

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

CURSO DE EXTENSÃO

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

JATAÍ
2016

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 NOS ANOS 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 da rede municipal de Paraúna-Goiás. |

| |
|--|
| 8. OBJETIVOS |
| GERAL |
| <ul style="list-style-type: none">• Aplicação de um curso de formação de professores em uma visão investigativa; |
| OBJETIVO ESPECÍFICO |
| <ul style="list-style-type: none">• 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 fala 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 os mesmos possam ter uma prática que contemple a investigação é necessário que se tenham uma prática voltada para a utilização de experimentos, o que percebe-se no trecho a seguir,

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 baseando-se em Carvalho (1999), na citação anterior evidencia-se em Paraúna-Goiás uma prática que atenda as perspectivas de um ensino que vise a investigação, pois o ensino ministrado neste município na disciplina de ciências visa apenas atender a questões teóricas voltadas para a ciências biológicas, devido a maioria dos professores regentes nestas séries 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 (2009), 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 este curso terá como finalidade trabalhar com os professores em uma perspectiva de investigação para que os professores 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 no curso de extensão 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.

Justifica-se a aplicabilidade deste curso aos professores das séries finais da primeira fase do Ensino Fundamental, uma vez que, devido nestas séries, quase não tem 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), na citação abaixo;

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.

Este 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, devido fazer parte do quadro de profissionais do magistério deste município e da coordenação pedagógica.

Devido a importância de um curso de formação continuada para professores da rede municipal de Paraúna-GO, o qual 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 na disciplina de física. E partindo deste enfoque nesta 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 aos professores do 3º, 4º e 5º ano 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 parte da carga horária na modalidade presencial e outra à distância, sendo 40 horas de curso presencial e 40 horas a distância. Para realizar esse atendimento a distância as atividades serão disponibilizadas por meio da plataforma *Moodle*.¹

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 aos cursistas com esclarecimento 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 aplicar o 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)

Será apresentado aos alunos os momentos em que o professor terá que executar em sala, os mesmos são embasados nos trabalhos de Ana Maria Pessoa de Carvalho (2009 p. 26-40), os quais são;

¹MOODLE é o acrônimo de "Modular Object-OrientedDynamic Learning Environment", um software livre, de apoio à aprendizagem, executado num ambiente virtual em trabalho colaborativo baseado nesse programa, acessível através da Internet ou de rede local.

- 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.

Neste 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: 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 será feita 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: 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: 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), neste momento os cursistas farão o experimento, que tem como objetivo a investigação acerca da propagação da luz e também relatos de experiência 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) os qual os professores 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)

Este será o último encontro do curso de extensão e neste 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 os 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 | 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; | | | 10 Horas | 10 Horas |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do portfólio. • Avaliação do trabalho realizado com apresentação dos professores cursistas. | | | | |
|---|--|--|--|--|

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 através 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 cobrado 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. **Sequência 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: Spcione, 2011.

Local e data

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

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
2015

Sumário

| | |
|--|-----------|
| 1 Sequência didática..... | 13 |
| 2 Introdução..... | 15 |
| 3 Objetivo Geral..... | 15 |
| 4 Contexto de Ensino..... | 17 |
| 4.1 Conteúdo de Física..... | 16 |
| 5 Metodologia..... | 17 |
| 6 Atividades Desenvolvidas..... | 19 |
| 1º Módulo..... | 19 |
| 2º Módulo..... | 20 |
| 3º Módulo..... | 22 |
| 4º Módulo..... | 23 |
| 5º Módulo..... | 24 |
| 6º Módulo..... | 25 |
| 7º Módulo..... | 26 |
| 7 Referências..... | 28 |

1. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Segundo a contribuição de Oliveira (2013), compreende-se que o ensinar e o aprender implicam numa relação entre o sujeito que se 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 teve 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 (PCNs), 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).

Conforme a citação acima, percebe-se que a sequência didática é um procedimento de sistematização do processo ensino-aprendizagem, sendo de fundamental importância a efetiva participação dos alunos. Essa participação 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 na escola 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 este material para que o mesmo sirva de apoio ao professor da 1ª fase do Ensino Fundamental, quando for trabalhar conteúdos/temas relacionados ao ensino de Física. O diferencial deste material é o enfoque dado à metodologia para o desenvolvimento das atividades. Trazemos orientações para que elas 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 que este 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, na qual buscamos destacar as etapas que estão presentes no ensino por investigação. Estas atividades foram desenvolvidas com os professores do 3º, 4º e 5º ano, 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 estas sequências de atividades 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 professores do 3º, 4º e 5º ano 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 este 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 estes conteúdos, pois os mesmo estavam de acordo com a matriz curricular das turmas de 3º, 4º e 5º ano 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, no qual sua intervenção é imprescindível para o sucesso das mesmas. Além disso, em cada uma das atividades que executamos, foram trabalhados de acordo com os estudos aplicados por Carvalho *et al* (1999).

Segundo Carvalho *et al* (1999), na primeira etapa o professor propõe o problema, neste instante 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.

Após, 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 começa a passar 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 desempenho sobre a experiência. Pode sