. (GARCÍA, 1999, p. 26).

Assim, percebe-se o uso do termo no âmbito da didática e organização escolar, o qual tem como objetivo, que os professores em exercício ou em fase de formação melhorem os seus conhecimentos, competências e disposições, que tem influência direta no desenvolvimento da sua didática na sala de aula. Os professores em formação, ou mesmo em exercício, apresentam muitas vezes dificuldades em explicar sobre a aplicabilidade de certos

temas, pois não há clareza no que deveriam aprender para a melhoria de suas aulas, como afirma Gil-Péres, Carrascosa e Fúrió (1991),

Quando se solicita a um professor em formação ou em exercício que expresse sua opinião sobre “o que nós, professores de Ciências, deveríamos conhecer — em um sentido mais amplo de ‘saber’ e ‘saber fazer’ — para podermos desempenhar nossa tarefa e abordar de forma satisfatória os problemas que esta nos propõe”, as respostas são, em geral, bastante pobres e não incluem muitos dos conhecimentos que a pesquisa destaca hoje como fundamentais. (GIL-PÉREZ, CARRASCOSA; FURIÓ, 1991, p. 64).

Nesse contexto, percebe-se que os conhecimentos profissionais são evolutivos e progressivos, tornando-se importante que os professores estejam em constante formação:

Os profissionais devem assim auto formar-se e reciclar-se através de diferentes meios, após seus estudos universitários iniciais [...] a formação profissional ocupa uma boa parte da carreira e os conhecimentos profissionais partilham com os conhecimentos científicos e técnicos a propriedade de serem revisáveis, criticáveis e passíveis de aperfeiçoamento. (TARDIF, 2002, p. 249).

Assim, de acordo com o autor, é importante que os professores estejam em constante formação após terminarem a sua formação universitária, em sua citação ele utiliza o termo reciclar, que aqui é usado no sentido de estar em constante mudança, proporcionada por meio da reflexão sobre o exercício da profissão e de cursos de formação continuada. Neste ínterim, é perceptível a importância dos cursos de formação continuada para os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, assim haverá a junção entre a teoria e prática, fazendo com que os professores possam ter uma prática voltada para a aprendizagem dos alunos.

A formação dos profissionais da educação, de modo a atender aos objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino e às características de cada fase do desenvolvimento do educando, terá como fundamentos: a associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço e o aproveitamento da formação e experiências anteriores em instituições de ensino e outras atividades. (CARNEIRO, 2010, p. 430).

Segundo Carneiro (2010), a formação para atender as perspectivas de um ensino de qualidade deverá, antes de tudo, ter um norte entre a teoria e a prática, usando os ensinamentos adquiridos durante os cursos de formação na sua prática escolar.

Contudo, a formação continuada é condição para a aprendizagem permanente e para o desenvolvimento pessoal, cultural e profissional de professores e especialistas. É na escola, no contexto de trabalho, que os professores enfrentam e resolvem problemas, elaboram e modificam procedimentos, criam e recriam estratégias de trabalho e, com isso, vão

promovendo mudanças pessoais e profissionais (LIBÂNEO, 2008).

O termo formação continuada vem acompanhado de outro, a formação inicial. A formação inicial refere-se ao ensino de conhecimentos teóricos e práticos destinados à formação profissional, completados pelas atividades de Estágio Curricular. A formação continuada é o prolongamento da formação inicial visando ao aperfeiçoamento profissional teórico e prático no próprio contexto de trabalho e ao desenvolvimento de uma cultura geral mais ampla, para além do exercício profissional.

Uma formação permanente, que se prolonga por toda a vida, torna-se crucial numa profissão que lida com a transmissão e internalização de saberes e com a formação humana, numa época em que se renovam os currículos, introduzem-se novas tecnologias, acentuam-se os problemas sociais e econômicos, modificam-se os modos de viver e de aprender, reconhece-se a diversidade social e cultural dos alunos. As escolas passam por inovações estruturais como as formas alternativas de gestão, a elaboração coletiva do projeto pedagógico-curricular, os ciclos de escolarização, os currículos interdisciplinares ou globalizados, as práticas interculturais, a avaliação formativa, a interligação entre a escola e a comunidade, a relação com a vida na cidade e com as mídias. Também o perfil dos alunos modifica-se em decorrência da assimilação de novos valores, dos impactos dos meios de informação e comunicação, da urbanização, da propaganda, do crescimento dos problemas sociais e da violência, com evidentes repercussões na sala de aula.

Perrenoud (1999) escreve que, para enfrentar a complexidade do trabalho de ensinar, não basta somente a prática reflexiva como não é suficiente apenas a experiência:

Uma prática reflexiva limitada ao bom senso e à experiência pessoal de cada um não vai muito longe, pois o professor em exercício precisa de saberes que não podem ser inventados em cima do nada e que sua reflexão será mais poderosa quanto mais se ancorar numa ampla cultura em ciências humanas. (PERRENOUD, 1999, p. 64).

Para esse autor, a formação continuada consiste de ações de formação dentro da jornada de trabalho (ajuda a professores iniciantes, participação no projeto pedagógico da escola, entrevistas e reuniões de orientação pedagógico-didática, grupos de estudo, seminários, reuniões de trabalho para discutir a prática com conselhos de classe, programas de educação à distância, etc.) e fora da jornada de trabalho (congressos, cursos, encontros, palestras, oficinas). Ela se faz por meio do estudo, da reflexão, da discussão e da confrontação das experiências dos professores. É responsabilidade da instituição, mas também do próprio professor, porque o compromisso com a profissão requer que ele tome para si a

responsabilidade com a própria formação.

A formação continuada de professores está associada ao contexto social, e nesse sentido, com muita propriedade, diz-nos Imbernón (2010):

Na atualidade, temos certeza de que a educação só mudará se os professores mudarem, mas os contextos em que esses interagem também deverão fazê-lo. Se o contexto não muda, podemos ter professores mais cultos e com mais conhecimentos pedagógicos, mas não necessariamente mais inovadores, já que o contexto pode impossibilitar-lhes o desenvolvimento da inovação ou pode levá-los a se recolherem em seus microtextos sem repercutirem com sua prática uma inovação mais institucional. (IMBERNÓN, 2010, p. 55).

E ainda segundo Oliveira (2013) a formação continuada de professores, teve início como sendo um meio eficaz para resolver problemas genéricos que seriam comuns aos professores, cuja solução era dada por especialistas que trabalhavam com formação. Esse tipo de solução era descontextualizado, por ser generalista, sem levar em conta os diferentes contextos de trabalho dos professores.

No contexto atual, a formação continuada de professores deve partir das reais necessidades dos professores:

A análise das situações problemáticas leva à promoção da inovação institucional como objetivo prioritário da formação continuada; à crença na capacidade dos professores de formularem questões válidas sobre sua prática e de definirem objetivos que tratem de responder a tais questões, partindo-se do pressuposto de que os docentes podem se propor a uma pesquisa competente, baseada em sua experiência. (IMBERNÓN, 2010, p. 57).

A formação continuada de professores deve ser contextualizada, com levantamento das necessidades do contexto escolar e de cada professor, em sintonia com as demandas sociais e culturais.

1.3. O Ensino de Ciências por Investigação

Segundo Carvalho (2012), desde a metade do século XX, a educação vem sofrendo mudanças significativas seguindo bem de perto as modificações de nossa própria sociedade. A escola, tendo como objetivo fazer com que os alunos da geração atual conheçam o que já foi historicamente produzido pelas gerações anteriores, também foi afetada pelas modificações sociais. Durante muitos anos esses conhecimentos, pensados como produtos finais, foram transmitidos de uma maneira direta, pela exposição do professor. Passavam-se

os conceitos, as leis, as fórmulas. Os alunos replicavam as experiências e decoravam os nomes dos cientistas.

Dois fatores vieram modificar essa ideia fundamental da passagem do conhecimento de uma geração para outra. A primeira foi o aumento exponencial do conhecimento produzido – ninguém hoje tem a capacidade de saber tudo, assim passou-se a privilegiar mais o processo de obtenção do conhecimento, sem se esquecer do próprio conteúdo, mas diminuindo a quantidade destes, optando-se pelos conhecimentos fundamentais. Foi uma escolha pela qualidade e não pela quantidade. O segundo fator foram os trabalhos de epistemólogos e psicólogos mostrando como os conhecimentos eram construídos tanto em nível individual como social. (CARVALHO, 2012, p. 1).

Todavia os trabalhos que mais afetaram o cotidiano das salas de aula foram as investigações e teorizações feitas pelo epistemólogo Piaget e os pesquisadores que com ele trabalharam e os conhecimentos produzidos pelo psicólogo Vigotsky e seus seguidores. Esses autores mostraram, a partir de pontos de vista diferentes, como as crianças e jovens constroem seus conhecimentos. Segundo Carvalho (2012), percebe-se uma semelhança entre o ensino abordado por Piaget e o ensino por investigação que é a importância de um problema para o início da construção do conhecimento, pois neste momento o professor passa de expositor para orientador da aprendizagem.

No ensino em sala de aula, esse fato, fazer um problema para que os alunos possam resolvê-lo – vai ser o divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino em que cria condições para que o aluno possa raciocinar e construir o seu conhecimento. No ensino expositivo toda a linha de raciocínio está com o professor, o aluno só a segue e procura entendê-la, mas não é o agente do pensamento. Ao fazer uma questão, ao propor um problema, o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno e sua ação não é mais o de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento. (CARVALHO, 2012, p. 4).

Ao explicar o mecanismo de construção do conhecimento pelos indivíduos, Piaget propõe conceitos como equilíbrio, desequilíbrio, reequilíbrio. “Entretanto o importante desta teoria para a organização do ensino é o entendimento que qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior” (CARVALHO, 2012, p. 2). A autora observa ainda que:

Este fato é um princípio geral de todas as teorias construtivistas e que revolucionou o planejamento do ensino uma vez que não podemos iniciar nenhuma aula, nenhum novo tópico, sem procurar saber o que os alunos já conhecem ou como eles entendem as propostas que iremos fazer. É a partir desse conhecimento cotidiano, dando problemas, fazendo questões e/ou propondo novas situações para que os alunos resolvam (ou seja, desequilibrando-os) que eles terão condições de

construírem novos conhecimentos (reequilibração). (CARVALHO, 2012, p.2).

A finalidade das disciplinas escolares é que o aluno aprenda conteúdos e conceitos, isto é, constructos teóricos:

Deste modo o planejamento de uma sequência de ensino que tenha por objetivo levar o aluno a construir um dado conceito deve iniciar por atividades manipulativas. Nesses casos a questão ou o problema, precisa incluir um experimento, um jogo ou mesmo um texto. E a passagem da ação manipulativa para a construção intelectual do conteúdo precisa ser feita, agora com a ajuda do professor, quando este leva o aluno, através de uma série de pequenas questões a *tomar consciência* de como resolveu o problema e porque ele deu certo, ou seja, de suas próprias ações. (CARVALHO, 2012, p. 3).

É nessa etapa da aula que o professor precisa tomar consciência da importância do erro na construção de novos conhecimentos.

No momento da construção social do conhecimento temos que levar em consideração as contribuições de Vigotsky, pois aborda-se a importância da mediação na aprendizagem, assim Carvalho (2012) defende que a mediação é o fator central da psicologia de Vigotsky, pois a utilização de aspectos, que são sociais e culturalmente construídos, têm efeitos sobre a mente dos alunos e sobre o contexto da sala de aula.

Portanto a interação social não se define apenas pela comunicação entre o professor e o aluno, mas também pelo ambiente em que a comunicação ocorre, de modo que o aprendiz interage também com os problemas, os assuntos, a informação e os valores culturais dos próprios conteúdos com os quais estamos trabalhando em sala de aula. (CARVALHO, 2012, p. 3).

Para Gil Pérez e Valdez Castro (1996), as atividades de investigação devem apresentar aos alunos situações problemáticas abertas, em um nível de dificuldade adequado à Zona de Desenvolvimento Potencial (ZDP) dos educandos,. Segundo Vigotsky a ZDP é definida como:

O nível de desenvolvimento real da criança, tal e como pode ser determinado a partir da resolução independente de problemas, e o nível potencial, determinado pela resolução de problemas sob a direção de um adulto ou colaboração com um colega mais capaz caracteriza a ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal como a distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial. (VYGOTSKY, 1979, p. 133).

Desta forma, existem dois níveis de desenvolvimento nas crianças: um se refere aos conhecimentos que a criança possui, ou seja, aquilo que ela já conquistou de aprendizado; e o outro, refere-se à aquilo que o sujeito vai construir a partir da relação estabelecida com o meio

que convive.

Destaca-se a importância de favorecer a reflexão dos alunos por meio da relevância das situações-problema apresentadas; emitir hipótese como atividade indispensável à investigação científica; elaborar um planejamento da atividade experimental; contemplar as implicações CTS do estudo realizado; proporcionar momentos para a comunicação do debate das atividades desenvolvidas; potencializar a dimensão coletiva do trabalho científico.

De acordo com Carvalho (2006), as atividades por investigação devem favorecer a construção de conhecimentos pelos alunos, os professores devem propor questões interessantes e desafiadoras a eles para que, ao resolverem os questionamentos propostos, possam conhecer os enfoques próprios da cultura científica, promovendo um processo de aculturação.

Assim, uma atividade para desenvolver o conhecimento científico parte da proposição de um problema pelo professor. O problema é a mola propulsora das variadas ações dos alunos: ele motiva, desafia, desperta o interesse e gera discussões. Resolver um problema intrigante é motivo de reflexão, pois promove a autoconfiança necessária para que o aluno conte o que fez e tente dar explicações. Assim, na atividade por investigação, o experimento tem a função de gerar uma situação problemática, ultrapassando a simples manipulação de materiais. Por isso, dedicamos um tempo especial para que o aluno reflita e possa contar o que fez, tomando consciência de suas ações e propondo explicações causais (CARVALHO, et al 1998).

Segundo Gonçalves (1991), os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental são capazes de ir além da observação e da descrição dos fenômenos, habilidades básicas comumente almejadas e trabalhadas pelos professores. Contudo, para que os alunos ultrapassem a ação contemplativa e encaminhem-se para a reflexão e a busca de explicações, pois é dessa forma que os estudantes terão a chance de relacionar objetos e acontecimentos e expressar suas ideias, contemplando o ensino por investigação.

Para se ter um ensino por investigação é necessário que ele esteja acompanhado de situações problematizadoras, questionadoras e de diálogo, envolvendo a resolução de problemas e levando à introdução de conceitos para que os alunos possam construir seu conhecimento (CARVALHO e GIL-PEREZ, 1995).

A resolução de problemas que leva a uma investigação deve estar fundamentada na ação do aluno. Os alunos devem ter oportunidade de agir e o ensino deve ser acompanhado de ações e demonstrações que o levem a um trabalho prático, ou seja, que a resolução do problema antes de tudo deve estar fundamentada na ação do aluno (MOREIRA, 1983).

Durante as atividades investigativas os alunos passam pelas etapas de ação e reflexão. É importante que o professor compreenda a função de cada uma. Nessa perspectiva,

O professor propõe o problema; Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem; Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado; Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado; Dando as explicações causais; Escrevendo e desenhando; Relacionando atividade e cotidiano. (CARVALHO, 1998, p.34).

Azevedo (2013) faz uma classificação das atividades de ensino por investigação em: demonstrações investigativas, laboratório aberto, questões abertas e problemas abertos. E Freitas (2013), apresenta no quadro 1 as características do ensino por investigação citadas por Azevedo (2013).

Quadro 1: Características das atividades investigativas

Categoria	Característica	Proposta de Atividade
Demonstração investigativa	Tem como objetivo ilustrar ou comprovar uma determinada teoria já estudada ou em estudo, partindo da apresentação de um problema sobre o fenômeno a ser estudado e da investigação a respeito desse fenômeno.	O professor propõe um problema por meio de questões feitas aos alunos. Os alunos debatem e o professor constrói com os alunos a passagem do saber cotidiano para o saber científico, por intermédio da investigação e do próprio questionamento acerca do fenômeno. A partir daí há a realização da experimentação. Depois há novamente uma discussão sobre o observado e quais seriam as explicações científicas para as observações. Muitas vezes se utiliza um texto de história da Ciência que mostra a evolução do conceito envolvido. Após as discussões e reflexões, o professor sistematiza os conceitos científicos relacionados ao fenômeno.
Laboratório Aberto	Tem como objetivo buscar a solução de uma questão, que no caso será respondida por uma experiência.	A atividade deve ser dividida em seis momentos. 1) Apresentação do problema: deve ser proposto pelo professor na forma de pergunta ou questão que possa gerar uma ampla discussão. 2) Levantamento de hipóteses: os alunos devem levantar hipóteses para possíveis soluções do problema, por meio de discussão em grupo. 3) Elaboração do Plano de trabalho: é a etapa em que os alunos decidem a maneira como a experiência será realizada: o material necessário, a montagem do experimento, coleta e análise de dados. 4) Montagem experimental e coleta de dados: etapa na

		<p>qual os alunos manipulam o material e obtêm os dados necessários para a solução do problema.</p> <p>5) Análise dos dados: inclui a construção de gráficos, obtenção de equações e testes de hipóteses. Pode ser feito usando papel milimetrado ou programas computacionais. Cabe ao professor mostrar que esta é a parte fundamental do trabalho científico e que a utilização da linguagem matemática ajuda a generalização do trabalho.</p> <p>6) Conclusão: os alunos devem formalizar uma resposta ao problema inicial, discutindo a validade (ou não) das hipóteses iniciais e as consequências delas.</p>
Questões Abertas	Estão relacionadas a fatos do dia-a-dia cuja explicação está ligada a conceitos discutidos e construídos em aulas anteriores.	Podem ser trabalhadas em pequenos grupos ou propostas como desafio para toda a classe. As respostas podem ser recolhidas e corrigidas, se houver objetivo da parte escrita ou pode-se também discutir as respostas com a turma. É importante que haja sempre um registro escrito da resposta, de modo que o aluno vá organizando uma “memória” dos fatos e discussões da classe.
Problemas Abertos	Além de abranger os conceitos, devem levar à matematização dos resultados.	A situação problematizadora deve ser interessante para o aluno e de preferência envolver a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade. Estas atividades devem levar os alunos a elaborar hipótese, identificar situações de contorno, limites de suas hipóteses. O professor propõe o problema e os alunos discutem o que influi nos resultados. O professor não dá a resposta, apenas coordena as discussões. O aluno deve ser levado a verbalizar a resolução do problema, bem como ter um registro escrito de todo o processo, buscando que ocorra a real apropriação do conhecimento.

Fonte: Freitas (2013, p. 16).

Neste contexto, percebe-se um processo que leva à resolução do problema proposto, enquanto o professor muda sua postura, deixando de agir como transmissor do conhecimento, passando a agir como um guia de situações problematizadoras.

É notório a importância de situações problematizadoras, pois elas visam despertar o interesse do aluno, estimular sua participação, apresentar uma questão que possa ser o ponto de partida para a construção do conhecimento, gerar discussões e levar o aluno a participar das etapas do processo de resolução do problema.

Problema é proporcionar a participação do aluno de modo que ele comece a produzir seu conhecimento por meio da interação entre pensar, sentir e fazer. A solução de problemas pode ser, portanto, um instrumento importante no desenvolvimento de habilidades e capacidades, como: raciocínio, flexibilidade, astúcia, argumentação e ação. Além do conhecimento de fatos e conceitos, adquiridos nesse processo, há a aprendizagem de outros conteúdos: atitudes, valores e normas que favorecem a aprendizagem de fatos e conceitos. Não podemos esquecer que, se pretendemos a construção de um conhecimento, o processo é tão importante quanto o produto. (CARVALHO, et al, 1998, p. 22).

Portanto é através da situação problema, que é possível trabalhar de forma a despertar no aluno para produzir o seu conhecimento, por meio da interação entre pensar e agir.

A experimentação, mediante a observação de fenômenos em um curso de Ciências, pode ainda ser um instrumento na criação de conflitos cognitivos. Carvalho (1992) define o conflito cognitivo como uma estratégia segundo a qual aprende se suas concepções espontâneas são colocadas em confronto com os fenômenos ou com resultados experimentais.

Segundo Azevedo, Gil e Castro (1996) percebe-se alguns aspectos da atividade científica que podem ser trabalhados numa atividade investigativa. Dentre eles estão:

1. Apresentar situações problemáticas abertas;
2. Favorecer a reflexão dos estudantes sobre a relevância e o possível interesse das situações propostas;
3. Potencializar análises qualitativas significativas, que ajudem a compreender e acatar as situações planejadas e a formular perguntas operativas sobre o que se busca;
4. Considerar a elaboração de hipóteses como atividade central da investigação científica, sendo esse processo capaz de orientar o tratamento das situações e de fazer explícitas as pré-concepções dos estudantes;
5. Considerar as análises, com atenção nos resultados (sua interpretação física, confiabilidade etc.), de acordo com os conhecimentos disponíveis, das hipóteses manejadas e dos resultados das demais equipes de estudantes;
6. Conceder uma importância especial às memórias científicas que reflitam o trabalho realizado e possam ressaltar o papel da comunicação e do debate na atividade científica;
7. Ressaltar a dimensão coletiva do trabalho científico, por meio de grupos de trabalho, que interajam entre si. (AZEVEDO, GIL e CASTRO, 1996, p.64).

Conforme esses aspectos podemos dizer que em uma proposta que utilize a investigação, o aluno deixa de ser apenas um observador nas aulas, muitas vezes expositivas, passando a ter grande influência sobre ela, precisando argumentar, pensar, agir, interferir, questionar, fazer parte da construção de seu conhecimento. Devemos trabalhar com problemas físicos que estejam dentro do contexto dos alunos, usando a sua visão de mundo, para que por meio dele o aluno possa chegar ao conhecimento científico.

2 O ENSINO DE CONCEITOS DE FÍSICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A LDB 9394/96 ampliou o Ensino Fundamental de oito para nove anos, estabelecendo a matrícula das crianças a partir de seis anos de idade. Nesse contexto, o Ensino Fundamental passou a ter duração de nove anos, com matrícula obrigatória dos seis aos catorze anos de idade, o que pode ser visualizado no quadro 2.

Quadro 2: Ensino Fundamental

Ensino Fundamental								
Ensino Fundamental I					Ensino Fundamental II			
1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano	6º Ano	7º Ano	8º Ano	9º Ano
	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano

Fonte: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/noveanorienger.pdf>

De acordo com esse quadro, pode-se evidenciar que a primeira fase do Ensino Fundamental vai do 1º ano ao 5º ano, com idade de seis anos aos dez anos. Nos anos Iniciais do Ensino Fundamental, percebe-se o descaso pelo ensino de ciências, principalmente com aqueles conteúdos voltados para o conhecimento físico, pois os professores não percebem nenhuma ligação entre a ciência da primeira fase do Ensino Fundamental e os conteúdos da física (IMBERNÓM, 2010).

Conforme Carvalho et al (2009), o aluno dos primeiros anos do Ensino Fundamental, principalmente na área de Ciências, não aprende conteúdos estritamente disciplinares, o que torna necessário buscar conteúdos, num recorte epistemológico. Isto é, no mundo físico em que a criança vive e brinca, conteúdos que possam ser trabalhados nesses anos e que levem o aluno a construir os primeiros significados importantes do mundo científico, permitindo que novos conhecimentos possam ser adquiridos posteriormente, de uma forma mais sistematizada, mais próxima dos conceitos científicos.

Todavia, ressalta-se que o processo de aprendizagem da criança evolui sempre numa reorganização do conhecimento, pois os alunos não chegam diretamente ao conhecimento correto. Esse é adquirido por aproximações sucessivas, que permitem a reconstrução dos conhecimentos que os alunos possuem. Assim, é importante fazer com que as crianças

discutam os fenômenos que as cercam, levando-as a estruturar esses conhecimentos e a construir, com seu referencial lógico, significados dessa parte da realidade. Por isso, devemos trabalhar com problemas físicos que os alunos possam discutir e propor soluções compatíveis com seu desenvolvimento e sua visão de mundo, mas em um sentido que os levará, mais tarde, ao conhecimento científico (CARVALHO et al, 2009).

Nessa etapa do Ensino Fundamental, ao resolverem o problema proposto, os alunos devem tomar consciência de algumas variáveis envolvidas no fenômeno e identificar a relação entre elas. Durante o desenvolvimento escolar, do sexto ao nono ano, esses significados, esses “conhecimentos provisórios”, deverão ser reorganizados, adquirindo novos significados; as relações entre as variáveis, agora somente apontadas, mais tarde serão matematizadas e estruturadas em leis e teorias (CARVALHO et al, 2009).

Para Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987) o ensino de ciências deve favorecer o domínio da leitura e escrita. Dessa maneira,

O ensino de ciências, entre outros aspectos, deve contribuir para o domínio das técnicas de leitura e escrita; permitir o aprendizado dos conceitos básicos das ciências naturais e da aplicação dos princípios aprendidos a situações práticas; possibilitar a compreensão das relações entre a ciência e a sociedade e dos mecanismos de produção e apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos; garantir a transmissão e a sistematização dos saberes e da cultura regional e local. (FRANCALANZA; AMARAL; GOUVEIA. 1987, p. 26-27).

Nota-se que o ensino de ciências contribui para um melhor domínio das técnicas da leitura e escrita, proporcionando uma melhor compreensão da ciência e da sociedade e dos mecanismos de produção e da apropriação dos conhecimentos físicos. Nesse ínterim é notável a sistematização dos conteúdos, o que é um ponto primordial do ensino por investigação proposto por Carvalho (2012) e colaboradores, pois essa sistematização é uma forma de relacionar os conteúdos científicos com os conteúdos relacionados à vivência do aluno. Mas é importante que os conteúdos sejam contextualizados, discutidos em forma de ação e reflexão, de modo que o aluno aprenda a fazer fazendo:

Entretanto, para que isso ocorra, as atividades docentes devem privilegiar a atribuição de significados, balizadas pelo processo de compreensão dos conteúdos e dos métodos, contrapondo-se a um ensino memorístico, descontextualizado, ahistórico e acrítico que hoje em dia permeia com muita naturalidade o contexto escolar. (LORENZETTI, 2005, p. 7).

Ainda de acordo com Lorenzetti (2005), é notório que as atividades docentes devem, antes de tudo, ter significados para o aluno, o que não é favorecido por uma prática baseada

na memorização. Nesse sentido, Barbosa Lima e Carvalho (2004) afirmam que:

Se essas crianças tiverem acesso às ciências desde as séries iniciais, o seu ensino é um convite à criança para pensar, teorizar, elaborar, provar, experimentar, comprovar e discutir hipóteses, enfim, como uma forma que permita ao jovem estudante satisfazer sua curiosidade satisfatória e aguçadamente, e é de grande importância porque, ao mesmo tempo, lhe permite reconhecer-se como um agente ativo da construção de seus conhecimentos. (BARBOSA; LIMA; CARVALHO, 2004, p.316).

Assim, é importante criar condições para essas ações dos alunos, como situações problema que abordem o conhecimento físico, o qual favorece o desenvolvimento de várias habilidades como afirma Silva(2006)

[...] na defesa do ensino de Física nas séries iniciais devem ser criadas condições para uma educação em Ciências, que ofereça, a todas as crianças, situações problemáticas que possibilitem o conhecimento físico e o desenvolvimento intelectual e afetivo, atividades em que possam explorar os materiais, fatos e fenômenos à sua volta, testar idéias, observar e registrar propriedades, pensar e refletir a partir dos resultados alcançados, discutir com seus pares, havendo somente posterior uma conceituação que lhes permitisse ampliar a compreensão dos fenômenos que encontram ao seu redor, ou seja, uma nova cultura experimental. Essas atividades devem desenvolver o conhecimento científico de modo significativo, interessante e prazeroso. (SILVA, 2006, p. 13).

Percebe-se, assim, a importância do ensino de Física nos anos iniciais do Ensino Fundamental, porque permite ao aluno criar, ter uma melhor interação com o grupo e fazendo a relação entre o conteúdo ensinado e sua vida e ter um conhecimento científico significativo, pois este é proporcionado por meio de um ensino que vise uma integração entre a teoria e a prática. Nesse sentido, Gil-Pérez et al. (1999) evidenciam que

A aprendizagem das Ciências é concebida assim não como uma simples mudança conceitual, e sim como uma mudança conceitual, metodológica e atitudinal... uma completa integração da “teoria”, das “práticas” e dos “problemas”, um processo único de construção de conhecimentos científicos. (GIL-PÉREZ et al, 1999, p.317).

Nos PCN (1998), o ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino fundamental vai muito além da interpretação de textos, ou exposição oral pelo professor, é um ensino que deve ter como prioridade o pensamento lógico, a criatividade, intuição e a capacidade de análise crítica, pois nas séries iniciais é importante que as crianças estejam em contato com a ciência e fazendo uma relação com o seu contexto. Nessa mesma perspectiva, Rosa; Perez e Drum (2007) afirmam que:

Ao ensinar ciências às crianças, não devemos nos preocupar com a precisão e a sistematização do conhecimento em níveis da rigorosidade do mundo científico, já que essas crianças evoluirão de modo a reconstruir seus conceitos e significados sobre os fenômenos estudados. O fundamental no processo é a criança estar em contato com a ciências, não remetendo essa tarefa a níveis escolares mais adiantados. (ROSA; PEREZ; DRUM, 2007, p. 362).

Assim é essencial que as crianças estejam em contato com a ciência desde os anos iniciais. Dessa forma, os alunos das séries iniciais, do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental devem ter contato com conteúdos da Física, sendo relevante uma metodologia de ensino por investigação, pois essa abordagem metodológica enfatiza, segundo Carvalho et al(2009)

a iniciativa do aluno porque cria oportunidade para que ela defenda suas ideias com segurança e aprenda a respeitar as ideias dos colegas. Dá-lhe também a chance de desenvolver variados tipos de ações – manipulações, observações, reflexões, discussões e escrita. (CARVALHO et al, 2009, p. 18).

O ensino por investigação proporciona aos alunos uma aprendizagem em que eles atuam de modo a construir o seu conhecimento, por meio de vários tipos de ações.

No terceiro capítulo apresentaremos a abordagem metodológica da pesquisa.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo expomos os procedimentos metodológicos que possibilitaram a construção da análise referente aos dados obtidos na pesquisa, sobre o curso de formação continuada para as professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental do Município de Paraúna - GO.

3.1 Pesquisa e Objeto da Pesquisa

O procedimento metodológico utilizado foi o método da pesquisa-ação, proposto por Thiollent (2000), pois durante o período de pesquisa, foram utilizados métodos e procedimentos que estão de acordo com as características desse tipo de pesquisa, que Gil (2002) descreve como:

[...] um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. (GIL, 2002, p.55).

Segundo o autor, para que seja uma pesquisa-ação é necessário que o pesquisador participe e se envolva no problema. Assim, percebe-se que durante essa pesquisa, há situações pertinentes à prática da pesquisa-ação.

Na coleta de dados, foram realizados os seguintes procedimentos:

Entrevistas e questionários aplicados na Secretaria Municipal de Educação e para os professores e coordenadores do Município de Paraúna-Go, para saber sobre os seus conhecimentos relacionados ao ensino de ciências;

Questionário inicial para saber o que as professoras pensavam sobre o ensino de ciências, e também questões relacionadas, à série de atuação, graduação, disciplinas estudadas na graduação relacionadas ao ensino de física;

Gravação de algumas aulas das professoras antes do curso de formação.

Na busca em transformar as gravações das aulas dos professores cursistas antes e depois do curso de formação em dados para a pesquisa, atentamos para o que Carvalho e Gil Pérez (1993) abordam como “episódio de ensino”, isto é, momentos extraídos da aula, nos quais fica evidente uma situação que queremos investigar. A esse respeito Carvalho (2011) explica que "O episódio faz parte do ensino e é um recorte feito na aula, uma sequência

selecionada em que situações-chave são resgatadas" (CARVALHO, 2011, p. 33).

Também foram realizados encontros com o grupo (10 encontros com duração em torno de 4h cada encontro), o objetivo desses encontros foi a execução do curso de formação continuada. Visitas às escolas, com aplicação de questionários, às professoras, coordenadoras e diretoras, para relatar a proposta das atividades do curso. Observação participativa na sala de aula, com o objetivo de contribuir na execução das atividades por investigação; pois, segundo Ludke e André (1986),

Para que se torne um instrumento válido e fidedigno de investigação científica, a observação precisa ser antes de tudo controlada e sistemática. Isso implica a existência de um planejamento cuidadoso do trabalho e uma preparação rigorosa do observador. (LUDKE e ANDRÉ, 1986, p.25).

Ainda no levantamento de dados realizaram-se gravações e fotos na maioria dos encontros presenciais. Relatórios das cursistas durante cada encontro, confecção de portfólios das atividades desenvolvidas no curso e sua aplicação na sala de aula;

Uso do ambiente virtual Moodle com atividades EAD, fórum e questionários e postagem de atividades relacionadas ao ensino por investigação. Gravação das aulas das professoras, depois da aplicação do curso, em uma atividade desenvolvida pela professora em sala de aula, numa perspectiva investigativa; aulas dialogadas, procurando uma abordagem dialógica, levando à reflexão dos cursistas sobre o ensino por investigação.

Assim, por causa da demanda de meios para coleta de dados, foi utilizada essa diversidade de procedimentos. Quanto à natureza dos dados, trata-se de uma pesquisa qualitativa, uma vez que esse tipo de pesquisa procura conhecer a realidade estudada, suas características, seus problemas. Esse tipo de pesquisa pretende “descrever com exatidão os fatos e fenômenos de determinada realidade” (TRIVIÑOS, 1987, p.100). Neste trabalho utilizamos a metodologia de ensino de Ciências por investigação em um curso de formação continuada com professores do 3º, 4º e 5º ano do Ensino Fundamental, por acreditar que esta proporcionará melhor aprendizado para os alunos. As atividades planejadas e desenvolvidas constituirão uma sequência de ensino para servir como material de apoio aos professores que fizeram o curso de formação continuada e também àqueles que atuam na referida modalidade.

Esse objetivo surgiu de uma entrevista realizada com os professores que atuam no 3º, 4º e 5º ano, no Município de Paraúna (Goiás), na qual identificamos que uma das dificuldades enfrentadas pelos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental está relacionada ao conhecimento de diferentes metodologias de ensino.

Desse modo, segundo Minayo (1995):

a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. (MINAYO, 1995, p.21-22).

Elaboramos um curso de formação continuada, seguindo as orientações de Carvalho (2014), pois além de sistematizar importantes resultados das pesquisas em ensino de física e ciências, traz algumas referências essenciais para preparação de aulas que sejam mais interessantes e motivadoras para os estudantes e também para os professores.

Após a elaboração do curso de formação continuada, aplicamos aos professores do 3º, 4º e 5º ano do Ensino fundamental, como curso de extensão vinculado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Jataí.

Os dados coletados foram analisados utilizando-se a análise de conteúdo de Bardin (2004). Para a autora a organização da análise perpassa pela pré-análise; exploração do material; tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Silva, Gobbi e Simão (2005) interpretam essas etapas da seguinte maneira:

Pré-análise: a organização do material, quer dizer de todos os materiais que serão utilizados para a coleta dos dados, assim como também outros materiais que podem ajudar entender o fenômeno e fixar o que o autor define como corpus da investigação, que seria especificação do campo que o pesquisador deve centrar a atenção; **A descrição analítica:** nesta etapa o material reunido que constitui o corpus da pesquisa é mais bem aprofundado, sendo orientado em princípio pelas hipóteses e pelo referencial teórico, surgindo dessa análise quadros de referências, buscando sínteses coincidentes e divergentes de ideias; **Interpretação referencial:** é a fase de análise propriamente dita. A reflexão, a intuição, com embasamento em materiais empíricos, estabelecem relações com a realidade aprofundando as conexões das ideias, chegando se possível à proposta básica de transformações nos limites das estruturas específicas e gerais. (SILVA, GOBBI, SIMÃO, 2005, p.75).

A análise de conteúdo consiste em tratar a informação a partir de um roteiro específico, tendo no seu escopo a pré-análise, que consiste na escolha de documentos, formulação de hipóteses, elaboração de indicadores e preparação do material; a exploração do material, sendo a fase de decodificação, enumeração, em função de regras previamente formuladas; e por fim, o tratamento dos resultados, em que será feita a ligação dos resultados obtidos ao escopo teórico.

Na pré-análise foram assistidas as aulas gravadas e feita a transcrição das falas. Durante as aulas as educandas deveriam fazer relatórios e no fim do curso de formação

continuada foram submetidas à construção de um portfólio. Todos esses materiais foram recolhidos para serem analisados e servirem como dados quando interpretados. Na fase de descrição analítica buscaram-se episódios de ensino antes do curso de formação, durante e depois do mesmo, em que as falas das professoras cursistas permitiram a constatação de elementos característicos do ensino por investigação, tais como, o levantamento de hipóteses, evidência de conhecimento prévio, elaboração de explicações, entre outras. Para facilitar a análise e manter a integridade das professoras, classificamo-las em PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG, PH, PI e PJ.

As categorias de análise foram elaboradas de acordo com as etapas pelas quais as professoras cursistas passam ao serem submetidas a uma atividade investigativa.

4 O CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES EM PARAÚNA-GOIÁS

Neste capítulo serão abordados os dados pertinentes à formação continuada das professoras da rede Municipal de Paraúna, antes e depois do curso.

4.1 Entrevistas com as Professoras da Rede Municipal

Com a finalidade de conhecer o perfil das professoras que atuam no 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, compreender suas reais dificuldades e pensar em estratégias que contribuirão de forma significativa para o ensino no município de Paraúna-Goiás. Para alcançar esses objetivos, no segundo semestre do ano de 2014, foi apresentado à Secretaria Municipal de Educação de Paraúna uma proposta de curso de extensão de formação continuada para professoras do 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, em uma perspectiva de ensino de Ciências por Investigação, em parceria com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Jataí.

Inicialmente, realizamos uma entrevista semi-estruturada com 10 professoras, cujos dados estão explicitados no quadro 3:

Quadro 3: Distribuição de professoras que atuam no 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental em Paraúna-Go

Professoras	Escolas	Série que atuam	Horário	Formação
PA	Escola Municipal Ana Lemes	4º Ano	Vespertino	Normal Superior
PB	Escola Municipal Ana Lemes	5º Ano	Vespertino	Pedagogia
PC	Escola Municipal Abel Lemes	3º Ano	Matutino	Serviço Social
PD	Escola Municipal Abel Lemes	5º Ano	Matutino	Normal Superior
PE	Escola Municipal Abel Lemes	4º Ano	Vespertino	Pedagogia
PF	Escola Municipal Abel Lemes	5º Ano	Vespertino	Normal Superior
PG	Escola Municipal Prof. Raimundo	3º Ano	Matutino	Pedagogia
PH	Escola Municipal Prof. Raimundo	5º Ano	Matutino	Geografia
PI	Escola Municipal Prof. Raimundo	4º Ano	Vespertino	Pedagogia
PJ	Escola Municipal Prof. Raimundo	5º Ano	Vespertino	Pedagogia

Fonte: Dados obtidos junto à secretaria de educação do município

A entrevista foi realizada nos meses de outubro e novembro de 2014, com o objetivo de verificar a formação acadêmica dos professores do 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental em Paraúna e os resultados são representados apresentados na figura 1.

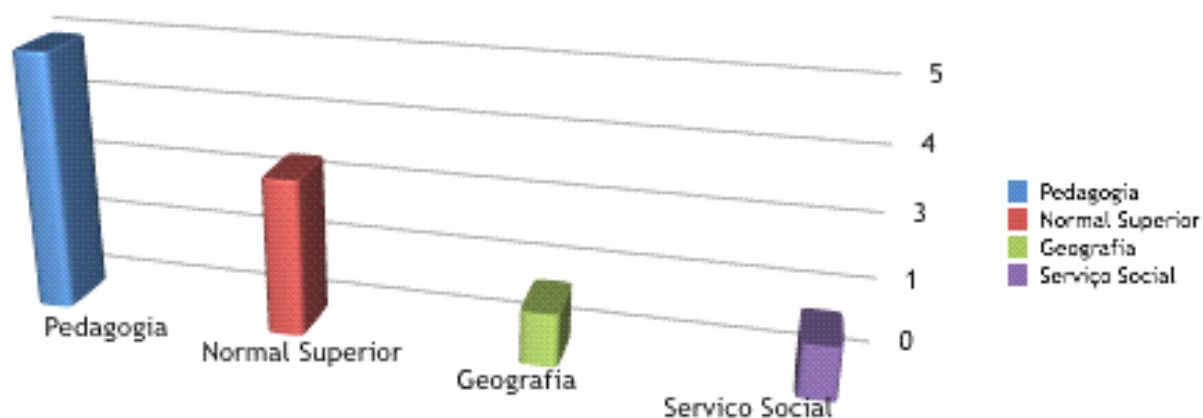


Figura1 Distribuição da formação acadêmica das professoras.

Analisando esse quadro pode-se perceber que a maioria dos entrevistados possui graduação em pedagogia, porém, dentre esses graduados, há duas professoras que são graduadas fora do que prevê o artigo 62 da LDB (9394/96), pois são formadas em Geografia e Serviço Social. Desta forma percebeu-se em seus relatos na pesquisa diagnóstica, que durante a graduação não tiveram disciplinas voltadas para o ensino de ciências físicas. Assim, para a maioria delas não é possível ensinar conceitos de Física nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o que difere da concepção de Ana Maria Pessoa de Carvalho:

O aluno dos primeiros anos do ensino fundamental, principalmente na área de Ciências, não aprende conteúdos estritamente disciplinares, “científicos”. Por isso, temos de buscar conteúdos, num recorte epistemológico – isto é, dentro do mundo físico em que a criança vive e brinca –, que possam ser trabalhados nesses anos e que levem o aluno a construir os primeiros significados importantes do mundo científico, permitindo que novos conhecimentos possam ser adquiridos posteriormente, de uma forma mais sistematizada, mais próxima dos conceitos científicos. (CARVALHO; GIL PEREZ, 1995, p.35).

Sendo assim, percebe-se que o professor deve buscar fenômenos que estejam de acordo com o cotidiano da criança e abordar conteúdos de ciências que a levem a pensar possíveis explicações para os problemas apresentados, levando-a a construir significados.

Na entrevista questionou-se ainda sobre os cursos de pós-graduação realizados pelas professoras entrevistadas e o que se percebe é que a maioria é especialista, mas nenhum possui curso de especialização voltado para o Ensino de Ciências, como se verifica na figura 2.

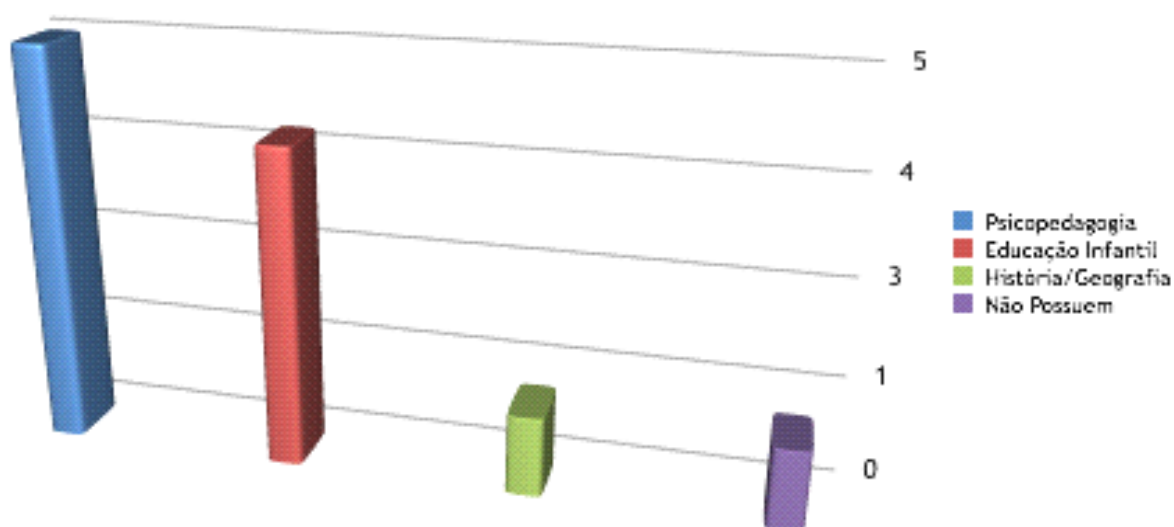


Figura 2: Cursos de Pós-graduação concluídos pelas professoras

Analisando as informações coletadas percebe-se que a maioria das professoras da rede municipal de Paraúna-Goiás é preparada para trabalhar como psicopedagogas, e que essas especialistas costumam trabalhar na educação infantil e também há aquelas que são especialistas na Educação Infantil, mesmo atuando nos anos finais da 1ª fase do Ensino Fundamental. Carvalho e Gil-Pérez (1995) relatam que:

Nós, professores de Ciências, não só carecemos de uma formação adequada, mas não somos sequer conscientes das nossas insuficiências. Como consequência, concebe-se a formação do professor como uma transmissão de conhecimentos e destrezas que, contudo, tem demonstrado reiteradamente suas insuficiências na preparação dos alunos e dos próprios professores. (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1995, p.14).

Todavia, de acordo com esses autores, os professores carecem de uma formação adequada para o ensino de Ciências. Assim, é importante a realização de um curso de formação continuada para professores na área de Ciências.

Ainda na visão desses autores e fazendo um paralelo com a entrevista realizada com as professoras dos anos finais da 1ª fase do Ensino Fundamental, foi questionado sobre o período da formação acadêmica e se tiveram disciplinas voltadas para o ensino de ciências físicas. As professoras, num total 64% das entrevistadas, relataram que não tiveram disciplinas voltadas para a formação em ciências físicas.

No decorrer da pesquisa foi perguntado às professoras da rede municipal de Paraúna,

sobre sua prática pedagógica, se possuem materiais didáticos ou laboratórios que proporcionem a docência em uma perspectiva investigativa. Com base nos dados, 100% das entrevistadas consideram que as escolas não possuem recursos ou ambientes que proporcionem uma prática voltada para a investigação.

Fazendo um paralelo entre a prática do ensino de ciências de Paraúna - GO e as contribuições de Carvalho (2009), nota-se a importância de atividades práticas no ensino de Ciências:

A importância do trabalho prático é inquestionável na Ciência e deveria ocupar lugar central em seu ensino. Houve época em que os experimentos serviam apenas para demonstrar conhecimentos já apresentados aos alunos e verificar leis plenamente estruturadas. Passou-se depois a utilizar o laboratório didático como um local onde se pretendia que os alunos redescobrissem todo o conhecimento já elaborado. (CARVALHO, 2009, p. 25).

Porém, quando as professoras foram questionadas sobre a importância do ensino por investigação, as professoras PA e PB afirmaram ser importante trabalhar usando a investigação como recurso de aprendizagem na sala de aula: “[...] Porque através da investigação o aluno cria a sua própria aprendizagem e assim faz com que tenha um pensamento mais criativo e crítico.” (PB). Por meio da fala da professora PB, percebe-se que ela acha importante trabalhar usando o ensino por investigação como recurso de aprendizagem e que as professoras da Escola Municipal Abel Lemes, em sua totalidade, percebem a importância desse tipo de trabalho, o que se percebe na fala da professora PD:

Sim. É cada vez mais importante e necessário a reflexão e a mudança de atitude para procurar soluções para os problemas enfrentados na educação. E criar atividades investigativas para a construção de uma aprendizagem significativa implica em mobilizá-los para a solução de um problema a partir de seu conhecimento por meio da investigação, partindo do conhecimento prévio do aluno para se chegar ao conhecimento científico. Tornando a sala de aula um espaço mais próximo da realidade de nossos alunos. (PD).

Assim, observa-se nessa fala, a preocupação da professora PD com o uso do ensino por investigação como recurso didático, pois os alunos partem do conhecimento do senso comum e chegam a hipóteses e testam as mesmas.

4.2 Reflexões sobre as Observações e Gravações das Aulas das Professoras Cursistas antes do Curso de Formação Continuada

Nesta seção discorreremos sobre as gravações e observações realizadas em algumas aulas nas escolas Municipais: Abel Lemes de Siqueira, Ana Lemes e Professor Raimundo, todas situadas na zona urbana do município de Paraúna - GO.

Sendo assim, na primeira semana de observações e gravações, optou-se em realizar as atividades em todas as turmas de 3º ano, das três escolas tidas como campo de pesquisa. Na primeira gravação realizada na Escola Municipal Abel Lemes de Siqueira, a professora PC, abordava o conteúdo sobre, “componentes do ambiente: luz e calor fornecidos pelo sol,” do livro *A Escola é Nossa*, de Pessôa e Favalli (2011). A aula foi ministrada de forma expositiva, a professora pediu aos alunos para que acompanhassem a leitura do texto. Ela explicou o texto e os alunos se mantiveram sentados e a participação era pequena. Durante o processo de aprendizagem pode-se perceber os pontos positivos e negativos das aulas expositivas.

Uma aula bem planejada constitui a estratégia adequada, o que importa é que o professor identifique a aula de exposição como uma entre muitas estratégias possíveis, com vantagens e limitações, recomendável em certas situações e contra indicada em outras. (GIL, 1994, p.65).

A segunda observação, em turmas de 3º ano, foi realizada na Escola Municipal Professor Raimundo, com a professora denominada PC que desenvolveu a aula, usando um experimento que falava sobre o ar. Nota-se que o experimento a ser realizado está de acordo com o livro *A Escola é Nossa*, pois a professora usou o mesmo experimento que aparece no livro. Ela iniciou a aula com a pergunta: “Cite uma situação do seu dia a dia em que o ar está presente?” (PESSÔA e FAVALLI, 2011, p. 9).

Observa-se, por meio dessa ação, que a aula partiu de uma pergunta. A professora questionava as crianças a todo tempo de forma a levá-las a expor suas ideias, e eles respondiam demonstrando seu conhecimento do dia-a-dia.

O ar está presente em todos os momentos, quando uma garrafa pet está vazia e ela não afunda, isso ocorre devido a presença do ar, e também na natureza é perceptível as árvores mexendo as folhas e galhos é devido a presença do ar. (ALUNO, 3º ano).

Na semana seguinte, iniciaram-se as observações com as professoras do 4º ano. A primeira turma acompanhada foi a da professora PA, da Escola Municipal Ana Lemes, que

estava trabalhando o conteúdo: O Universo. A aula iniciou-se com apresentação de slides, adotando-se a metodologia de aula expositiva, ela falava e os alunos só escutavam de forma passiva, e quando ela perguntava os alunos não faziam nenhuma reflexão, somente repetiam o que a professora havia dito. Os conteúdos abordados na aula estavam relacionados com os temas: observando o universo, sistema solar e planetas do sistema solar.

Na Escola Municipal Abel Lemes a pesquisa foi acompanhada por meio de observações e gravações na turma do 4º ano, que tem PE como professora. A aula foi sobre o Ar, e faz parte do livro didático adotado por todas as escolas municipais. A professora PE iniciou a aula explicando sobre a presença do ar em nosso planeta e pediu para que os alunos acompanhassem no livro as explicações feitas por ela. Nesta semana ela abordou os seguintes temas: composição do ar; o ar em movimento; pressão do ar; umidade do ar; temperatura do ar e previsão do tempo, e em todas as aulas observadas a professora sempre manteve a mesma metodologia de leitura dirigida e os alunos sempre acompanhando de forma passiva. Notamos que durante a aula não houve reflexão, pois os alunos se mantiveram calados, fazendo apenas a leitura quando solicitados.

Na turma de 4º ano da Escola Municipal Professor Raimundo, a professora PI ministrou suas aulas usando o livro didático e também cartazes. Assim que ela explicava o conteúdo, mostrava as imagens e sempre procurava chamar a atenção dos alunos para a reflexão e os alunos se mantinham em silêncio prestando atenção na explicação da professora. Os conteúdos ministrados foram sobre o planeta terra, estrutura da terra, transformação na superfície terrestre e vulcanismo (conteúdo do capítulo 2 do livro didático).

Nessas observações percebemos que a professora PB, na Escola Municipal Ana Lemes, adotou metodologias diversificadas, utilizando muitos subsídios para que os alunos entendessem o conteúdo ministrado. Ela utilizou como recurso metodológico um experimento e também slides, mantendo a turma bastante participativa e questionadora sobre os fatos. O conteúdo ministrado abordando: o ar e a respiração, o caminho do ar no corpo, e as doenças do sistema respiratório.

Entretanto, a professora PD, da Escola Municipal Abel Lemes, utilizou uma metodologia voltada para o livro didático, pois em suas aulas sempre esteve “presa ao livro didático” e os alunos sempre se mantiveram calados e não se percebeu qualquer reflexão por parte deles. O termo “preso ao livro didático” foi usado pelo fato de a aula estar voltada somente pelo acompanhamento do livro didático, o conteúdo ministrado foi sobre o corpo humano: sistema digestório, os alimentos e a digestão, o caminho dos alimentos no corpo, problemas no sistema digestório, sendo importante a reflexão, conforme afirma Garrido

(2002):

No diálogo, as ideias vão tomando corpo, tornando-se mais precisas. O conflito de pontos de vista aguça o espírito crítico, estimula a revisão das opiniões, contribui para relativizar posições [...]. É neste momento do diálogo e da reflexão que os alunos tomam consciência de sua atividade cognitiva, dos procedimentos de investigação que utilizaram aprendendo a geri-los e aperfeiçoá-lo. (GARRIDO, 2002, p. 45).

Continuando com a pesquisa, observamos que a professora PF, da Escola Municipal Abel Lemes de Siqueira, adota uma metodologia voltada para atividades lúdicas, explicando os conteúdos por meio de atividades com ilustrações tiradas do livro: *Maneira Lúdica de Ensinar*. Ela faz suas explicações sem ficar presa ao livro didático e o conteúdo ministrado foi a organização do corpo humano e os alunos estavam participativos em todos os instantes.

Também nas aulas da professora PH do 5º ano matutino, da Escola Municipal Professor Raimundo, observamos uma semana de aula de ciências bastante dinâmica, os temas abordados foram: a luz e sua trajetória, os corpos e a luz, a passagem da luz através dos corpos e a luz e as sombras. Durante a aula, ela fez muitos esquemas no quadro desenhando as trajetórias da luz, dando exemplos e os alunos participavam da aula dando exemplos da vida deles.

Ainda nessa observação percebemos que a professora PJ, do 5º ano da Escola Municipal Professor Raimundo também estava ministrando aulas sobre a temática Luz. Em sua metodologia ela usou cartazes e também explicações que estão de acordo com a vida dos alunos que participavam da aula dando exemplos do cotidiano deles. Libâneo (1985) aborda a importância dessa prática contextualizada ao afirmar que:

O trabalho docente deve ser contextualizado histórica e socialmente, isto é, articular ensino e realidade. O que significa isso? Significa perguntar, a cada momento, como é produzida a realidade humana no seu conjunto; ou seja, que significado têm determinados conteúdos, métodos e outros eventos pedagógicos, no conjunto das relações sociais vigentes. (LIBÂNEO, 1985, p.137).

Portanto, durante essas semanas de observações e gravações nas turmas de 3º, 4º e 5º anos das três escolas municipais urbanas, percebemos que as professoras buscam metodologias diversificadas, mas apenas algumas apresentam características de uma metodologia voltada para o ensino de ciências por investigação.

4.3 O curso de formação continuada

O curso de formação continuada para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental foi realizado em Paraúna - GO, com a finalidade de atender uma demanda de atividades voltadas para o contexto diário dos alunos das três escolas Municipais desse município.

O curso teve como objetivos refletir sobre os conteúdos de física que poderiam ser ministrados e apresentar a metodologia de ensino por investigação, analisando o comportamento das professoras ao realizar e elaborar atividades propostas por Carvalho, et al. (1998) e também com o objetivo de fazer uma análise das atividades realizadas por elas durante o curso. Nesse contexto, buscou-se levantar as possíveis dificuldades das professoras do 3º, 4º e 5º anos, que se dispuseram a fazer o curso e realizar as atividades propostas com seus alunos.

A secretária Municipal de Educação e as professoras do 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental estavam conscientes da necessidade de uma mudança no ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, por isso buscou-se a elaboração e execução de um curso de formação continuada com uma carga horária de 80 horas. O curso visou à formação de professores numa perspectiva investigativa com foco nas situações problema propostas por Ana Maria Pessoa de Carvalho e colaboradores.

Assim, em uma pesquisa diagnóstica com as professoras cursistas, elaboramos um questionário abordando os temas relacionados à sua formação acadêmica, o tempo de atuação como professora e os conteúdos de ciências ministrados, principalmente aqueles relacionados ao conhecimento de física.

Essa pesquisa foi realizada com 90% das professoras do 3º, 4º e 5º anos da Rede Municipal de Paraúna, em diferentes momentos, pois participaram dos encontros presenciais e também tiveram contato com o material usado durante o curso de formação (livros, textos, vídeos, artigos, kits – experimentos). Ainda levantamos os seguintes dados sobre as professoras: o tempo de atuação em sala de aula, carga horária semanal, disciplinas cursadas durante a graduação em ensino de ciências. No quadro abaixo apresentamos os dados coletados. Para resguardar a identidade de cada professora, os nomes das mesmas foram substituídos por códigos.

Quadro 4: Pesquisa com as professoras, atuação, formação e carga horária de trabalho

Professoras	Tempo de Atuação Profissional	Carga Horária Semanal Dedicada ao Trabalho	Disciplinas Cursadas na Graduação sobre Ensino de Ciências
PA	5 anos	30	01
PB	4 anos	30	Não
PC	15 anos	40	Não
PD	15 anos	30	01
PE	10 anos	40	Não
PF	18 anos	40	01
PG	8 anos	30	Não
PH	8 anos	30	Não
PI	15 anos	40	Não
PJ	12 anos	40	01

Analisando esses dados percebemos a defasagem da formação específica para ensinar ciências, pois das dez professoras envolvidas na pesquisa, apenas quatro afirmam que tiveram, durante o seu curso de graduação, uma disciplina voltada para o ensino de ciências. Entretanto no decorrer do curso de formação continuada, procurou-se evidenciar atividades diversificadas na forma de trabalhar o ensino de ciências dentre as quais se destacam:

Realização das atividades experimentais desenvolvendo uma metodologia de ensino por investigação;

Análise de vídeos sobre Ensino de Ciências, desenvolvidos no LAPEF;

Leitura de textos e artigos que embasam a proposta metodológica apresentada (Ana Maria Pessoa de Carvalho e colaboradores);

Elaboração de atividades investigativas com base nos livros didáticos trabalhados na sala de aula das professoras do 3º ao 5º anos;

Transposição didática;

Levantamento dos conhecimentos físicos abordados em cada experimento;

Atividades no ambiente virtual Moodle;

Assim se confirma o objetivo do curso de formação continuada de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental que é apresentar, estudar e debater a metodologia de ensino por investigação proposta por Ana Maria Pessoa de Carvalho e colaboradores, visando inserir conhecimentos físicos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, com uma participação ativa dos alunos.

4.4 Realização do Curso de Formação Continuada Para Professores Numa Perspectiva Investigativa

O curso de formação de professores iniciou-se no dia 07/04/2015 e contou com a participação de 10 professoras. Nesse primeiro encontro, após o momento de socialização, quando as professoras apresentaram suas expectativas de aprendizagem, foi abordada a metodologia do curso e questões de organização do mesmo.

Em seguida, foram propostas duas questões iniciais:

1. Qual a sequência/metodologia de ensino que vocês utilizam para facilitar a aprendizagem dos alunos? Descreva as etapas de sua aula.
2. Em sua opinião o que poderia fazer para melhorar a aprendizagem dos alunos em sala de aula? O que falta no processo de ensino?

Sobre a primeira questão a professora PA, abordou de forma bem concisa como é sua metodologia em sala de aula:

Em minha sala eu procuro estabelecer momentos de troca de experiência e sempre apresento os conteúdos por meio de cartazes e explicações e exemplos, tento trazer o máximo o aluno para a realidade dele e também trabalhar de forma que os alunos sejam capazes de desenvolver as suas habilidades. (PA).

Analisando a fala da professora PA e da gravação inicial que foi realizada em sua sala, percebe-se que ela foi coerente em sua fala, pois foi realmente dessa forma que ela introduziu os conteúdos. Outra professora relatou que prefere ministrar suas aulas usando textos e atividades, pois é muito difícil usar outras metodologias de aprendizagem,

Em minhas aulas é muito mais cômodo ministrar as minhas aulas usando o livro didático e também, por meio de textos, pois outros tipos de metodologias, são vistos pelas escolas, principalmente pela coordenação como algazarra em sala de aula e outra questão difícil é sobre o nosso currículo ele está cheio de conteúdos os quais o professor tem que ministrar até o final do ano, principalmente nas turmas que vão fazer a prova Brasil é uma exigência total. Assim fica difícil trabalhar de forma diferente. (PF).

Assim, percebe-se na fala da professora PF, que são muitos os desafios que o educador enfrenta ao adotar uma metodologia que vai além de leituras de textos e do livro didático e questões. O ensino de ciências deve proporcionar aos alunos momentos de aprendizagem e reflexão, assim na fala da professora PC:

Para melhorar a aprendizagem na sala de aula é necessário, antes de tudo, uma metodologia que chame a atenção dos nossos alunos, pois eles não querem estudar, sendo que é mais cômodo aos alunos ficarem quietos do que fazer as atividades, as escolas precisam fazer uma ponte entre a aprendizagem do cotidiano e a aprendizagem da escola, os alunos precisam de situações que estimulem neles o desejo pelo aprender, para que os conteúdos não sejam coisas impostas em suas vidas, mas sim algo que trarão antes de tudo o desejo de aprender, não precisamos de fórmulas, mas sim de ações. (PC).

Dessa forma, a professora PC reconhece que para se obter melhor rendimento na aprendizagem no ensino de ciências nas séries iniciais, é necessário que a escola esteja aberta a metodologias que visem maior participação dos alunos. Assim eles deixarão de ser meros espectadores e passarão a produtores do seu próprio conhecimento. Pode-se notar em sua fala a importância da contextualização para que o aluno sinta-se parte integrante do processo.

Com base nessas questões levantadas, é perceptível um desejo por mudanças, tanto na metodologia das aulas, no currículo, na forma de planejar. E o principal no processo de aprendizagem é um conhecimento e um planejamento que visem redimensionar a prática pedagógica.

Após a realização das atividades com as questões propostas pelo pesquisador, iniciamos a aplicação de um experimento utilizando a metodologia de ensino por investigação. Nesse momento queríamos apresentar a metodologia na prática sem uma teorização inicial para verificarmos como seria a aceitação das professoras cursistas quanto ao método a ser estudado.

4.4.1 O primeiro encontro o problema do copo

Segundo Carvalho et al. (2009), o problema do copo tem como objetivo discutir a existência da existência do ar e do espaço ocupado por ele. Assim, essa foi a primeira atividade de ensino por investigação desenvolvida no curso de formação continuada.

Os materiais utilizados foram: dois copos de plástico duro, um com furo no fundo e outro sem furo, folhas de papel e balde com água.

Na realização dessa atividade foi proposto às cursistas/professoras que formassem grupos. Nesse dia não estavam presentes as 10 cursistas, assim foram formados três grupos de três componentes e foi apresentado o material e a questão central da aula:

“Como será que a gente faz para colocar este papel dentro do copo e afundá-lo dentro do balde com água, sem molhar o papel?” (CARVALHO *et al*, 1998).

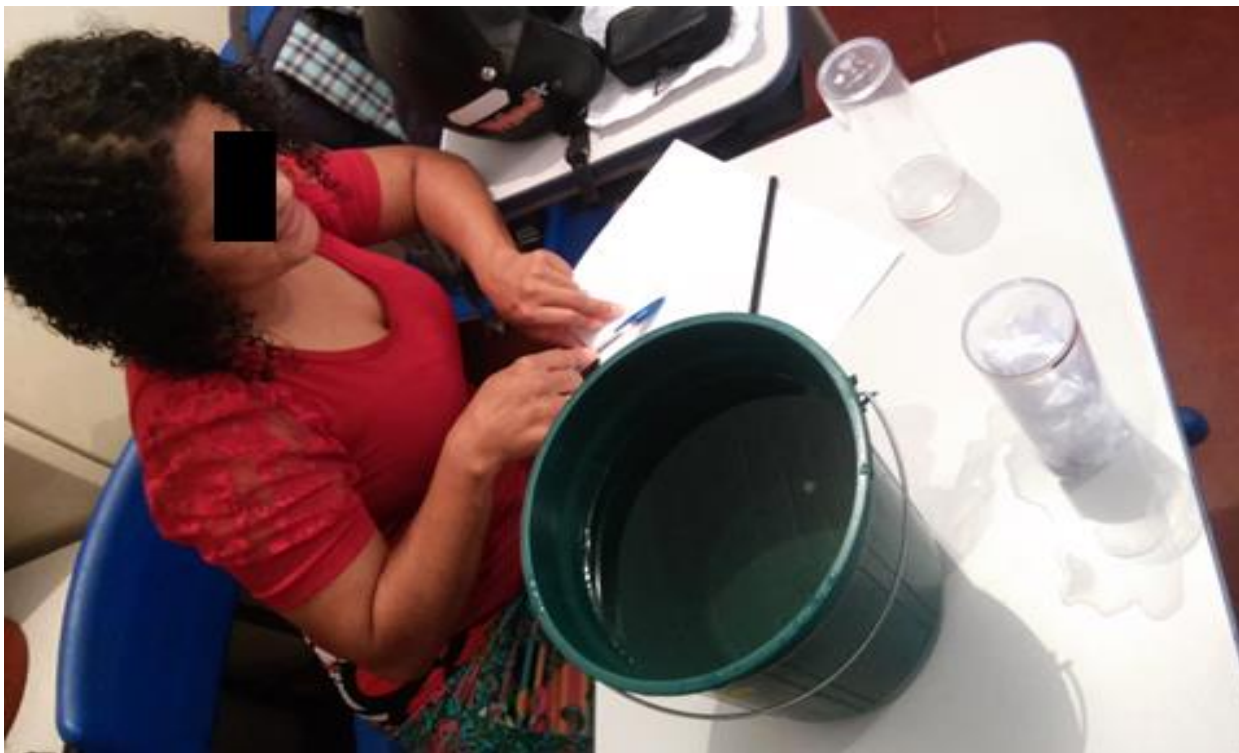


Figura 4: Materiais utilizados no problema do copo

As professoras estavam bem curiosas e foram mexendo nos materiais da atividade investigativa. Observamos que em cada grupo sempre havia uma que participava mais da atividade, que tomava a iniciativa, mas fui questionando de forma que os outros também pudessem participar. Elas conseguiram rapidamente chegar a uma solução para o problema proposto.



Figura 5: Professoras cursistas discutindo em grupo os resultados encontrados

Devido ao espaço da sala, a discussão foi realizada sem formar círculo e nesse momento foi questionado como elas desenvolveram a atividade e qual foi a dificuldade encontrada. As alunas/professoras falaram mais da metodologia que foi apresentada, conforme o relato da professora PB,

A metodologia exposta para ser trabalhada em sala de aula é muito criativa, pois ela vai partir de uma questão que vai levar os alunos a fazerem uma experiência, que vai estimular o aluno a formar conceitos, desenvolvendo assim aprendizagem. Nós professores sempre partimos do conteúdo, através desse 1º encontro, percebi que tem outras possibilidades e pude refletir os meus conceitos sobre como ensinar ciências, percebi que devemos partir da experiência que acontece em etapas, para que depois, sim possa chegar no conteúdo formando assim novos conhecimentos .(PB).

Com isso, percebe-se que as professoras ainda não haviam tomado consciência de como se procede no ensino por investigação, mas a professora PB percebeu a importância de se trabalhar com uma metodologia diferenciada, pois relata que em sua própria sala faz de forma diferente.

Nesse dia, as professoras cursistas também escreveram e desenharam sobre a atividade realizada.



Figura 6: Desenho da professora PD, descrevendo a atividade do copo.

Ela relatou também, que

Neste momento eu pensei em colocar o copo rapidamente assim não entraria água, mas isso não foi o correto, mesmo assim a água entrou, minha colega pensou diferente e aproximou-se da mesa e fez de forma diferente e deu certo. Descobrimos assim que dois corpos não ocupam dois espaços. (PD).

De acordo com o relato acima, verifica-se uma similaridade entre os relatos das crianças feitos por Carvalho *et al* (1998) e os realizados por algumas professoras, quando percebe-se, conforme Carvalho *et al*, (1998, p, 58), a dificuldade que os alunos têm em desvincular a ideia de ar, de vento ou sopro, isto é, muitas crianças concebem a existência do ar exclusivamente quando ele está em movimento. Assim, contrariando tal hipótese, o ar aparece nessa atividade como matéria preenchendo um espaço que parece vazio.

4.4.2 Segundo encontro e atividade prática “o problema do submarino”

O segundo encontro do curso de extensão iniciou-se com uma atividade em que foi proposto aos cursistas que criassem uma atividade investigativa utilizando o livro adotado no Município como referência. Nessa atividade o objetivo principal era que as professoras cursistas pudessem expor as dúvidas e dificuldades encontradas no ensino por investigação. Nesse momento, a turma foi dividida em grupos, compostos por 3 ou 4 integrantes.

Carvalho (2009) argumenta que durante as atividades de conhecimento físico os

alunos passam pelas etapas de ação e reflexão. Dessa forma, para fazer essa atividade investigativa as professoras teriam que contemplar essas etapas e assim cada grupo planejou uma atividade. Por ser uma atividade experimental não foi exigido que o conteúdo escolhido contemplasse o ensino de conhecimento físico, mas poderia ser também de química ou biologia.

O primeiro grupo não criou uma atividade investigativa, pois as integrantes não partiram de uma situação problema que tivesse como objetivo levar os alunos a usar um experimento para responder a um questionamento. Elas usaram um desafio. Como ocorreu o processo respiratório, assim dividiram a turma em grupos e apresentaram o material e nas demais etapas da reflexão. Elas dividiram a atividade em momentos, assim percebe-se que o grupo ainda apresentava dúvidas sobre como desenvolver as atividades de ciências por investigação.

O segundo grupo planejou dividir os alunos por meio de um sorteio de folhas e logo após seria entregue o material composto por saquinhos e barbantes. No segundo momento seria proposto o problema “Usando somente esses saquinhos e barbantes como vocês podem provar que as plantas respiram e transpiram?” Percebe-se, que mesmo que a atividade não seja voltada para ciências físicas, este grupo entendeu como iniciar um ensino por investigação e no seu planejamento falaram de todos os momentos e questionamentos que realizariam.

As professoras do terceiro grupo, falaram desde o início de como fariam a atividade, dividindo os alunos em grupos que teriam de quatro a cinco alunos em torno de algumas mesas, sobre as quais seria colocado o material experimental. A professora proporia o problema aos alunos ao expor os seguintes materiais sobre a mesa;

Garrafa plástica transparente e vazia;

Jarra com água;

Palito de fósforo.

Massa de modelar.

A situação problema seria: Existe ar dentro da garrafa plástica que está aparentemente vazia? Como você pode comprovar a presença ou a ausência de ar usando esses materiais?

Assim, elas propõem a situação e logo após os alunos se debruçam sobre o material experimental, nesse momento uma professora verifica se o problema proposto foi compreendido e observa se todos estão tendo a oportunidade de manipular o material.

A professora passa pelos grupos pedindo que mostrem e contem o que estão fazendo. Após terem encontrado a solução do problema, a professora organizou uma discussão com a classe em um semicírculo. Para iniciar o debate pediu aos alunos que relatassem como

fizeram para resolver o problema, ouvindo com entusiasmo todos os alunos. Assim, o grupo destacou que é preciso ouvi-los com paciência, pois só assim irão avançar em seus conhecimentos indagando com perguntas: Como vocês fizeram para...? Por que...?

O grupo relatou que em seguida, a professora propõe aos alunos que relatem e façam desenhos sobre a experiência executada. O grupo destacou ainda que é importante que o aluno compreenda o fenômeno que teve a oportunidade de vivenciar e criar novos significados para explicar o mundo ao seu redor.

De acordo com os relatos deste terceiro grupo, percebemos que as professoras compreenderam de forma mais sistemática como desenvolver uma atividade investigativa, pois seguiram de forma plausível os momentos em que a professora propôs o problema até o momento de contextualizar o que aprenderam.

Logo após, foi apresentado aos cursistas os materiais que estavam sobre a mesa de cada grupo: um pequeno frasco plástico com dois orifícios; uma pequena mangueira; um bocal de plástico para cada aluno; um recipiente (balde, pote de cozinha, etc.).

Assim que foi apresentado o material, foi lançada a situação problema: Vocês vão tentar descobrir o que fazer para o submarino subir e descer na água, quer dizer, para ele flutuar e afundar (CARVALHO *et al*, 1998).

Lançada a situação problema, elas já começaram logo a manipular os objetos. A professora PH, do grupo 1, pensou de várias formas e tentou executar a atividade sozinha, mas percebendo que não iria conseguir, pediu ajuda às outras duas colegas (PA e PB), não conseguindo perguntaram:

Como fazer para esse negocinho afundar?

Eu acho que para ele afundar é necessário que ele fique pesado, ou seja ele deve ficar mais pesado que a água.

Mas como fazer para ele ficar mais pesado que a água, devemos enchê-lo com água? (PH).

Eu acho que devemos soprar pra dentro para que a água entre e soprar para fora, para que o recipiente encha de ar e flutue. Eu acho que é, não tenho certeza é o que eu acho. O que vocês pensaram?(PB).

Eu concordo com a (PA), esta será a única forma de fazer o submarino afundar e flutuar.(PC)



Figura 7: Discussão do grupo 1, agindo sobre os objetos

No momento dessa discussão, o grupo 2 já estava chegando a uma resposta cabível sobre o que fazer. Elas já estavam falando que tinham conseguido fazer o submarino afundar e flutuar.



Figura 8: Discussão do grupo 2, chegando a solução

No grupo 3, as cursistas estavam bem concentradas na busca de uma explicação causal para o experimento, pois já haviam conseguido realizá-lo, mas notou-se nas falas delas um vocabulário voltado para o científico e mantinham um espírito de maior cooperação.



Figura 9: Grupo 3 relatando a atividade investigativa.

Assim que todos os grupos realizaram a atividade proposta, foi solicitado que as professoras representassem por desenhos o que haviam feito. Um dos desenhos que chamou a atenção foi o da professora PH, que detalhou os passos pelos quais ela fez a atividade e explicou;

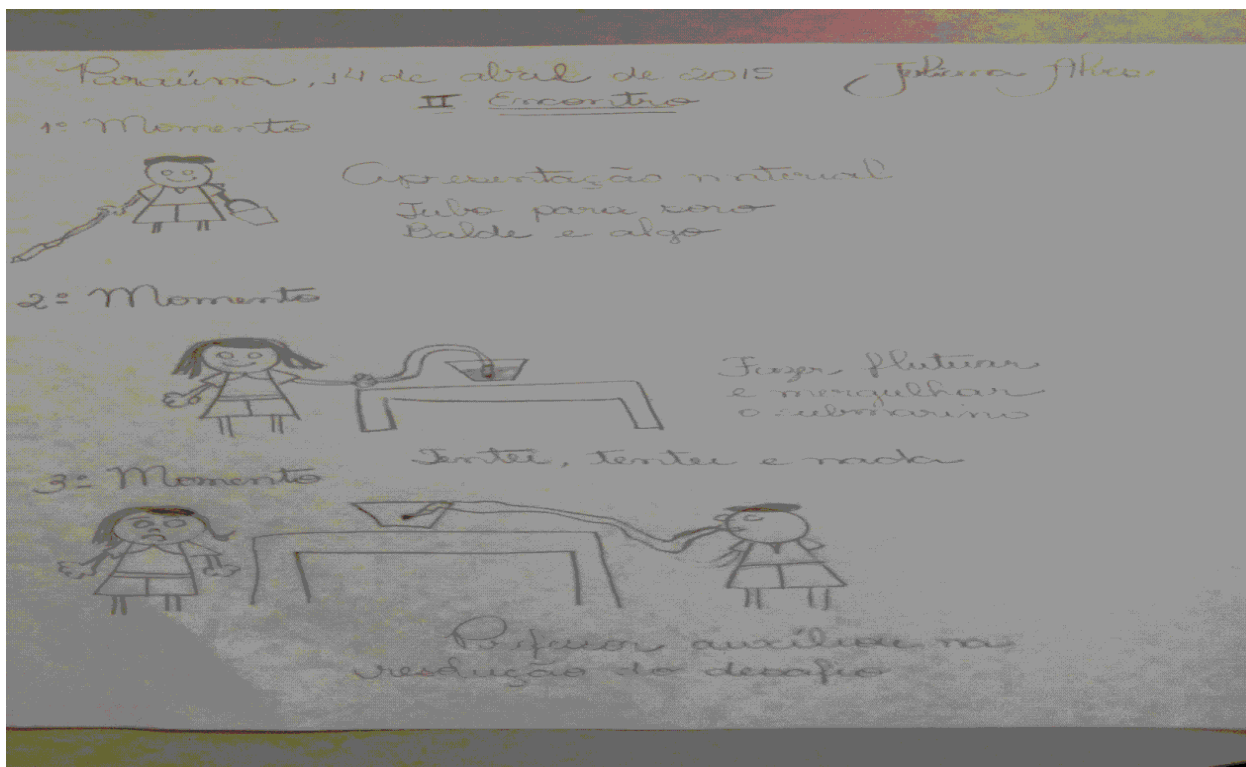


Figura 10: Desenho da atividade investigativa da professora PH

Em seguida foi apresentado um vídeo do Lapef. Nesse momento as professoras notaram a relação entre suas falas, durante o curso, e as falas das crianças. Termos como: soprar pra dentro e soprar pra fora. Nesse momento, a professora PG falou sobre o que achou dessa atividade:

Através do experimento foi possível perceber a importância de estimular o aluno a elaborar hipóteses, aguçar a curiosidade e a argumentação durante o desenvolvimento das atividades, pois são momento únicos durante as aulas de ciências. (PG).

A fala da professora PG, mostra que se pode perceber uma mudança no modo de conceber o ensino de ciências, pois ela aborda os vários objetivos que o ensino por investigação pode proporcionar.

4.4.3 Terceiro encontro e o “problema do barco”

No início do encontro realizaram-se a leitura e discussão do texto sobre necessidades formativas do professor de ciências (CARVALHO e PÉREZ, 2011, p. 14 - 21) e ainda a leitura do texto densidade;

Também foi proposta a Atividade Prática: Ensino por investigação “O Barco”

Objetivo: Utilizar o experimento do barco para explicar a questão da densidade,

massa e volume, uma vez que essas grandezas dependem uma das outras e também a questão do equilíbrio.

O material utilizado nesta atividade foi:

- Folhas de papel-alumínio de aproximadamente 30 centímetros de lados;
- Arruelas;
- Um recipiente com água, com 10 cm de profundidade.



Figura 11: Materiais utilizados na atividade investigativa do barco.

Em seguida foi lançada a situação problema:

- Como será que a gente faz para construir um barquinho que, na água, consiga carregar o maior número de pecinhas sem afundar? (CARVALHO et al, 1998).

Lançada a situação problema, os cursistas começaram a fazer o barco convencional, e tentaram colocar as arruelas, mas não obtiveram resultado satisfatório, pois o barco afundou.

Tentaram de muitas formas, mas não conseguiram. Nota-se que as ações das professoras cursistas são parecidas com as descritas por Carvalho (1998).

Dentre os barcos que podem ser construídos pelas crianças, o que consegue carregar mais arruelas é aquele que tem aproximadamente o formato de uma chata ou balsa, isto é, aquele cuja área do casco é grande e as laterais, estreitas, o que garante maior volume a ser submerso – condição para a flutuação. Além disso, para que o barco fique equilibrado, é necessário que as arruelas sejam distribuídas uniformemente sobre seu casco. (CARVALHO, 1998, p.73).

Mas, depois de muitas tentativas a professora PD, chegou à solução:

Conseguí... Para fazer com que o barco não afunde é necessário fazer ele igual uma balsa, pois assim ele suporta maior quantidade de peso, olha aqui gente, para ver como estou certa do que estou dizendo, vocês só precisam fazer do barco uma balsa. (PD).

No momento em que foi questionada sobre o porquê e como ela chegou a essa resposta, nota-se que começam a surgir conhecimentos físicos nas falas dessa professora.

Quando se faz um barco como uma balsa ele tem mais volume, e neste momento o volume está maior que o da massa, assim o barco de maior volume suporta maior quantidade de massa, ou seja, no formato de uma balsa ele tem mais volume. (PF).

Assim, vão surgindo outros comentários importantes.

Mas não adianta ter muito volume, se a massa estiver concentrada em uma única parte do barco assim ele afundará da mesma forma, é necessário que as arruelas estejam distribuídas de forma equilibrada. (PG).



Figura 12: Momento em que a professora cursista PD chegou a uma possível solução

Durante a realização desse experimento, verificamos que as professoras possuem conhecimentos físicos em relação às atividades, pois estabelecem conceitos semelhantes aos expostos por Carvalho (1998). Se esse volume for maior para uma mesma massa, o corpo flutuará mais facilmente. Assim, um barco de maior volume pode carregar mais massa, outra condição é que essa massa grande esteja distribuída num volume grande, de forma que a

densidade do barco seja menor que a da água, e outra condição estabelecida para a flutuação do barco é o equilíbrio, sendo o que foi estabelecido pela professora PD.

4.4.4 Quarto encontro: o problema das sombras

Iniciamos esse encontro com a leitura e discussão do texto: *Demonstrações Experimentais Investigativas* (CARVALHO, 1999, p. 41 – 48). Em seguida foi realizada a leitura do texto: *Sombras “Livro Didático”*.

Atividade Prática: Ensino por investigação “O problema das sombras iguais”

Objetivos: Entender, por meio do ensino por investigação que as sombras são formadas quando a trajetória da luz é interceptada por um obstáculo; Compreender que as sombras mudam de tamanho conforme a distância entre a luz e o obstáculo; Trabalhar de forma interdisciplinar física e artes.

Material utilizado: uma lanterna; uma cartolina branca para projetar as sombras; dois círculos grandes (um preto e um branco) e dois pequenos (um preto e um branco); dois pares de quadrados com as mesmas características de cor e de tamanho dos círculos; dois retângulos grandes, um preto e um branco.

Foi proposta a seguinte situação problema: Vocês vão pegar as figuras que achem que são diferentes e vão tentar fazer sombras iguais com elas (CARVALHO *et al*, 1998).

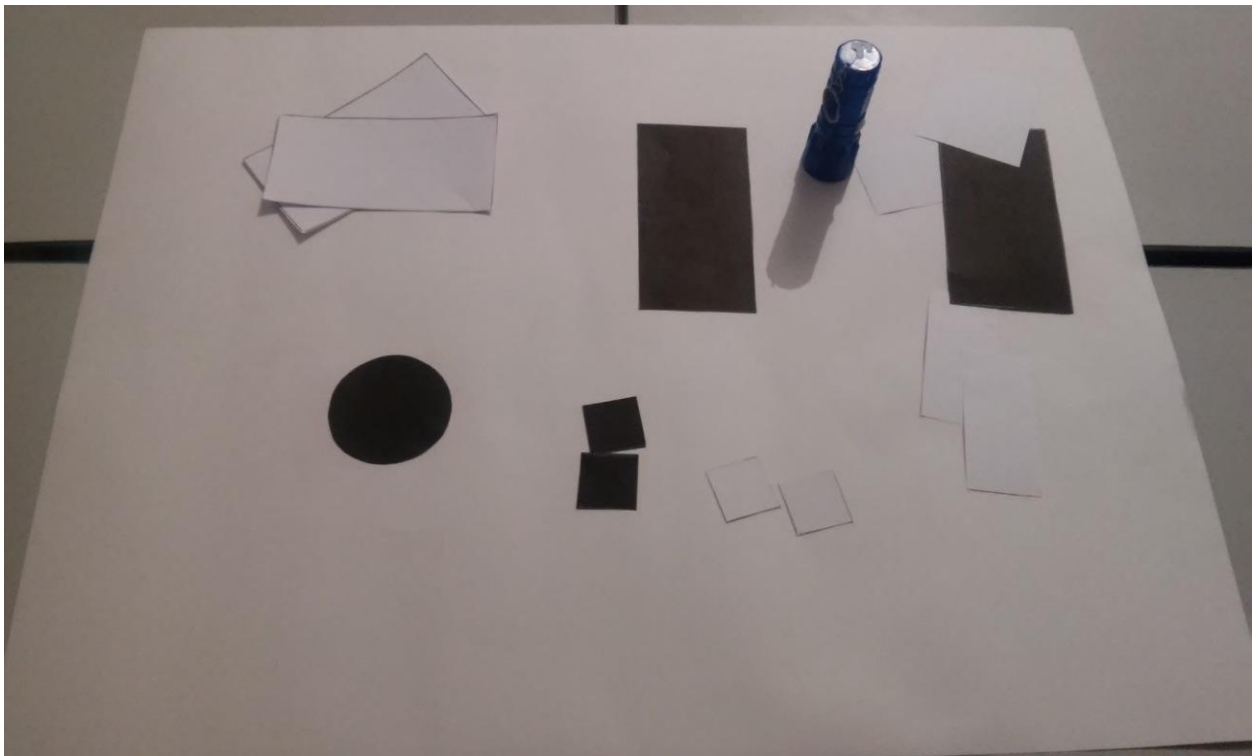


Figura 13: Materiais utilizados na atividade investigativa das sombras

Nessa atividade, as professoras iniciaram, manipulando as figuras, de acordo com sua cor, forma e tamanho. Assim, elas tentaram formar sombras iguais e não tiveram sucesso, pois apresentavam uma concepção de que as sombras iguais só poderiam ser formadas por figuras iguais e da mesma cor.

Em um determinado momento, agindo sobre os objetos, PA e PB pegam dois retângulos e respondem os seguintes questionamentos do professor formador:

Professor Formador- As sombras formadas por estes retângulos são iguais?

PA- São.

Professor Formador- Por que as sombras são iguais?

PA- Porque são formadas por figuras iguais “retângulos”.

A professora PA, pega figuras diferentes e começa a manipulá-las, mas sem obter resultado satisfatório, pois não consegue formar sombras iguais. Nessa circunstância o professor formador levanta outras questões, sem, no entanto, apresentar a solução, respeitando as limitações de cada grupo e os tempos diferentes que podem levar para resolver o problema.

Na figura 14 é apresentado o momento em que o grupo da professora PA chega a uma possível solução, mesmo que as sombras apresentassem tamanhos diferentes, elas perceberam que a solução estava na distância que se colocava as figuras do foco de luz.



Figura 14: Momento que o grupo 1, está agindo sobre o objetos

No momento de dar explicações causais, a professora PD, aborda o que é para ela uma sombra:

A sombra é quando um obstáculo tampa a luz, a sombra só existe quando se tem um obstáculo na luz a sombra não é algo mensurado que existe, ela só existe quando alguma coisa tampa a passagem da luz. (PD).

Para se ter uma sombra é necessário uma fonte de luz e um obstáculo, se tiver uma fonte de luz e não tiver um obstáculo não temos a sombra, ou seja para se ter sombra precisa da fonte de luz e algo que impeça a passagem da luz. (PF).

Percebe-se nas abordagens das professoras PD e PF uma explicação física, pois as sombras são formadas quando a trajetória da luz é interceptada por um obstáculo.

4.4.5 Quinto encontro: o problema do carrinho

Começamos a aula com a leitura e discussão do texto: Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem de ciências (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2011, p. 32 a 38).

Em seguida o professor formador fez a apresentação da atividade prática que os cursistas deverão aplicar na sua sala de aula.

Foi proposto o estudo do texto: A trajetória da Luz do livro do 5º ano usado pelas cursistas (PESSÔA e FAVALLI, 2011, p. 148).

Atividade Prática: Ensino por Investigação “O problema da reflexão da luz”.

Objetivo: Entender, por meio do ensino por investigação, que a luminária acesa é um corpo que emite luz. Sempre que há luz, ela é proveniente de uma fonte.

Material Utilizado: dois carrinhos de plástico com bexigas acopladas; bocais individuais para cada aluno.

Para a realização dessa atividade foi proposta a seguinte situação problema: Eu vou entregar dois carrinhos para cada grupo e, no grupo, vocês vão ver como eles funcionam. E vão fazer uma espécie de treino para ver qual dos dois carrinhos é o melhor para uma corrida. Depois, será realizada uma competição entre os grupos (CARVALHO *et al*, 1998).

Assim, foi entregue a cada grupo os carrinhos feitos de papelão, tampinhas e bexigas. Cada grupo recebeu-os com a finalidade de escolher o melhor do grupo. Assim que receberam os carrinhos as professoras PE e PF fizeram a seguinte abordagem:

Para os carrinhos correrem com maior velocidade e em mais quantidade de tempo é necessário colocar maior quantidade de ar, pois o ar funciona como o combustível que vai impulsionar o seu movimento (PE).

Então devemos procurar o carrinho cujo balão suporta maior quantidade de ar,

assim ele correrá mais em menor quantidade de tempo. (PF).

Percebe-se nas falas das professoras que elas não possuem o conhecimento físico desejado para que possam vencer, pois não relacionam as variáveis para resolver o problema proposto. Carvalho (1998) explica o que é necessário para vencer a competição.

Para vencer, o carrinho precisa se deslocar de preferência em linha reta, pois assim a distância fica menor. Além disso, deve ser colocada uma quantidade ideal de ar na bexiga: nem pouco, senão o carrinho anda menos do que o percurso da corrida e, portanto, para antes da linha de chegada, nem muito, o que pode fazê-lo perder a estabilidade e virar ou sofrer desvio em sua trajetória quando a bexiga pender em determinada direção. (CARVALHO, 1998, p. 44).

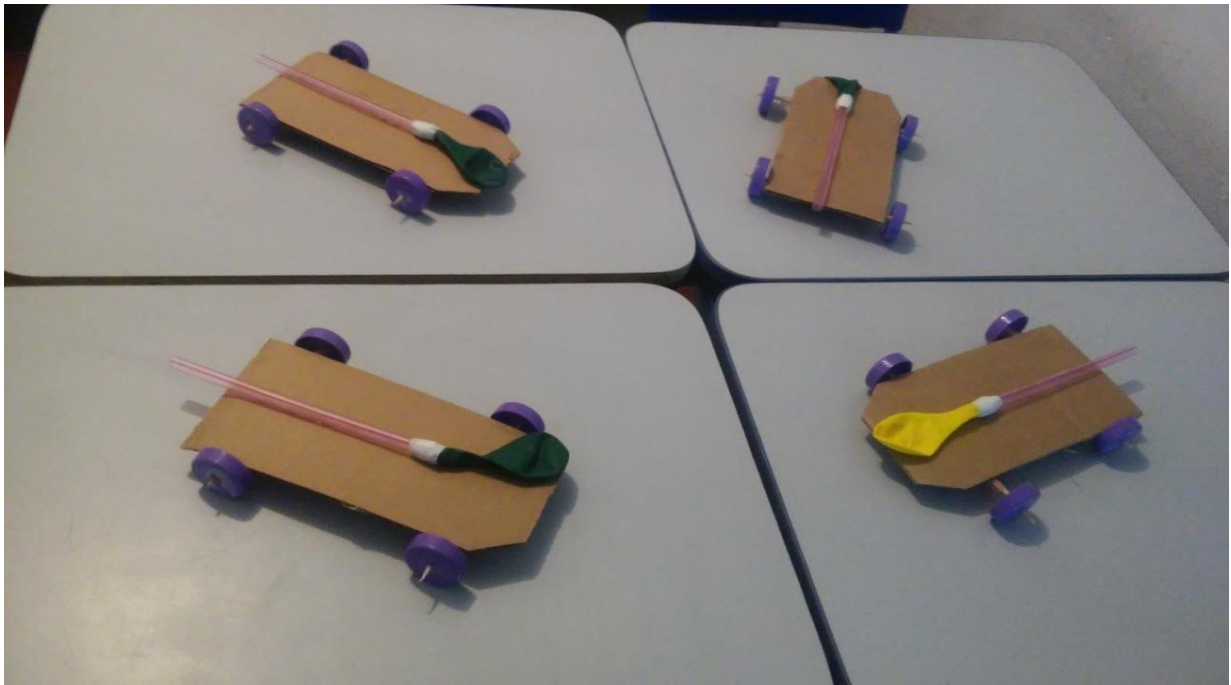


Figura 15: Carrinhos utilizados na atividade investigativa do carrinho

Após muitas tentativas, o grupo das professoras PC, PD e PE tomou consciência de como fazer para produzir o efeito desejado:

Vocês perceberam, se nós colocarmos bastante ar, os carrinhos vão ficar desequilibrados, isso vai fazer com que eles andem em forma circular, nós precisamos colocar a quantidade de ar certa, para ter um equilíbrio do carrinho e a quantidade de ar. (PC).

Mas é perceptível que o carrinho movimenta do lado contrário a saída do ar, assim estes terão que movimentar em linha reta. (PD).

Então é fácil, o carrinho que vai ganhar é aquele que possui menos ar e que também é colocado em linha reta. (PE).

As professoras PC, PD e PE, chegaram à solução e foram para a competição sabendo como iriam fazer, mas os outros grupos achavam que eram somente questões técnicas como

observar se as rodinhas estavam funcionando, balões em boas condições. Na hora da competição outro grupo (PA, PB e PF) notou que o carrinho delas corria em linha reta e com menor quantidade de ar.



Figura 16: Competição das professoras cursistas, tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado.

4.4.6 Sexto encontro: o problema da luz

Nesse encontro foram propostas a leitura e discussão do texto: O professor reflexivo no ensino de ciências (OLIVEIRA, 2013, p. 160 - 166), e também a leitura do texto: Pressão do ar, do livro didático usado pelos cursistas na sala de aula. (PESSÔA; FAVALLI, 2011, p. 57).

Atividade Prática: Ensino por Investigação “o problema da luz”.

Objetivo: Ampliar a compreensão que as crianças possuem, a partir da atividade com “O problema da luz”.

Material utilizado: uma luminária; dois espelhos planos com cerca de 13 cm de largura e 18 cm de altura; um anteparo (papelão); um objeto pequeno (caixa de leite cortada).

Foi proposta a seguinte situação problema: Como é que a gente pode fazer para iluminar este pedaço de isopor que está atrás da cartolina, usando somente estes dois espelhos? (CARVALHO *et al*,1998).

Logo de início, ficou claro que elas não poderiam mexer na fonte de luz. Os grupos começaram a fazer as tentativas, mas no início, elas não estavam chegando a respostas plausíveis:

Eu se sei que nós vamos conseguir por meio do reflexo, mas tem um anteparo na frente que impede que a luz chegue ao objeto, mas como vamos fazer se a luz possui trajetória em linha reta. (PA).

Para iluminar precisamos fazer o reflexo ir até lá, mas como fazer isso? (PB).

Era necessário que a trajetória da luz fosse modificada duas vezes: um espelho desvia a luz para o outro, que a desvia para a caixa. Para isso, as professoras cursistas deveriam colocar um dos espelhos na frente da luminária, desviando a luz para o outro, posicionado acima da caixa que está atrás do anteparo, para que ele a desvie em direção à caixa.

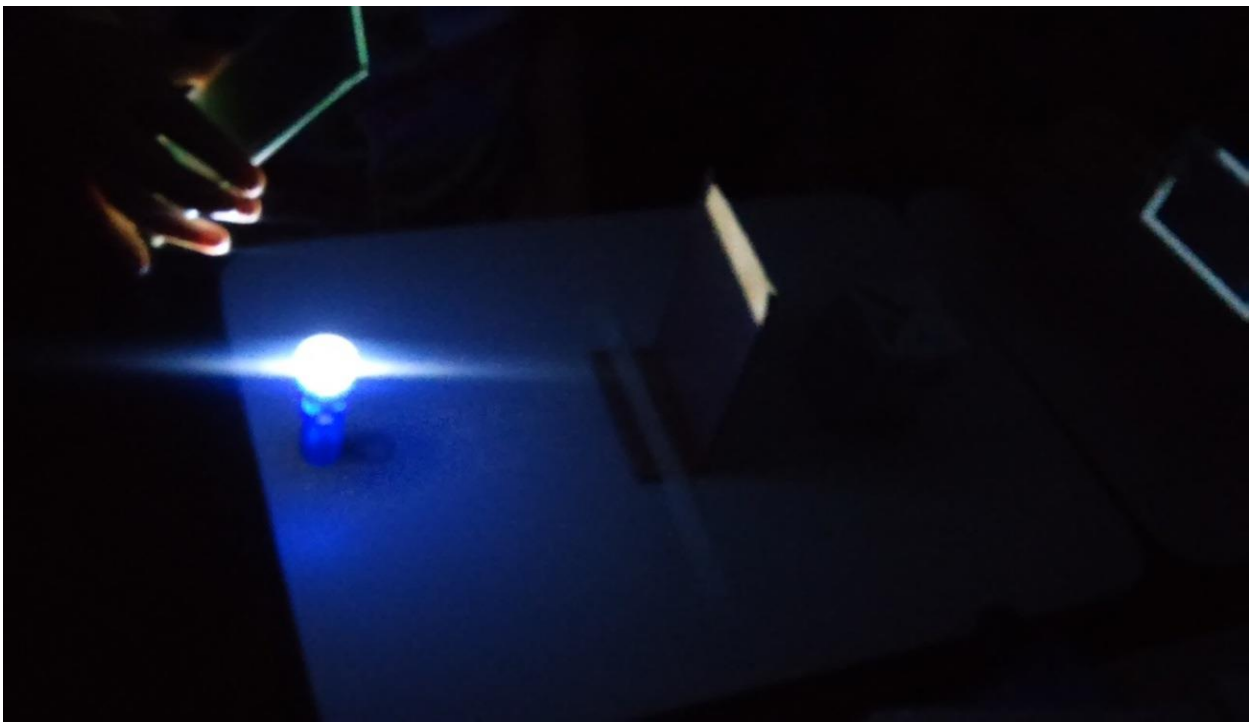


Figura 17: Atividade investigativa do problema da luz, realizado pelas cursistas PA e PB.

Analisando a imagem acima, nota-se a tentativa das professoras PA e PB, de jogar a luz no outro espelho, pois elas perceberam que seria necessário modificar a trajetória da luz duas vezes.

Assim, quando foram feitos os questionamentos das explicações causais, as professoras PF e PG, falaram de forma perceptível sobre os conhecimentos físicos necessários para esta atividade investigativa.

Quando a fonte de luz, em nosso caso a lanterna é incidida sobre um espelho a luz é refletida em linha reta, o que faz com que a luz incida no outro espelho o que faz com que a luz incida no objeto desejado. (PF).

Quando a luz é refletida sobre nós ela é desviada em todas as direções, mas quando ela é refletida sobre uma superfície como o espelho ela é refletida em uma única direção. (PG).

Segundo essas professoras e as contribuições de Carvalho *et al* (1998), nota-se que a luminária acesa é um corpo que emite luz. Sempre que a luz proveniente de uma fonte natural (como o Sol) ou artificial (como a luminária) atinge um corpo qualquer, ela é desviada em todas as direções. Quando incide sobre um espelho ou sobre qualquer superfície polida, como o vidro, ela é desviada numa direção preferencial, passando a se propagar quase totalmente nessa nova direção. Portanto, o papel do espelho é desviar a direção de propagação da luz.

4.4.7 O ambiente virtual “Moodle”

O curso de formação continuada foi desenvolvido de forma presencial e também na modalidade EAD, na qual foi criado um ambiente virtual no seguinte endereço <http://cursodeextensaoifg.com.br/>. Nesse ambiente foram disponibilizados os materiais utilizados no curso, textos, mensagens, vídeos e também as atividades que os cursistas deveriam realizar e postar como: sínteses, questionários e fóruns.

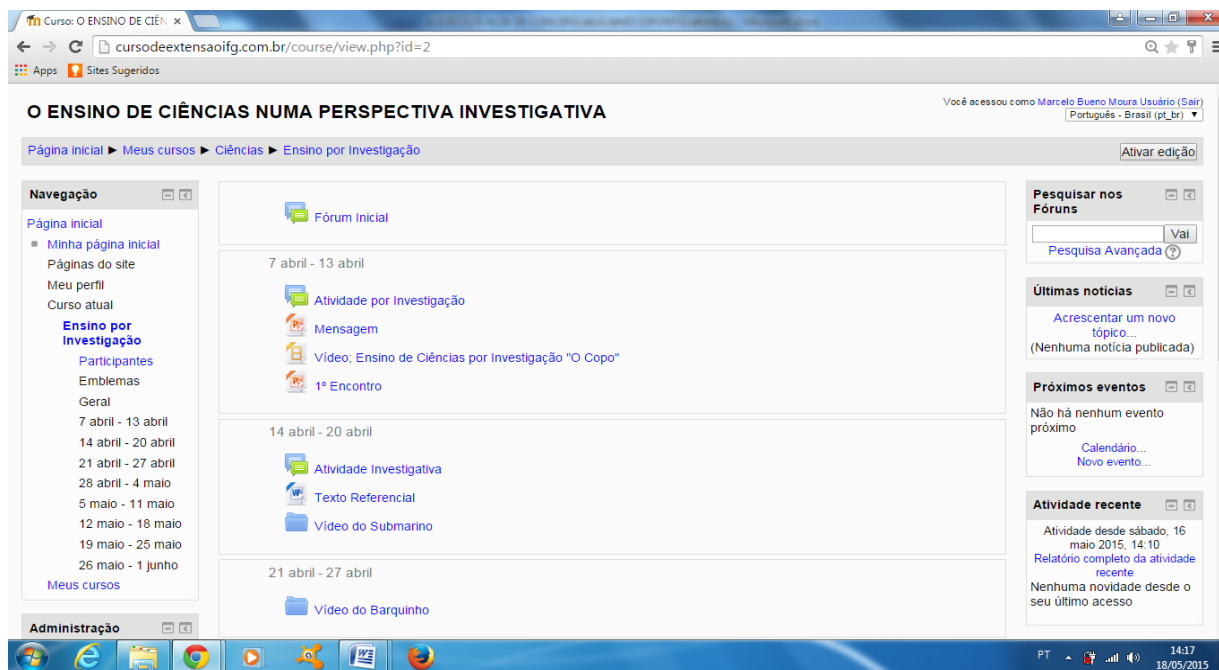


Figura 18: Plataforma do moodle do curso de extensão

Este foi realizado no período de 07 de abril a 26 de maio de 2015. Os objetivos ao trabalhar as atividades EAD foram: ir além da prática e proporcionar a reflexão pelos cursistas no período em que realizavam as atividades investigativas.

4.4.8 Avaliação do curso

O desenvolvimento das atividades foi acompanhado por meio de fotos e gravações feitas nas salas das professoras cursistas antes e depois do curso.

Foi muito gratificante notar a participação das professoras nas atividades de investigação, em suas salas isso era algo novo. No município de Paraúna-Goiás o ensino é muito tradicional e essa forma de ensinar é uma alternativa para ensinar Ciências de forma contextualizada. No início do curso, observamos que a participação das professoras era menor, com o tempo elas passaram a participar de forma mais efetiva nas atividades propostas pelo professor formador.

Conforme a avaliação final¹ das professoras cursistas sobre as atividades desenvolvidas no curso, percebemos que foi significativo para elas adotarem uma

¹A avaliação final foi realizada, mediante os relatórios entregues no final de cada encontro presencial, que abordava os seguintes quesitos; Os principais pontos do encontro e da atividade investigativa desenvolvida; Que conhecimentos físicos foram abordados; Relacione o conteúdo do encontro com sua experiência profissional; A atividade desenvolvida contribui para o seu aperfeiçoamento profissional?

metodologia de ensino por investigação e que também é possível ensinar física para as crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Importância	Atividade Investigativa I	Atividade Investigativa II	Atividade Investigativa III	Atividade Investigativa IV	Atividade Investigativa V	Atividade Investigativa VI	Porcentagem de Satisfação
Pouco	-	-	-	-	-	-	-
Em parte	3	4	2	1	-	2	20%
Muito	7	6	8	9	10	8	80%
TOTAL	10	10	10	10	10	10	100%

Quadro 5: Satisfação do curso de formação continuada

Conforme o quadro 5, percebe-se que as professoras responderam que na maioria das vezes, as atividades investigativas, desenvolvidas durante o curso, tiveram muita relevância na sua aprendizagem para adotar uma metodologia por investigação. Embora não seja uma metodologia nova, porém não era usada por essas professoras.

As atividades desenvolvidas sobre o conhecimento físico possibilitaram que as professoras percebessem a importância de ensinar ciências a partir de resolução de problemas:

Muitos dos alunos são inquietos e possuem concentração, mas tem muitos alunos que são tímidos, calados e pouco participativos, durante as atividades por investigação quando os alunos dão explicações causais os alunos tímidos colocam o seu ponto de vista, nessas atividades por investigação é uma forma em que todos os alunos tenham a oportunidade de participar. (PD).

Para mim ensinar ciências não é uma coisa muito agradável, ainda mais física, uma matéria que nunca estudei, eu fiz magistério em vez de segundo grau e não tinha a disciplina de física e por meio deste curso foi uma oportunidade de ter contato com minha primeira formação, mesmo que curta em ensino de ciências físicas. (PC).

Percebe-se nesses relatos, que há uma inquietação para o Ensino de Física nas séries iniciais do Ensino Fundamental, pois as professoras PD e PC relataram que perceberam mudanças em sua prática e no modo de agirem. Também o que motivou muito no curso foi a responsabilidade que as dez professoras cursistas assumiram, pois todas fizeram questão de aplicar em suas salas a metodologia por investigação. Outro ponto importante foi a reflexão gerada durante a aplicação do curso, pois nelas as professoras abordavam sobre a atual realidade e como modificá-la, pois para Geraldi, Fiorentini e Pereira (1998, p. 260).

As pesquisas, em geral, têm primado mais pelas mudanças ocorridas na prática específica do professor do que em conceber a reflexão relacionada à “compreensão ampla e profunda do seu trabalho”, o que tem contribuído para o próprio descrédito docente. As mudanças na prática pedagógica nem sempre ficam bem explícitas e dependem de vários fatores, inclusive externos. A própria percepção da mudança cria obstáculos que, muitas vezes, podem impedir a continuidade do processo, mesmo a própria tentativa de colocá-lo em prática. (GERALDI, FIORENTINI e PEREIRA, 1998, p. 260).

Assim, de acordo com esses autores, são importantes as mudanças ocorridas na prática, mas o que se torna importante é a reflexão da prática, pois a mesma depende de vários fatores, tanto internos como externos. Esse curso de formação continuada procurou atender os seguintes objetivos: compreender os passos da metodologia de ensino por investigação. Conhecer práticas de ensino que foram testadas por outros pesquisadores que estudaram a metodologia. Colocar-se no lugar de alunos na execução das atividades propostas pelos pesquisadores. Verificar que é possível a realização das práticas experimentais, conhecendo suas dificuldades de execução. Refletir sobre sua prática docente. Conhecer conteúdos trabalhados nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

4.4.9 Dificuldades Encontradas

Percebemos que elaborar um curso de formação de professores em uma perspectiva investigativa e aplicá-lo numa cultura tradicional não é fácil, as professoras apresentavam dificuldades em entender a metodologia e compreender os conhecimentos físicos relacionados.

Outra dificuldade encontrada foi em relação ao atraso de algumas cursistas no início do curso, pois elas trabalhavam em uma escola que fica mais distante do local onde o curso foi desenvolvido.

E ainda as professoras cursistas apresentaram dificuldades em ser pontuais com as atividades que eram realizadas no ambiente virtual e essas não foram realizadas em tempo hábil.

A questão de frequência nos encontros presenciais, foi outra dificuldade encontrada, pois era muito difícil todas as cursistas estarem presentes no mesmo encontro, sendo necessária a presença de todas para o bom desenvolvimento das atividades em grupo, conforme pode-se perceber no quadro 6, no qual usa-se A para representar a cursista ausente e P para as presentes.

Participantes	Abril					Maio				Frequência %
	07	14	22	26	28	05	07	12	14	
PA	P	P	P	A	A	P	P	P	P	80%
PB	P	P	P	A	A	P	P	P	P	80%
PC	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%
PD	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%
PE	P	P	P	P	P	A	P	P	P	90%
PF	P	A	A	P	P	P	P	P	P	80%
PG	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%
PH	P	P	P	P	P	A	A	P	P	80%
PI	P	P	P	P	P	P	P	P	P	100%
PJ	A	P	P	P	P	P	P	P	P	90%

Quadro 6: Frequência dos cursistas

4.5 Reflexões das Observações e Gravações das Metodologias das Professoras Depois do Curso de Formação Continuada

Após a execução do curso de formação continuada, realizou-se o acompanhamento das aulas de algumas professoras, para observar se elas teriam mudado a metodologia no ensino de ciências. Na primeira semana, estivemos presentes na Escola Municipal Abel Lemes de Siqueira, nas aulas de ciências da professora PC. Observamos algumas mudanças na forma de conduzir as aulas. Ao chegar à sala percebemos uma diferença no ambiente, o modo como estava organizada, com os alunos sentados em círculo e a professora ministrando aula com o tema “Vegetais”, a mesma iniciou a aula com a seguinte pergunta:

1. Em sua opinião, por que, em algumas situações, vegetais que se encontram em um ambiente fechado crescem em direção à luz?

Assim, percebemos que houve uma mudança na forma de conduzir sua prática, pois a professora iniciou a sua aula por meio de uma pergunta, a qual serviu de subsídio para toda a aula. Pois para Carvalho et al. (1999, p. 43) “a colocação de uma questão ou problema aberto como ponto de partida ainda é um aspecto fundamental para a criação de um novo

conhecimento”.

Já a professora PD do 3º ano, também estava ministrando aula sobre os Vegetais, observamos a presença de situações investigativas, pois a professora iniciou a aula por meio de um experimento que está presente no livro dos alunos, a qual usou os seguintes materiais:

- Caixa de papelão com tampa;
- Tampa de um pote de maionese ou outra parecida;
- Três sementes de feijão;
- Tesoura sem ponta;
- Água.

Durante a aula foi notória a participação dos alunos nos trabalhos, pois eles fizeram a atividade proposta pela professora e também refletiram sobre o que estava acontecendo. Notamos a preocupação da professora em mudar sua forma de ministrar as aulas, na busca de um melhor aproveitamento dos alunos em relação ao conteúdo ministrado. Nesse caso, o aluno deixa de ser um simples observador das aulas e se torna ativo durante o processo, argumentando, pensando, agindo, interferindo, questionando, contribuindo para a construção do seu conhecimento (CARVALHO et al, 1999).

A professora PA do 4º Ano da Escola Municipal Ana Lemes, ministrou as suas aulas de acordo com a atividade investigativa desenvolvida no curso de formação continuada, ela fez a atividade investigativa do barquinho, pois estava explicando conceitos de densidade, peso e massa para os seus alunos. Também foi perceptível a mudança nas aulas da professora PA, na forma de conduzir as aulas, pois suas aulas passaram a ter um caráter de mediação, os alunos são agentes ativos do processo, pois durante as gravações nota-se a participação dos alunos nas atividades, o que antes eram tidos apenas como ouvintes. Estabelecendo uma relação com Carvalho (2009), pois aborda que uma atividade de Ciências não pode fundamentar-se apenas na ação do aluno, é preciso que a resolução de um problema pela experimentação envolva também a “reflexão, relatos, discussões, ponderações – características de uma investigação científica” (CARVALHO, 2009, p.19).



Figura 20: Imagem dos alunos do 4º ano realizando atividade do barco

Segundo os dados estabelecidos como relevantes na gravação, para a consolidação desse trabalho, foi observado que a professora PE do 4º ano da Escola Municipal Abel Lemes estava ministrando o conteúdo do 4º capítulo do livro didático dos alunos, que aborda o tema sobre a água em nosso planeta, composição da água e seus estados físicos. Aproveitando os conteúdos a professora fez a atividade investigativa do submarino com os seus alunos, evidenciando-se uma mudança na forma de conduzir as suas aulas nessa semana de observação.

A professora PI do 4º ano da Escola Municipal Professor Raimundo também mudou a forma de conduzir suas aulas, pois durante a observação ela ministrou conteúdo relacionado às sombras e durante essas aulas fez todo o processo adotado por Carvalho (2009). Ela partiu de uma questão para que os alunos pudessem resolver, fazendo relação com questões do cotidiano das crianças, o que fez com que as crianças chegassem ao conhecimento do conteúdo por meio da reflexão, estimulando-os a pensar sobre seu mundo físico e relacionar as ideias desenvolvidas em sala de aula com seu cotidiano (CARVALHO et al, 2009, p. 40).

Todas as professoras (PB, PD, PH e PJ) dos 5º anos das escolas, as quais eram sujeitos da pesquisa, durante a observação, notamos que elas estavam ministrando as aulas do mesmo

conteúdo, o que causou uma dúvida sobre o motivo que levou as professoras de escolas distintas estarem ministrando aulas com a mesma metodologia. Mas a professora PH abordou no relato abaixo o motivo pelo qual elas estavam ministrando o mesmo conteúdo e usando uma mesma metodologia:

Devido esse ano ser o ano em que os alunos estão fazendo a Prova Brasil, nós professoras decidimos fazer o nosso planejamento em grupo e adotamos a forma de ensinar esses conteúdos por meio do ensino por investigação, por acreditar que os alunos possuem uma melhor interação, quando os conteúdos são ministrados dessa forma. (PH).

Notamos conforme o relato da professora PH, que houve um despertar sobre o modo de ensinar ciências, tanto na prática do desenvolvimento das aulas, como em seu planejamento.

Nessa semana as professoras estavam trabalhando o conteúdo Eletricidade no Cotidiano e fizeram a atividade abaixo em ambas as observações.

Antes de iniciar a aula em cada grupo havia 4 canetas e 4 folhas de papel sulfite. Então as professoras solicitaram que os alunos cortassem uma folha de papel em pequenos pedaços. Em seguida, que friccionassem várias vezes uma caneta de plástico em seus cabelos. E depois que aproximassem a caneta dos pedaços de papel. (PB, PD, PH e PJ), na sequência perguntaram para os alunos:

2. O que você observou?
3. Por que isso ocorreu?

Nota-se que elas partiram para a resolução de uma questão em que os alunos por meio da investigação pudessem chegar ao conhecimento. Por meio dessas questões o aluno é incitado a falar como fez para resolver o problema, ele pode tomar consciência dos procedimentos que teve que executar, “estabelecendo conexões entre suas ações e as reações dos objetos” (CARVALHO et al, 2009, p. 20).

A partir desses relatos, notamos que houve mudanças na prática das professoras da rede municipal de Paraúna-Go, na forma de conduzir suas aulas, pois são ministradas de forma a levar ao aluno a buscar o seu próprio conhecimento por meio do Ensino por Investigação.

4.6 Análise da Aula Realizada Pela Professora PF

Esta aula foi observada na turma de 5º ano, da Escola Municipal Abel Lemes, com a

professora PF, que utilizou essa atividade, para explicar sobre, massa, volume e equilíbrio, seguindo a atividade de Carvalho (2009) a qual ela teve contato no curso de formação continuada.

Nessa observação procuramos interpretar a fala, a escrita, e ações da professora e alunos durante a aula, do problema do barco e para a análise dessas diferentes linguagens ocorridas durante o ensino, a transcrição é um instrumento essencial. A situação problema usada para atingir os objetivos esperados, na primeira atividade, era fazer um barco que conseguisse suportar o maior número de arruelas, para isso foi disponibilizado aos alunos papel laminado, recipiente com água e arruelas.

A professora iniciou sua aula em uma perspectiva investigativa provocando o aparecimento de conceitos espontâneos, com explicações simples e questionamentos, assim na atividade proposta pela professora PF os alunos fazem parte da construção do conhecimento, e percebem que o conhecimento científico se dá por meio de uma construção, mostrando assim os seus aspectos dinâmicos e abertos, possibilitando que participem dessa construção.

4.6.1 Primeiras conversas

A aula foi iniciada com alguns questionamentos em relação à flutuação dos corpos. A professora partiu do conceito de que o volume do submarino era fixo, mas as crianças podiam variar a sua massa. Assim ela desafiou as crianças a construírem um barquinho.

Em seguida, a professora dividiu a turma em grupos e colocou alguns materiais sobre a mesa, como: um balde com água, uma bandeja, arruelas e papel laminado. Os alunos ficaram olhando, mas não tocaram em nada. Então a professora propôs o problema.

Professora: Como será que a gente faz para construir um barquinho que, na água, consiga carregar o maior número de pecinhas sem afundar?

A1: Há!!! Isso é fácil, quem aqui não sabe fazer um barco?

A5: Fazer um barco é simples, quero ver ele suportar esse tanto de arruelas...

Professora: Então vamos provar isso na prática, faça o barco de vocês suportar o maior número de moedas.

Nesse sentido a professora tornou-se uma orientadora na sala de aula, e é através da argumentação e proposição de questões, que conduz seus alunos ao levantamento de hipóteses e a dar possíveis explicações causais acerca do fenômeno observado (CARVALHO et al, 1999, p.42-43).

Após fazer esses questionamentos a professora, andou pela sala e notou que alguns alunos começaram a manipular, mas percebemos que seu objetivo era verificar se todos tinham acesso ao material.

Professora: O material que está sobre a mesa é para o grupo, ou seja, todos devem ter o mesmo acesso ao material, ninguém é dono da atividade, sendo necessário a participação de todos os componentes do grupo.

A7: Mas só tem um único material.

Professora: Mas este deve ser dividido com o grupo.

Após alguns minutos, a maioria dos grupos havia chegado a uma possível solução, pois, neste momento percebe-se que eles já possuem familiaridade com o material, sendo perceptível que todos fizeram um barco convencional, o qual suportou pequena quantidade de arruelas. A professora, notando isso, questiona o grupo denominado G1:

Professora: Vocês conhecem que tipo de barco? Qual vocês acham que suportam maior quantidade de peso?

A2: Eu conheço vários tipos, mas o que suporta maior quantidade de peso é a balsa.

A6: Então vamos fazer a balsa? O que vocês acham?

Dessa forma, a professora deu oportunidades para que eles fizessem uma reflexão e chegassem a outras conclusões. Logo após a professora reuniu os alunos em semicírculos e para iniciar a discussão, pediu aos alunos para contar como eles fizeram. Para Carvalho (2013a, p. 12) o “erro nessa etapa é importante para separar as variáveis que interferem daquelas que não interferem na resolução do problema, os alunos precisam errar, isto é, propor coisas que pensam, testá-las e verificar que não funcionam”, nesse momento os alunos debateram e todos queriam, de alguma forma, relatar como fizeram a atividade, notamos neste momento, que o aluno A2, descreveu como foi realizada a atividade, mas quando fala, faz muitos gestos com a mão, mostrando que ele sabia mas não teve oportunidade.

Professora: Vamos lá... Conte-me como vocês fizeram para chegar a uma solução?

A1: O nosso barco não suportou nada, logo ele afundou.

A2: Bem que eu queria fazer diferente:

Professora: Como vocês fizeram para construir o barquinho que levava o maior número de peças?

A4: Na primeira vez eu coloquei apenas quatro peças e logo ele começou a pender para um dos lados, assim eu notei que precisava de equilíbrio, mas nos fizemos aquele barco de costume.

A2: Eu coloquei apenas duas arruelas ele começou a afundar esse barquinho não presta.

Professora: E vocês do grupo G2, como vocês fizeram?

A6: Nos fizemos primeiro o barco convencional, mas logo percebemos que precisávamos de um barco mais resistente, começamos a fazer um estilo uma balsa e

deu certo.

A7: É mas todos pensávamos que o barco certo seria aquele barco comum, certo no sentido de suportar maior quantidade de arruelas. Mas não o barco que suporta a maior quantidade é aquele que possui uma maior dimensão. Penso!

A9: No primeiro momento pensei em fazer uma canoinha. Mas percebi que o barco que suporta maior quantidade de peso é o barco de forma quadrada que parece uma balsa. Mas devemos lembrar que precisamos do equilíbrio das arruelas, se não ele vai afundar do mesmo jeito.

Todavia, percebe-se que quando o aluno é incitado a falar como fez para resolver o problema ele pode tomar consciência dos procedimentos que teve que executar, “estabelecendo conexões entre suas ações e as reações dos objetos” (CARVALHO et al, 2009, p.20). Assim as crianças perceberam diversos aspectos envolvidos na solução do problema, construíram uma relação entre a massa e dimensão dos objetos, concluindo que quanto maior for o barco maior será a sua resistência em afundar. Percebemos também nas falas de A9 o reconhecimento da necessidade de distribuir as arruelas e chegar ao equilíbrio.

A professora pediu para que eles desenhassem ou escrevessem o episódio que ocorreu, a aluna A10 fez o desenho abaixo e relatou o seguinte.

A 10: Eu desenhei o que eu fiz, primeiramente. Apresentei o material usado na atividade, depois eu mostrei quando na primeira vez eu fiz o barco comum o qual só suportou sete arruelas. Quando eu fiz o barco que parecia uma balsa ele suportou em média uns

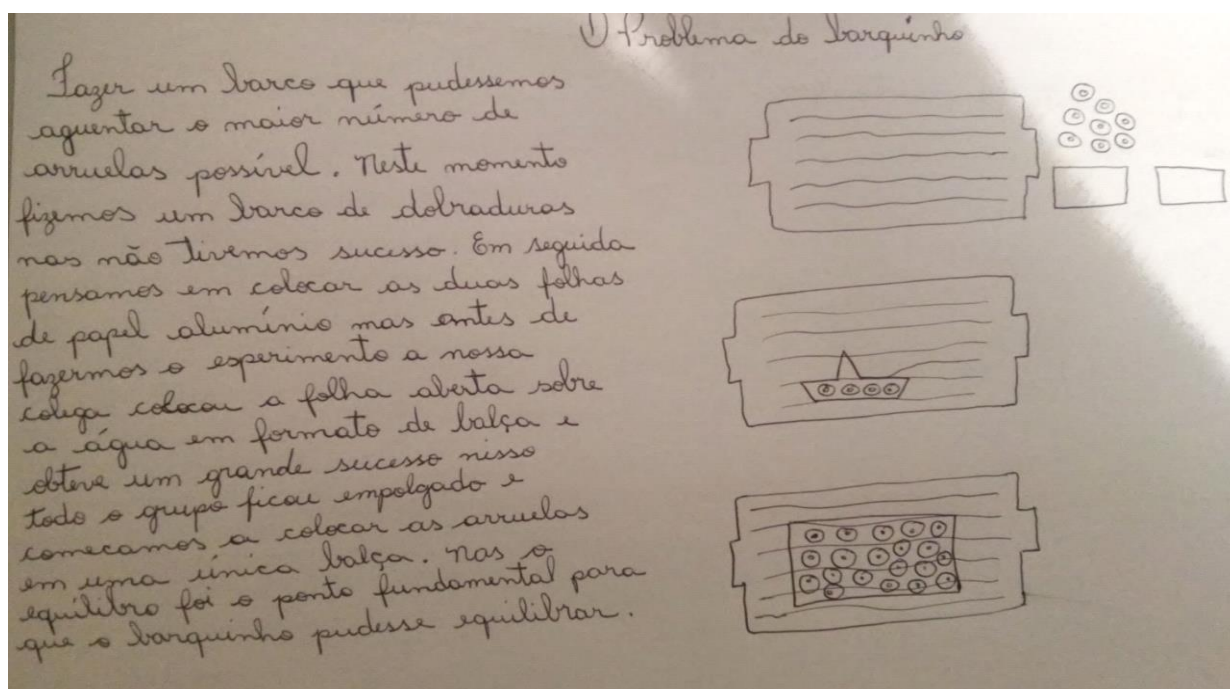


Figura 21: Desenho da aluna A 10

Assim, conforme essa imagem percebemos que A10 representou todos os passos que

realizou até chegar a uma possível solução. Logo após a professora pediu aos alunos exemplos de situações relacionadas com a atividade que acabaram de realizar, assim ela buscou promover uma discussão procurando relacionar situações do cotidiano dos alunos que possam ter explicações semelhantes às atividades relacionadas. Nesse momento notamos um constante debate entre os alunos da sala, pois todos queriam dar exemplos de algo que conhecem (CARVALHO, 2013b).

Professora: Vocês já viram situações em que ocorrem situações semelhantes a essa, em que vocês percebem o uso de barcos dessa forma? Vamos lá responda você A 12:

A12: Eu já vi na televisão situações que mostram em que as pessoas transportam alimentos e veículos.

Portanto, percebemos que a professora fez uma pergunta e por meio dela dirigiu a discussão. Segundo Carvalho (2009) o importante é que o professor coordene as discussões para que os alunos relacionem situações de seu cotidiano com o problema resolvido na atividade, Carvalho (2013) descreve que em uma atividade investigativa é importante que o conteúdo explorado tenha significado para o aluno. Esse significado vai se constituindo quando o aluno percebe que o conteúdo explorado na atividade está presente em seu cotidiano.

Para finalizar a aula, foi projetado um vídeo do Vídeo LAPEF, http://paje.fe.usp.br/estrutura/index_lapef.htm, quando a professora relatou para a turma que o objetivo desse vídeo era mostrar como essa atividade foi realizada com alunos da mesma faixa etária que a deles e os conceitos que foram relacionados com a atividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa voltou-se sobre a prática pedagógica do professor de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental e levou a profundas inquietações e reflexões. Nessas reflexões buscou-se compreender o ensino de ciências e suas modificações ao longo dos anos, evidenciando que ensinar Ciências não é apenas ministrar aulas com base em textos e sim levar o aluno a pensar os fenômenos Físicos. Nesse sentido, o professor torna-se um orientador na sala de aula, e é por meio da argumentação e proposição de questões, que conduz seus alunos ao levantamento de hipóteses e a dar possíveis explicações causais acerca do fenômeno observado (CARVALHO et al., 1999, p.42-43).

Como campo de estudo optamos pelos professores da rede municipal de Paraúna-Goiás, da qual eu faço parte como coordenador pedagógico dos anos iniciais do Ensino Fundamental e professor de Física do 1º, 2º, 3º e 4º Semestres do Ensino Médio (EJA) e com a formação de professores no curso de Pedagogia.

Todavia, buscamos ampliar a pesquisa para todo o município com parceria com a Secretaria Municipal de Educação, que se prontificou a ajudar em todos os aspectos. Planejamos o curso de formação continuada de professores de ciências numa perspectiva do ensino por investigação, no qual tivemos a presença de dez professoras de três escolas municipais (Escola Municipal Ana Lemes, Escola Municipal Abel Lemes e Escola Municipal Professor Raimundo de Albuquerque), assim foi debatida a proposta de inserir física na formação de professores tendo como ponto de partida, estratégias do ensino por investigação que possibilitem um aprendizado a partir da resolução de problemas. Assim, com esse curso desenvolvido nessa pesquisa-ação possibilitou-se um lampejo de mudanças na visão dessas professoras em relação a ciências e também em compreender melhor alguns conteúdos de física.

Por meio da formação continuada, procuramos apresentar os conhecimentos de Ciências significativos às professoras, para que pudessem construir suas práticas experimentais na sala de aula. A partir desse enfoque, almejamos contribuir para uma perspectiva de melhoria na qualidade do Ensino de Ciências das Séries Iniciais do Ensino Fundamental, evidenciando as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Verificamos no decorrer da pesquisa as dificuldades enfrentadas pelas professoras em abordar cientificamente os fenômenos estudados, mas com a proposta da metodologia de Carvalho et al. (1999), foi notória a participação das professoras independente da sua formação.

Entretanto, evidenciamos casos de professoras que durante a aplicação da atividade por investigação, em sua sala de aula, tiveram dificuldades com a metodologia apresentada, como: os alunos não se comportavam durante a aplicação, insegurança e receio de errar.

Portanto, concluímos que para implantar a Física nos anos iniciais do Ensino Fundamental, por meio de experimentos que estimulem os alunos, deve-se primeiramente trabalhar com a formação do educador, para que este desenvolva o ensino com qualidade. Assim, a proposta do curso de formação continuada, baseado em investigação, pode ser implantada em qualquer escola, pois a prática será voltada para o Ensino de Ciências no início da vida escolar dos alunos que começarão a identificar os fenômenos da Ciência e a construir o conhecimento científico. Partindo desse enfoque, criam-se possibilidades para que os alunos entendam os conhecimentos científicos, e que o professor tenha o papel de despertar a curiosidade e a capacidade intelectual para aprender Ciências.

Assim, concluímos que essa pesquisa é uma reflexão sobre a prática pedagógica adotada nas escolas municipais de Paraúna-Goiás, no ensino de ciências, mas que possui um caráter de continuidade, e deve ser adotada a fim de proporcionar aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, um ensino de qualidade, que vise à prática de investigação, que está muito além de aprender ciências de forma teórica, mas uma prática voltada para a reflexão, que parte de uma situação problema e que leva o aluno ao conhecimento científico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. et al. **Psicologia Educacional**. 2. ed, Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 19-33.

BARBOSA LIMA, M. C.; CARVALHO, A.M.P. Exercícios nas primeiras séries do ensino básico: análise da discussão. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 22, n. 2, p. 313-322, 2004.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

BARROW, L. H. A brief history of inquiry: from Dewey to standards. **Journal of Science Teacher Education**, v.17, n.3, p.265-278, 2006.

BIZZO, N.M.V. [s.d.]. **Metodologia e prática de ensino de ciências: a aproximação do estudante de magistério das aulas de ciências no 1.º grau**. [S.l.]1998. Retirado em 10/11/2014, no World Wide Web: <http://www.ufpa.br/eduquim/praticadeensino.htm>.

_____. N.M.V. (2002). **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática.

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

_____. **Lei 10.172**, de 9/1/2001. Estabelece o Plano Nacional de Educação. Brasília, DF, 10 jan. 2001.

_____. **PL nº 8.035/2010**, de 2011. Aprova o Plano Nacional de Educação para o decênio 2011-2020 e dá outras providências, Brasília, 2010.

CACHAPUZ, A. *et al.* (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CANIATO, R. **Com ciência na educação**. S.P.: Papyrus, 1989.

CARNEIRO, M. **LDB Fácil: leitura crítico-compreensiva, artigo a artigo**. 17. ed. atualizada e ampliada. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

CARVALHO, A. M. P. de *et al.* **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, A. M. P. **Ciências no Ensino Fundamental**: São Paulo: USP, 2006. Trabalho Apresentado ao curso “(Re) pensando os Caminhos da Educação”, promovido pela SBPC e pela Estação Ciências/USP.

CARVALHO, A. M. P. de *et al.* **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009.

CARVALHO, A. M. P.; GIL PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1995.

CARVALHO, A.M.P.; OLIVEIRA, C; SASSERON, L.; SEDANO, L. BASTISTONI, M. **Investigar e Aprender Ciências**, Editora Sarandi, 2011.

CARVALHO, A. M. P. et al. Pressupostos epistemológicos para a pesquisa de Ensino de Ciências. **Caderno de Pesquisa da Fundação Carlos Chagas**, São Paulo, 1992.

CARVALHO, A. M. P. de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013b.

CHEVALLARD, Y. **La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné**. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1985.

DEWEY, J. **Democracia e educação: introdução a filosofia da educação**. 3ed. São Paulo: Comp. Ed. Nacional, 1959.

_____. **Experiência e educação**. São Paulo: Comp. ed. Nacional, 1971.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. F. **Ensino de Ciências no 1º grau**. São Paulo: Atual, 1987.

FUMAGALLI, L. O ensino de ciências naturais no nível fundamental da educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. (Org). **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 13-29.

FREITAS, N. D. de. A potencialidade de atividades demonstrativas experimentais investigativas no ensino de Física com intuito de promover a alfabetização científica. 2013, 88f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Coordenação de Licenciatura, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, Jataí, 2013.

GANZELI, P. Regime de colaboração e plano nacional de educação: política de estado ou política de governo. In: CALDERÓN, Adolfo Ignacio *et al.* (Orgs). **Políticas e Gestão da educação: desafios em tempos de mudanças**. Campinas, SP: Autores Associados, p. 45-64. 2013.

GÁRCIA, M, C. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Portugal: Porto, 1999.

GARRIDO, E. Sala de aula: Espaço de construção do conhecimento para o aluno e de pesquisa e desenvolvimento profissional para o professor. In: CASTRO, Amélia Domingues de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (org.). **Ensinar a ensinar: Didática para a escola fundamental e médio**. São Paulo: Pioneira, Thomson Learning, 2002.

GERALDI, C; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)**. Campinas, SP: Mercado das Letras/ALB, 1998

GIL-PEREZ, D. ¿ Qué hemos de saber y saber hacerlos profesores de ciencias? (Intento de síntesis de las aportaciones de la investigación didáctica). **Enseñanza de las Ciencias**, v.1, n9, p. 69-77, 1991.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. A.. **Metodologia do Ensino Superior**. São Paulo: Atlas, 1994.

GIL-PÉREZ, D; VALDÉS-CASTRO, P. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, n. 2, p. 155-163, 1996.

GIL PÉREZ, D., CARRASCOSA, J., FURIÓ, C., Martínez-Torregrosa, J. **La enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria**, 1991.

GIL PÉREZ, D. et al. Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica? **Enseñanza de las Ciências**, Barcelona, 1999.

GIL PEREZ, D.; VALDES CASTRO, P. **La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación**: um exemplo ilustrativo. *Enseñanza de las ciencias*, v.14, n.3, 1996.

GONÇALVES, M. E. R. **O conhecimento físico nas primeiras séries do primeiro grau**. São Paulo, 1991. Dissertação (Mestrado)- Instituto de Física / Faculdade de Educação - Universidade de São Paulo.

HAMBURGER, E. W. (2007). Alguns apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos Avançados**, v. 21, n. 60, p. 93 - 104. Retirado em 12/11/2008, no World Wide Web: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340142007000200007&lng=pt&nrm=iso&tlng=en.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão da escola**: teoria e prática. 5 ed. Revista ampliada, Goiânia, 2008.

_____. J C **Democratização da escola pública**: A pedagogia crítico social dos conteúdos. São Paulo: Loyola, 1985.

LIMA, M. C. B. Nascimento e evolução de uma proposta de apresentação da Física no primeiro segmento do primeiro grau. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.12, n.2, p.107-122, ago.1995.

LUDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, EPU, 1986.

LORENZETTI, L. (2005). **O ensino de ciências naturais nas séries iniciais**. Acesso em 16.nov.2014, no World Wide Web: www.faculadefortium.com.br/ana_karina/material/O%20Ensino%20De%20Ciencias%20Naturais%20Nas%20Series%20Iniciais.doc.

MARCELO, G. C. **Formação de professores: para uma Mudança Educativa**. Portugal: Porto, 1999.

MIRAS, M. O ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In: COLL, C. **O construtivismo em sala de aula**. São Paulo: ed. Ática, 2006. p.57-76

MINAYO, M.C. S. (Org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: ed. Vozes, 1995.

MOREIRA, M.A. **Uma abordagem cognitiva ao ensino de física**. Porto Alegre. ed. da Universidade. 1983

PERRENOUD, P. H. Formar professores em contextos sociais em mudança: prática reflexiva e participação crítica. **Revista Brasileira de Educação**. 1999.

PESSOA-PINTO, H. P. Crítica ao pragmatismo a partir de uma reflexão sobre o papel da ciência no projeto filosófico de John Dewey. Dissertação (Mestrado em Filosofia). Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

PESSÔA, k. A.; FAVALLI. L. D. **A Escola é nossa**, 3º ano. São Paulo: Scipione, 2011.

PESSÔA, k. A.; FAVALLI. L. D. **A Escola é nossa**, 4º ano. São Paulo: Scipione, 2011.

PESSÔA, k. A.; FAVALLI. L. D. **A Escola é nossa**, 5º ano. São Paulo: Scipione, 2011.

RODRIGUES, B. A.; BORGES, A. T. O ensino de ciências por investigação: reconstrução histórica. In: **XI ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA**, 2008, Curitiba.

ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, p.357-368, 2007. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID176/v12_n3_a2007.pdf>. Acesso em 03 abr. 2015.

SILVA, C. R.; GOBBI, B. C ; SIMÃO, A. A. O uso da análise de conteúdo como ferramenta para a pesquisa qualitativa: descrição e aplicação do método. Organizações Rurais e Agroindustriais, Lavras, MG, 2005.

SILVA, A.F.A. **Ensino e aprendizagem de ciências nas séries iniciais: concepções de um grupo de professoras em formação**. São Paulo, 2006. 166p. Dissertação (Mestrado, Instituto de Química, Faculdade de Educação e Instituto de Biociências), Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/CR2/p586.pdf> Acesso em: maio, 2008.

TARDIF, M. Princípios para guiar a aplicação dos programas de formação inicial para o ensino. **Anais do XIV ENDIPE: trajetórias e processos de ensinar e aprender: Didática e formação de professores**. XIV ENDIPE, 27 a 30 de abril de 2008. PUC/Porto Alegre, RS. 2002. p.17-46.

TRIVIÑOS, A. N. S. - **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo, Atlas, 1987. 175p.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa** - ação. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.

TRÓPIA, G. Percurso Histórico de Ensinar Ciências através de Atividades Investigativas no Século XX. **VII Enpec**, 2000. Disponível em:
<<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/83.pdf>>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2015

VIGOTSKY, L.S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo, Martins Fontes, 1979.

WANDERSEE J.H, Mintzes JJ & Novak JD. Research on alternative conceptions in science. In: Gabel DL (ed). **Handbook of research on science teaching and learning**. New York: MacMillan. 1994, p. 177-210.

WATSON, F. R. Student's discussions in practical scientific inquiries. **International Journal Science education**. January, vol , 26. no 1, 25-45, 2004.

APÊNDICES

APÊNDICE A

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
DEPARTAMENTO DE AÇÕES SOCIAIS**

PRODUTO***CURSO DE EXTENSÃO*****1. TÍTULO**

**ENSINANDO FÍSICA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NUMA
PERSPECTIVA DE INVESTIGAÇÃO**

2. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

Nome do proponente (coordenador): Marcelo Bueno Moura – Aluno regular do Mestrado em Educação para Ciências e Matemática – Instituto Federal de Goiás– Câmpus Jataí. Linha de Pesquisa: Ensino de Física Câmpus/IFG: Professor Orientador: Paulo Henrique

3. EQUIPE

Não se Aplica

4. ÁREAS DE CONHECIMENTO ENVOLVIDA(S):

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Ciências exatas e da terra aplicada | <input type="checkbox"/> Engenharias |
| <input type="checkbox"/> Ciências Agrárias | <input type="checkbox"/> Ciências Humanas |
| <input type="checkbox"/> Ciências Biológicas | <input type="checkbox"/> Linguísticas, letras e arte |
| <input type="checkbox"/> Ciências sociais | <input type="checkbox"/> Ciências da saúde |

5. CARGA HORÁRIA

80 horas

6. PERÍODO DE REALIZAÇÃO

Abril e Maio de 2015

7. PÚBLICO ALVO

Professores do 3º, 4º e 5º anos da rede municipal de Paraúna-Goiás.

8. OBJETIVOS**GERAL**

- Aplicação de um curso de formação de professores em uma visão investigativa;

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Elaborar uma sequência didática para um curso de capacitação de professores na tendência por investigação;
- Identificar atividades experimentais que contribuem para a construção de conhecimentos físicos nas séries iniciais do Ensino Fundamental;
- Aplicar metodologias de ensino de física voltadas para experimentação no curso de formação de professores

9. JUSTIFICATIVA

Justifica-se a aplicação deste curso de extensão para os professores das séries finais da 1ª Fase do Ensino Fundamental, partindo-se da visão de Carvalho (2009), que afirma que o aluno

dos primeiros anos do Ensino Fundamental, principalmente na área de Ciências, não aprende conteúdos estritamente disciplinares, “científicos”. Por isso, temos de buscar conteúdos, num recorte epistemológico – isto é, dentro do mundo físico em que a criança vive e brinca –, que possam ser trabalhados nesses anos e que levem o aluno a construir os primeiros significados importantes do mundo científico, permitindo que novos conhecimentos possam ser adquiridos posteriormente, de uma forma mais sistematizada, mais próxima dos conceitos científicos (MEC, 1995). Percebe-se que para se chegar ao conhecimento científico dos alunos e professores, para que possam ter uma prática que contemple a investigação é necessário que se tenha uma prática voltada para a utilização de experimentos, como afirma Carvalho(1999):

Utilizar experimentos como ponto de partida, para compreensão de conceitos, é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações. (CARVALHO. 1999, p.42).

Nesta perspectiva com base nesse autor, evidencia-se em Paraúna-Goiás uma prática que atenda as perspectivas de um ensino que vise à investigação, pois o ensino ministrado nesse município na disciplina de ciências, visa apenas atender a questões teóricas voltadas para ciências biológicas, devido a maioria dos professores regentes serem formados em pedagogia, e de acordo com os mesmos durante os cursos de formação não fizeram disciplinas que contemplem a formação por investigação voltada para as ciências físicas.

Segundo Carvalho (1999), o processo cognitivo evolui sempre numa reorganização do conhecimento, que os alunos não chegam diretamente ao conhecimento correto, percebe-se que este é adquirido por aproximações sucessivas, que permitem a reconstrução dos conhecimentos que o aluno já tem. Assim esse curso terá como finalidade trabalhar com os professores em uma perspectiva de investigação para que tenham uma prática e façam com que as crianças discutam os fenômenos que as cercam, levando-as a estruturar esses conhecimentos e a construir, com seu referencial lógico, significados dessa parte da realidade (CARVALHO). Neste contexto justifica-se o trabalho com problemas físicos, nesse curso de extensão, que os alunos possam discutir e propor soluções compatíveis com seu desenvolvimento e sua visão de mundo, mas em um sentido que os levará, mais tarde, ao conhecimento científico.

Justifica-se a aplicabilidade desse curso aos professores das séries finais da primeira fase

do Ensino Fundamental, uma vez que, faltam cursos de formação para os professores e também da necessidade segundo Carvalho (2009), nessa etapa do ensino fundamental, ao resolverem o problema proposto, os alunos devem tomar consciência de algumas variáveis envolvidas no fenômeno e achar a relação entre elas. Assim Carvalho (2009), aborda que durante o desenvolvimento escolar, do sexto ao nono ano, esses significados, esses “conhecimentos provisórios”, deverão ser reorganizados, adquirindo novos significados; as relações entre as variáveis, agora somente apontadas, mais tarde serão matematizadas e estruturadas em leis e teorias.

O curso de extensão trabalhará com os professores a visão de que a própria Ciência é provisória, de que é continuamente reconstruída, estamos sempre criando novos significados na tentativa de explicar nosso mundo o que justifica Carvalho (1999):

A história das Ciências nos mostra essa evolução. Os professores dos primeiros anos não precisam estar preocupados em sistematizações fora do alcance dos alunos: assim como a Ciência evoluiu nos séculos, também nossos alunos irão evoluir e reconstruir novos significados para os fenômenos estudados. (CARVALHO, 1999, p.64)

Portanto, considerando todos os aspectos discutidos, podemos afirmar que é possível desenvolver conteúdos de Física nos primeiros anos do ensino fundamental e quebrar a afirmação de que “Muitos alunos simplesmente não aprendem” que é frequentemente proferida por inúmeros professores. Principalmente em escolas públicas, onde o número de alunos que não conseguem aprender física é significativo. Sobre essa situação vários questionamentos podem ser levantados; qual conhecimento os professores utilizam para lidar com a dificuldade de aprendizagem de seus alunos, ou ainda, porque alguns alunos são esquecidos em sala de aula; de que forma os meios pedagógicos asseguram a todos os alunos as condições para o sucesso escolar e, se as pedagogias de apoio são apenas compensatórias a uma aprendizagem significativa.

Esse curso de formação visa demonstrar a metodologia por investigação nas séries finais da primeira fase do Ensino Fundamental aos professores da rede municipal de Paraúna- Goiás, porque fazemos parte do quadro de profissionais do magistério deste município e da coordenação pedagógica.

E ainda, devido à importância de um curso de formação continuada para professores da rede municipal de Paraúna - GO, a própria secretaria de educação municipal, visa a elaboração de propostas de uma educação voltada para a contextualização, pois é notório na educação atual o questionamento de alunos que falam que não gostam de física ou simplesmente não entendem,

não veem nenhuma finalidade nessa disciplina. Partindo desse enfoque, nessa pesquisa abordaremos autores que seguem a teoria do ensino por investigação, e assim mostraremos que por meio de um ensino com atividades experimentais é possível desenvolver o conhecimento físico nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

10. METODOLOGIA

Será ministrado um curso de extensão de 80 horas para os professores do 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental da rede pública de Paraúna-Goiás. O curso contemplará uma das Tendências o Ensino de Física nas séries iniciais do Ensino Fundamental em uma perspectiva experimental. Neste contexto será ministrado um curso de formação de professores tendo como referência a prática de experimentação de Ana Maria Pessoa de Carvalho. O curso terá 40 horas na modalidade presencial e 40 horas à distância. Para realizar esse atendimento à distância as atividades serão disponibilizadas por meio da plataforma *Moodle*.

O curso será dividido em 7 (sete) módulos descritos abaixo:

1º Módulo: (Módulo com duração prevista de 5 horas presenciais e 5 horas não presenciais)

Apresentação da proposta de trabalho com esclarecimentos das possíveis dúvidas que surgirem; Apresentação do referencial teórico de autores que apresentam o ensino de ciências por investigação e leitura do texto: O professor de Ciências como Investigação (CARVALHO, 2009, p. 26-34) e aplicação do problema do Copo (CARVALHO. 2009 p. 54), que visará discutir a existência do ar e do espaço ocupado por ele e como atividade EAD, teremos a postagem de relatório e atividade no moodle.

2º Módulo:(Módulo com duração prevista de 5 horas presenciais e 5 horas não presenciais)

Apresentação dos momentos em que o professor terá que executar em sala, embasado nos trabalhos de Ana Maria Pessoa de Carvalho (2009 p. 26-40), os quais são;

- O professor propõe o problema;
- Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem;
- Agindo sobre os objetos para obter os efeitos desejados;
- Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado;
- Dando as explicações causais;
- Escrevendo e desenhando;

- Relacionando atividades e cotidiano.

Nesse encontro presencial também será apresentado O Problema do Submarino (CARVALHO. 2009 p. 63) e terá como objetivo classificar os objetos em flutuantes e não flutuantes e os professores cursistas farão a sua aplicabilidade durante o curso de formação e como atividade EAD teremos postagem do relatório que formará o portfólio.

3º Módulo:(Módulo com duração prevista de 5 horas presenciais e 5 horas não presenciais)

Leitura e discussão do texto: Necessidades Formativas do Professor de Ciências (CARVALHO e PÉREZ, 2011, p. 14-21) e também haverá o relato de experiência dos professores cursistas sobre a sua aplicação em sala de aula e também a execução do Problema do Barquinho (CARVALHO. 2009, p. 72), como atividade EAD, teremos o relatório do encontro que será postado no moodle.

4º Módulo: (Módulo com duração prevista de 5 horas presenciais e 5 horas não presenciais)

Leitura e discussão do texto: Demonstrações Experimentais Investigativas (CARVALHO, 1999, p. 41-48). Leitura do texto “Sombras” (PESSÔA e FAVALLI, 2011, p.64) do livro didático dos professores cursistas e como atividade prática teremos o problema das sombras iguais (CARVALHO. 2009 p. 90 a 100).

5º Módulo: (Módulo com duração prevista de 5 horas presenciais e 5 horas não presenciais)

Leitura e discussão do texto: Adquirir conhecimento teórico sobre aprendizagem de ciências (CARVALHO e GIL PÉREZ, 2011, p. 32-38). Estudo do texto: A trajetória da Luz (PESSÔA e FAVALLI, 2011, p. 148). Apresentação do Problema da Reflexão da Luz (CARVALHO 2009, p. 109), nesse momento os cursistas farão o experimento que tem como objetivo a investigação acerca da propagação da luz e também relatos de experiências e como atividade EAD, teremos o relatório do encontro que será postado no moodle.

6º Módulo: (Módulo com duração prevista de 5 horas presenciais e 5 horas não presenciais)

Leitura e Discussão: O Professor Reflexivo no Ensino de Ciências (OLIVEIRA, p.160 a 166). Apresentação do problema do Carrinho (CARVALHO. 2009 p. 43) que os cursistas terão que executar durante o curso e fazer portfólio de relatório das aulas e postar no ambiente moodle. Leitura do Texto: Pressão do ar do livro didático usado pelos cursistas na sala de aula (PESSÔA e FAVALLI, 2011, p.57)

7º Módulo: (Módulo com duração prevista de 10 horas presenciais e 10 horas não presenciais)

Esse será o último encontro do curso de extensão e nesse dia será a avaliação em que cada professor cursista deverá apresentar uma transposição didática de um dos conteúdos ministrados em sua sala de aula de forma investigativa para toda a turma, utilizando como subsídio a gravação da sua aula.

Apresentação do portfólio das atividades executadas no curso e suas aplicações.

11. METAS

A construção de uma sequência didática em que professores cursistas da rede municipal de Paraúna-Goiás adotarão uma metodologia de ensino de ciências por investigação e compreender que é possível ensinar física nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

12. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

ATIVIDADE	ABRIL		MAIO	
	Presencial	EAD	Presencial	EAD
Apresentação da proposta aos cursistas com esclarecimento das possíveis dúvidas que surgirem; Sobre ensino por investigação.	5 Horas	5 Horas		
Realização dos estudos e reflexão dos assuntos propostos no 2º momento e aplicação do Problema e portfólio em EAD	5 Horas	5 Horas		
Realização dos estudos e reflexão dos assuntos propostos no 3º momento e aplicação do Problema e portfólio em EAD.	5 Horas	5 Horas		

Realização dos estudos e reflexão dos assuntos propostos no 4º momento e aplicação do Problema e portfólio em EAD.	5 Horas	5 Horas		
Realização dos estudos e reflexão dos assuntos propostos no 5º momento e aplicação do Problema e portfólio em EAD.			5 Horas	
Realização dos estudos e reflexão dos assuntos propostos no 6º momento e aplicação do Problema e portfólio em EAD.			5 Horas	5 Horas
<ul style="list-style-type: none"> • Realização dos estudos e reflexão dos assuntos propostos. • Aplicação do ensino por investigação na sala que o professor cursista atua. • Apresentação das gravações das aulas; • Apresentação do portfólio. • Avaliação do trabalho realizado com apresentação dos professores cursistas. 			10 Horas	10 Horas

13. AVALIAÇÃO DE RESULTADOS

Os alunos serão avaliados quanto à participação na atividade proposta nos momentos presenciais

e a distância, a partir do planejamento, desenvolvimento e avaliação das atividades experimentais e por meio da sistematização e organização de sua criação, implicando na participação contínua do aluno em todos os espaços de aprendizagem, que teremos como registro os relatórios no moodle. E também será cobrada no final do curso uma transposição didática de um conteúdo aplicado em sala de aula em forma de ensino por investigação.

14. REFERÊNCIAS

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de Et AL. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Spicione, 2009.

_____, Anna Maria Pessoa de. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações**/Anna Maria Pessoa de Carvalho, Daniel Gil Pérez. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

_____, Anna Maria Pessoa de. **Termodinâmica: um ensino por investigação** Et.al. São Paulo. FEUSP, 1999.

GARCIA, Carlos Marcelo. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999.

LINHARES, Célia. **Formação de Professores: pensar e fazer**. São Paulo. Cortez, 2002.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Seqüência Didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

PESSÔA, Karina Alessandra e FAVALLI Leonel Delvai, **A Escola é Nossa: ciências**. São Paulo: Spicione, 2011.

Local e data

<p>Coordenação Proponente</p> <hr/> <p>Assinatura</p>	<p>Chefe do Departamento de Áreas Acadêmicas</p> <hr/> <p>Carimbo/Assinatura</p>
<p>Gerência de Pesquisa Pós-Graduação e Extensão</p> <hr/> <p>Carimbo/Assinatura</p>	<p>Diretor Geral do Campus</p> <hr/> <p>Carimbo/Assinatura</p>

APÊNDICE B
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

Mestrando: Marcelo Bueno Moura
Dr. Paulo Henrique de Souza

SEQUÊNCIA DIDÁTICA
ENSINANDO FÍSICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NUMA
PERSPECTIVA DE INVESTIGAÇÃO

JATAÍ
2016

Sumário

1 Sequência didática.....	103
2 Introdução.....	104
3 Objetivo Geral.....	105
4 Contexto de Ensino.....	105
4.1 Conteúdo de Física.....	105
5 Metodologia.....	106
6 Atividades Desenvolvidas.....	108
1º Módulo.....	108
2º Módulo.....	109
3º Módulo.....	110
4º Módulo.....	112
5º Módulo.....	113
6º Módulo.....	114
7º Módulo.....	115
7 Referências.....	115

1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Segundo a contribuição de Oliveira (2013), compreende-se que o ensinar e o aprender implicam numa relação entre o sujeito que propõe a trabalhar e socializar saberes e alguém que está aberto a ouvir e apreender novos saberes para aprofundar conhecimentos já existentes. Percebe-se que no âmbito da sala de aula, para que de fato se possa socializar e produzir novos conhecimentos e saberes, é necessário um planejamento que implique na realização de atividades para tornar as aulas mais dinâmicas e produtivas.

Oliveira (2013) define sequência didática como um procedimento que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino-aprendizagem (OLIVEIRA, 2013).

Situando-se no tempo e no espaço, a sequência didática surgiu na França no início dos anos de 1980 e objetivava melhorar o processo de ensino da língua materna, sendo uma proposta para sair de um ensino fragmentado do idioma Francês em que se trabalhava de forma separada, sem conexões, a ortografia, a sintaxe e cada categoria da gramática. Essa proposta foi inovadora para implantar um ensino integrado, interconectado. No início houve uma série de resistências, mas aos poucos a proposta foi se firmando, e muitos estudiosos da didática do ensino começaram a analisar tal procedimento e produzir pesquisas sobre os resultados obtidos com a implantação de sequências didáticas no ensino da língua francesa (OLIVEIRA, 2013).

No contexto brasileiro, somente a partir da década de 1990, mais precisamente com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em 1992, a sequência didática começa a ser trabalhada no Brasil. A exemplo da França, a sequência didática passou a ser trabalhada no ensino do idioma materno, por meio do estudo de textos, utilizando a teoria dos gêneros do discurso, que tem como principal referência o sociointeracionismo de Vygotsky (OLIVEIRA, 2013).

Atualmente, a técnica de sequência didática já vem sendo utilizada nas diferentes áreas de conhecimento, e adota os seguintes passos básicos:

Escolha do tema a ser trabalhado; Questionamentos para problematização do assunto a ser trabalhado; Planejamento dos conteúdos; Objetivos a serem atingidos no processo ensino-aprendizagem; Delimitação da sequência de atividades, levando-se em consideração a formação de grupos, material didático, cronograma, integração entre cada atividade e etapas, e avaliação dos resultados. (OLIVEIRA, 2013 p. 54).

Assim, percebe-se que a sequência didática é um procedimento de sistematização do processo ensino-aprendizagem, sendo de fundamental importância a efetiva participação dos alunos, que vai desde o planejamento inicial, informando aos alunos o real objetivo da realização da sequência didática no contexto da sala de aula até o final da sequência para avaliar e informar os resultados.

De acordo com os PCN (BRASIL, 1999), PCN+ (BRASIL, 2002), o ensino de Física deve propiciar situações de aprendizagem variadas e significativas para os estudantes, promovendo o desenvolvimento de competências gerais, de suas habilidades pessoais e de suas preferências culturais. Dessa forma, o ensino de Física deve oferecer aos estudantes atividades pedagógicas, que proporcionem a construção de conceitos científicos com suas aplicações práticas e o desenvolvimento de competências.

Compreende-se que a escola tem um papel fundamental na construção das competências, uma vez que a aprendizagem está associada a uma ou mais práticas sociais, de modo que seja assimilada para dominar situações de vida, exigindo do professor uma qualificação profissional, sua transformação na relação com o saber, de “dar” aula e das competências profissionais (MEIRIEU, 1990, apud PERRENOUD, 1999).

Neste contexto, a escola deve proporcionar aos estudantes um ensino contextualizado, voltado para o mundo contemporâneo, com o intuito de incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender, buscando novas abordagens e metodologias para serem desenvolvidas durante a prática pedagógica.

Segundo Sasseron (2010), o ensino de Física, bem como de quaisquer outras disciplinas do currículo escolar, deve ser capaz de preparar o estudante para a vida, desenvolvendo habilidades que lhe permitam atuar conscientemente e racionalmente fora do contexto escolar, estabelecendo julgamentos e opiniões sobre os mais diversos assuntos que afetam sua vida.

2. INTRODUÇÃO

Desenvolvemos esse material para que de apoio ao professor da 1ª fase do Ensino Fundamental, quando for trabalhar conteúdos/temas relacionados ao ensino de Física. O seu diferencial é o enfoque dado à metodologia para o desenvolvimento das atividades. Trazemos orientações para que sejam exploradas no contexto das séries iniciais do Ensino Fundamental de modo investigativo, pois acreditamos que o ensino de Ciências por Investigação oportuniza

aos alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental conhecer a física, ainda no início de seus estudos em uma forma prazerosa, além de favorecer o desenvolvimento da reflexão, curiosidade, espírito em equipe, participação entre outros.

Optamos por sequência didática, pois a mesma é um conjunto de atividades, estratégias e intervenções planejadas etapa por etapa pelo docente para que o entendimento do conteúdo ou tema proposto seja alcançado pelos discentes (KOBASHIGAWA *et al.*, 2008). Percebe-se uma semelhança com o plano de aula, entretanto é mais amplo por abordar várias estratégias de ensino e aprendizagem e por ser uma sequência de vários dias.

Selecionamos oito atividades e descrevemos o passo a passo para a realização de cada uma, em que buscamos destacar as etapas que estão presentes no ensino por investigação. Essas atividades foram desenvolvidas com as professoras do 3º, 4º e 5º anos, das escolas: Escola Municipal Abel Lemes de Siqueira, Escola Municipal Ana Lemes e Escola Municipal Professor Raimundo de Albuquerque, situadas em Paraúna-Goiás.

Essa Sequência de Ensino deve ser entendida como uma atividade inicial de partida para o professor que propõe desenvolver atividades investigativas, pois devem ser adequadas de acordo com a realidade de cada turma destacando a especificidade da escola, turma e alunos.

3 OBJETIVO GERAL

Auxiliar o professor da primeira fase do Ensino Fundamental a trabalhar conteúdos que abordam conhecimento físico por meio da metodologia de ensino por investigação.

4 CONTEXTO DE ENSINO

Esse material foi aplicado em um curso de formação continuada para as professoras do 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, das escolas municipais de Paraúna-Goiás.

4.1 Conteúdo de Física

Os conteúdos abordados foram de acordo com o livro *A Escola é Nossa* (PÊSSOA e FAVALLI, 2011), pois o mesmo foi adotado pela secretaria municipal de educação deste município e possui os seguintes conteúdos relacionados aos conhecimentos físicos:

3º ano;

- Ar (p.8)
- Luz (p.29)

4º ano;

- Ar (p.45)
- Pressão do ar (p.57)
- Os estados físicos da água no ambiente (p.74)
- Mudanças de estado físicos da água (p.75)

5º ano;

- Estudando a Luz (p.149)
- A trajetória da Luz (p.153)
- Os corpos e a luz (p.156)
- A passagem da luz através dos corpos (p.157)
- A luz e as sombras (p.158)
- Decomposição da luz (p.162)

Adotaram-se esses conteúdos, pois os mesmos estavam de acordo com a matriz curricular das turmas de 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental de Paraúna-Goiás.

5 . METODOLOGIA

Segundo as contribuições de Freitas (2013, p.16), as atividades investigativas podem assumir características diferentes, dependendo dos objetivos elas podem ser; demonstrações investigativas, laboratório aberto, questões abertas ou problemas abertos. Mas nessa sequência didática, o que é relevante é que partem de uma situação problema.

Como discutimos anteriormente, durante as atividades investigativas, parte-se de uma situação problema, o que contemplamos com as contribuições de Carvalho *et al* (1999).

O professor propõe o problema; Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem; Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado; Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado; Dando as explicações causais; Escrevendo e desenhando; Relacionando atividade e cotidiano (CARVALHO *et al*, 1999, p.36).

Procuramos evidenciar o papel do professor ao longo das atividades, quando sua intervenção é imprescindível para o sucesso das mesmas. Além disso, em cada uma das atividades que executamos, foram trabalhadas de acordo com os estudos aplicados por Carvalho *et al* (1999).

Segundo Carvalho *et al* (1999), na primeira etapa o professor propõe o problema, quando divide a turma em grupos de quatro ou cinco alunos, que irão se reunir em torno de algumas carteiras, sobre as quais será colocado o material experimental. O professor propõe o

problema aos alunos e então distribui o material.

Em seguida, temos o momento agindo sobre os objetos para ver como eles reagem. Os alunos começam a ter contato com o material experimental e o professor passa pelos grupos, verificando se o problema proposto foi compreendido Carvalho *et al* (1999).

Segundo Carvalho *et al* (1999), o momento agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado ocorre quando eles já estiverem familiarizados com o material, os alunos passarão, efetivamente, a agir para obter o efeito que corresponde à solução do problema. O professor deve então passar pelos grupos pedindo-lhes que mostrem e contem o que estão fazendo.

Na etapa chamada tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado, após os alunos terem encontrado a solução do problema, o professor deve organizar uma discussão com todos eles, lembrando que neste momento o material deve ser recolhido. Para começar, o professor pede aos alunos que contem como fizeram para resolver o problema.

Segundo as orientações de Carvalho *et al* (1999), no momento de dar as explicações causais, parte-se da pergunta característica do professor o “porquê? “Como vocês fizeram para...?” Conte como você fez” ou “Explique por que deu certo”. Ou seja, é o momento do aluno contar como realizou a atividade.

No momento de escrever e desenhar, o professor solicita aos alunos que escrevam e/ou façam um desenho sobre a experiência. Pode sugerir que contem o que fizeram e que expliquem o porquê de suas respostas ou estratégias (CARVALHO *et al*, 1999).

E por último relaciona a atividade com o cotidiano, quando o professor deve estimulá-los a dar o maior número possível de exemplos, valorizando a diversidade de experiências que cada um traz para a sala de aula, a hora de o aluno dar exemplo do seu dia-a-dia que é parecido com a atividade Investigativa Carvalho *et al* (1999).

Nesse contexto, é perceptível que a atividade investigativa tenha o papel de desenvolver habilidades de manipulação, reflexão, comunicação, desenvolver conceitos, socialização, pensamento crítico entre outras habilidades.

Todas as atividades investigativas desenvolvidas nessa sequência didática foram realizadas conforme as contribuições de Carvalho *et al* (1999), as quais valorizam o ensino por investigação, trabalhando em grupos.

O curso foi elaborado visando reproduzir as condições similares das salas de aula, onde as professoras atuam, ou seja, procurou-se reproduzir as atividades investigativas como aquelas propostas por Carvalho *et al*(1999), em todos os seus passos metodológicos para compreensão da metodologia de ensino por investigação. Assim, na medida em que os alunos/professores realizavam as atividades poderiam apresentar suas dúvidas tanto quanto a

metodologia proposta como as questões relacionadas ao conhecimento físico necessário a compreensão dos conceitos abordados na atividade.

6. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

1º MÓDULO(Módulo com duração prevista de 5 horas presenciais e 5 horas não presenciais)

1.1 Apresentação: Nesse momento foi realizada uma apresentação de todas as cursistas e a série de atuação.

1.2 Apresentação dos objetivos do curso: compreender os passos da metodologia de ensino por investigação; Conhecer práticas de ensino que foram testadas por outros pesquisadores que estudaram a metodologia; Colocar-se no lugar de alunos na execução das atividades propostas pelos pesquisadores; Verificar que é possível a realização das práticas experimentais, conhecendo suas dificuldades de execução; Refletir sobre sua prática docente; Conhecer conteúdos trabalhados nas séries iniciais do ensino fundamental.

1.3 Questões iniciais: Para iniciar a discussão e reflexão sobre a prática pedagógica das professoras cursistas foram propostas as seguintes questões;

1.3.1 Qual a sequência/metodologia de ensino que vocês utilizam para facilitar a aprendizagem dos alunos? Descreva as etapas de sua aula.

1.3.2 Em sua opinião o que poderia ser feito para melhorar a aprendizagem dos alunos em sala de aula? O que falta no processo de ensino?

1.4 Montagem dos grupos: Neste momento a turma foi dividida em grupos que irão trabalhar durante todo o curso, foram divididos conforme a escola que atuam, ficando assim:

1.4.1 Grupo 1: Escola Municipal Ana Lemes; (3 componentes)

1.4.2 Grupo 2: Escola Municipal Abel Lemes; (4 componentes)

1.4.3 Grupo 3: Escola Municipal Professor Raimundo de Albuquerque (3 componentes)

1.5 Atividade prática; Ensino por Investigação “O Copo”

1.5.1 Objetivo: com essa experiência discutir a existência do ar e o espaço ocupado por ele.

1.5.2 Recursos:

- Um copo de plástico transparente e rígido;
- Um recipiente transparente (balde, pote de cozinha, etc.) com água. Sua profundidade deve ser suficiente para que os copos fiquem totalmente submersos;
- Diversas folhas de papel (sulfite ou pedaços de jornal velho).
- Também são necessários cesto de lixo ou saco plástico, para que as crianças coloquem os

papeis molhados de suas “tentativas”, e panos ou papel toalha para secar as mesas.

1.5.3 Desenvolvimento;

- Assim que os alunos entrarem na sala vão se deparar com os materiais sobre as mesas e logo será proposto o problema: Como será que a gente faz para colocar este papel dentro do copo e afundar o copo dentro da bacia com água, sem molhar o papel?

1.5.4 Discussão: Quais as dificuldades de se trabalhar com alunos do 1° ao 5° anos?

1.5.5 Levantando os conhecimentos físicos

Depois de realizadas essas atividades, será feita uma roda de conversa, levantando os conhecimentos físicos relacionados à atividade por investigação com o objetivo de que as cursistas entendam que o ar existente no interior do copo ocupa espaço e, portanto, não deixa a água atingir o papel. Caso inclinem o copo ao mergulhá-lo na água, o ar sairá, a água entrará e, desse modo, o papel será molhado.

1.5.6- Apresentação do Vídeo LAPEF http://paje.fe.usp.br/estrutura/index_lapef.htm

1.6 Apresentação Teórica da Metodologia de Ensino por Investigação;

Trabalhar com o texto “O professor no Ensino de Ciências como Investigação” (CARVALHO, 2009, p.26 a 34).

1.7 Apresentação Teórica do Conteúdo: Nesse momento será apresentado o conteúdo como sugestão de acordo com o livro didático adotado no município.

1.8 Avaliação do módulo: Será feita mediante a apresentação do relatório apresentado no final do módulo.

2º MÓDULO (Módulo com duração prevista de 5 horas presenciais e 5 horas não presenciais)

2.1 Apresentação do slide sobre o Ensino por Investigação;

2.2 Leitura e discussão: “As Etapas de uma aula sobre o conhecimento físico” (CARVALHO, 2009, p. 26 – 40) e em seguida foi proposta uma atividade no ambiente virtual Moodle.

2.3 Atividade Prática: Ensino por Investigação “O Submarino”

2.3.1 Objetivo: Utilizar o experimento do submarino como instrumento, por meio do qual o aluno investiga o fenômeno físico da flutuação.

2.4 Recursos:

- Um submarino, que pode ser construído com um pequeno frasco plástico. Deve ter dois orifícios: um para entrada e saída do ar, por uma pequena mangueira, e outro para entrada e saída da água;

- Um bocal de plástico para cada aluno. Ele deve ser acoplado na extremidade da mangueira em que o aluno vai assoprar como medida de higiene;
- Um recipiente (balde, pote de cozinha, etc.), de preferência transparente, com água. A profundidade deve ser suficiente para mergulhar completamente o submarino.
- Data Show
- Notebook;

2.5 Desenvolvimento da atividade prática;

- 1º Momento: será apresentada aos alunos a mensagem: Autor da própria História e logo após será passado o vídeo Ensino por Investigação.
- Depois será colocado nos grupos um pequeno frasco de plástico e uma pequena mangueira, um bocal de plástico e um balde com água, neste momento serão feitas pelos alunos todas as ações e reflexões do Ensino por Investigação;
- O professor propõe o problema:
Vocês vão tentar descobrir o que fazer para o submarino subir e descer na água, quer dizer, para ele flutuar e afundar.
- Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem;
- Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado;
- Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado;
- Dando as explicações causais;
- Escrevendo e desenhando;
- Relacionando atividade e cotidiano.

2.6 Passar o vídeo do experimento do Submarino exibido pelo Lapef.

2.7 Atividade: No segundo momento será proposto aos alunos que criem uma atividade investigativa usando o próprio livro que usam em sua escola, apresentando como será o desenvolvimento da aula.

2.8 Avaliação do Módulo: Será feita mediante a apresentação do relatório apresentado no final do encontro.

3º MÓDULO (Módulo com duração prevista de 5 horas presenciais e 5 horas não presenciais)

3.1 Leitura e discussão do texto: necessidades formativas do professor de ciências

(CARVALHO e PÉREZ, 2011, p. 14 - 21).

3.2 Leitura do texto densidade;

3.3 Atividade Prática: Ensino por investigação “O Barco”

3.3.1 Objetivo: Utilizar o experimento do barco para explicar a questão da densidade, massa e volume, uma vez que essas grandezas dependem uma das outras e também a questão do equilíbrio.

3.3.2 Recursos:

- Folhas de papel-alumínio de aproximadamente 30 centímetros de lados;
- Arruelas;
- Um recipiente (balde, bacia, pote de cozinha, etc.) com água. Deve ter cerca de 10 cm de profundidade.
- Data Show;
- Notebook;
- Cartolina;
- Pincel.

3.3.4 Desenvolvimento da atividade prática:

- Assim que as cursistas entrarem na sala vão se deparar com os materiais, folha de papel alumínio, arruelas e um recipiente com água. Neste momento será proposta a situação problema:

Como será que a gente faz para construir um barquinho que, na água, consiga carregar o maior número de pecinhas sem afundar?

As professoras cursistas terão que responder o problema usando os materiais disponíveis. O desenvolvimento da aula seguirá todos os passos de acordo com o livro Ciências no Ensino Fundamental de Ana Maria Pessoa de Carvalho.

3.4 Apresentação do Vídeo LAPEF, sobre o Barco;

3.5 Levantando os conhecimentos físicos

No momento seguinte será distribuída para cada grupo cartolina com pincel para que os grupos possam fazer uma relação dos conhecimentos físicos que podem ser trabalhados com essa atividade investigativa.

Ex.: Porque a densidade, que determina a flutuação dos corpos, não depende só da massa, mas também do volume em que ela está distribuída. Se esse volume for maior para uma mesma

massa, o corpo flutuará mais facilmente. Assim, um barco de maior volume pode carregar mais massa. Outra condição para a flutuação é o equilíbrio da carga que o barco suporta.

3.6 Avaliação: Será feita mediante a apresentação do relatório apresentado no final do encontro.

4º MÓDULO (Módulo com duração prevista de 5 horas presenciais e 5 horas não presenciais)

4.1 Leitura e discussão do texto: Demonstrações Experimentais Investigativas (CARVALHO, 1999,p. 41 – 48).

4.2 Leitura do texto: Sombras “Livro Didático”

4.3 Atividade Prática: Ensino por investigação “O problema das sombras iguais”

4.3.1 Objetivos: Entender por meio do ensino por investigação que as sombras são formadas quando a trajetória da luz é interceptada por um obstáculo; Compreender que as sombras mudam de tamanho conforme a distância que estiverem do obstáculo; Trabalhar de forma interdisciplinar física e artes;

4.3.2 Recursos;

- Uma luminária “No nosso caso uma lanterna”
- Uma cartolina branca para projetar as sombras, colocadas a cerca de 40 cm da lanterna;
- Dois círculos grandes (um preto e um branco) e dois pequenos (um preto e um branco);
- Dois pares de quadrados com as mesmas características de cor e tamanho dos círculos;
- Dois retângulos grandes, um preto e um branco.
- Data Show;
- Notebook.

4.3.3 Desenvolvimento da atividade prática:

- Assim que as cursistas entrarem na sala vão deparar com os materiais sobre a mesa dos grupos 1, 2 e 3.

Vocês vão pegar duas figuras que achem que são diferentes e vão tentar fazer sombras iguais com elas.

Nesse momento as professoras cursistas terão que responder o problema usando os materiais disponíveis. O desenvolvimento da atividade seguirá todos os passos de acordo com o livro Ciências no Ensino Fundamental de Ana Maria Pessoa de Carvalho.

4.5 Passar o Vídeo das Sombras

4.6 Apresentação do Vídeo LAPEF

4.7 Levantando os conhecimentos físicos

- Será distribuída para cada grupo cartolina com pincel para que os grupos possam fazer uma relação dos conhecimentos físicos que podem ser trabalhados com esta atividade investigativa.

Ex: As sombras são formadas quando a trajetória da luz é interceptada por um obstáculo. Por exemplo, quando a luz emitida por uma fonte atinge uma parede, nós vemos a parede. Se um obstáculo de interpõe à luz, entre a fonte e a parede, uma região da parede não recebe luz, formam-se as sombras.

4.7 Avaliação: Será feita mediante a apresentação do relatório apresentado no final do encontro.

5º MÓDULO (Módulo com duração prevista de 5 horas presenciais e 5 horas não presenciais)

5.1 Leitura e Discussão: Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem de ciências (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2011, p. 32 a 38).

5.2 Apresentação da atividade prática que as cursistas deverão aplicar na sua sala de aula, acompanhadas pelo professor formador;

5.3 Estudo do texto: A trajetória da Luz do livro do 5º ano usado pelas cursistas (PESSÔA e FAVALLI, 2011, p. 148)

5.4 Atividade Prática: Ensino por Investigação “O problema da reflexão da luz”.

5.4.1 Objetivos: Entender por meio do ensino por investigação que a luminária acesa é um corpo que emite luz. Sempre que a luz proveniente de uma fonte natural (como o Sol) ou artificial (como a luminária) atinge um corpo qualquer, ela é desviada em todas as direções. Quando incide sobre um espelho ou sobre qualquer superfície polida, como o vidro, ela é desviada numa direção preferencial, passando a se propagar quase totalmente nessa nova direção. Portanto, o papel do espelho é desviar a direção de propagação da luz. A esse fenômeno dominamos reflexão da luz.

5.4.2 Recursos

- Uma luminária;
- Dois espelhos planos com cerca de 13 cm de largura e 18 cm de altura;

- Um anteparo (cartolina, caderno, papelão, etc.);
- Um objeto pequeno (pedaço de isopor, caixa de fósforos, apontador, borracha, etc.).
- Data Show;
- Notebook.

5.4.3 Desenvolvimento da atividade prática

- Assim que as cursistas entrarem na sala vão se deparar com os materiais sobre a mesa dos grupos 1, 2 e 3 e será lançada a situação problema.

Como é que a gente pode fazer para iluminar este pedaço de isopor que está atrás da cartolina, usando somente estes dois espelhos?

As professoras cursistas terão que responder ao problema usando os materiais disponíveis. O desenvolvimento da aula seguirá todos os passos de acordo com o livro Ciências no Ensino Fundamental de Ana Maria Pessoa de Carvalho.

5.5 Apresentação do Vídeo LAPEF, http://paje.fe.usp.br/estrutura/index_lapef.htm

5.6 Avaliação do módulo: Será feita mediante a apresentação do relatório apresentado no final do encontro e também por meio de atividades no ambiente virtual.

6º MÓDULO (Módulo com duração prevista de 5 horas presenciais e 5 horas não presenciais)

6.1 Leitura e Discussão: O Professor Reflexivo no Ensino de Ciências (OLIVEIRA, 2013, p. 160 - 166).

6.2 Leitura do texto: Pressão do ar do livro didático usado pelas cursistas na sala de aula. (PESSÔA; FAVALLI, 2011, p. 57)

6.3 Atividade Prática: Ensino por Investigação “O problema do Carrinho”

6.3.1 Objetivo: Para ampliar a compreensão que as crianças já trazem, elaboramos “O problema dos carrinhos”, que explora a situação em que o ar em movimento que elas reconhecem facilmente produz movimento num objeto.

6.3.2 Recursos:

- Dois carrinhos de plástico com bexigas acopladas;
- Bocais individuais para cada aluno.

6.3.3 Desenvolvimento da Atividade Prática

- Nesta aula foi proposta as cursistas uma aula diferente, elas iriam testar os carrinhos nos grupos e logo após iríamos realizar uma corrida de carrinhos para ver qual chegaria primeiro.

6.4 Apresentação do Vídeo LAPEF http://paje.fe.usp.br/estrutura/index_lapef.htm

6.5 Levantando os conhecimentos físicos

Com essa atividade investigativa as cursistas irão entender que a expulsão do ar da bexiga faz o carrinho se movimentar, pois, ao sair, o ar empurra o carrinho. Assim, o sentido do movimento do carrinho se opõe ao da saída do ar da bexiga, ou seja, o ar sai para um lado e o carrinho anda para o outro. (CARVALHO, 1998)

Como o ar que sai da bexiga é responsável pelo movimento do carrinho, a distância que ele percorre está condicionada à quantidade de ar. Para que o carrinho percorra determinada distância (no caso, o percurso da corrida), é preciso que haja, na bexiga, uma quantidade mínima de ar, porque a distância percorrida pelo carrinho está também condicionada ao atrito de suas rodinhas com o chão. Quando todo o ar da bexiga acabar, não é mais exercida força que provoque movimento no carrinho, mas o atrito com o chão, que existe durante todo o tempo. (CARVALHO, 1998)

6.6 Avaliação: Será feita mediante a apresentação do relatório apresentado no final do encontro.

7º MÓDULO (Avaliação do trabalho (Módulo com duração prevista de 10 horas presenciais e 10 horas não presenciais)

7.1 A avaliação do curso será mediante a apresentação de um portfólio, o qual deve conter:

7.1.2 Relatório dos encontros presenciais;

7.1.3 Fotos e relatos das aplicações das professoras cursistas em suas salas de aula.

7.2 Gravação de um vídeo contendo os mesmos quesitos abordados por Carvalho (2009) no ensino por investigação, na sala que atua e publicação do vídeo no ambiente virtual do curso.

7. REFERÊNCIAS

CARVALHO, A, M, P. de Et Al. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Spicione, 2009.

KOBASHIGAWA, A.H.; ATHAYDE, B.A.C.; MATOS, K.F. de OLIVEIRA; CAMELO, M.H.; FALCONI, S. Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. In: **IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica**. São Paulo, 2008. p.

212-217. Disponível em: Acesso em: 05 de jan. de 2015.

LaPEF-Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física da Faculdade de Educação da USP. Disponível em:<http://www.lapef.fe.usp.br/trabeproject/pedagogico/ef/index.html>. Acesso em 20 de março de 2014.

MEIRIEU, P. **Aprender... sim, mas como?** Porto Alegre: ARTMED, 1999.

PESSÔA, K, A, e FAVALLI L. D., **A escola é nossa: ciências.** São Paulo: Spcione, 2011.

OLIVEIRA, M. M. de. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

PESQUISA DE CAMPO

O ENSINO DE CIÊNCIAS NUMA PERSPECTIVA INVESTIGATIVA

Escola: _____

Nome: _____

Mestrando: **Marcelo Bueno Moura** Orientador: **Dr. Paulo Henrique**

Atuação:

() Professor do 3º Ano Ensino Fundamental

() Professor do 4º Ano Ensino Fundamental

() Professor do 5º Ano Ensino Fundamental

1- Qual é sua formação acadêmica?

2- Você fez Pós-Graduação? Qual(is)?

3- Você já realizou alguma capacitação pedagógica? Qual(is)?

4- A sua formação acadêmica está voltada para o ensino de ciências físicas?

5- Em sua formação você fez cursos ou disciplinas que abordassem o uso da ciência em uma visão investigativa?

6- A escola apresenta recursos que proporcionem o trabalho com a ciências em uma perspectiva investigativa, que busque destacar os conhecimentos físicos?

7- Em sua concepção é importante trabalhar usando a investigação como recurso de aprendizagem na sala de aula?
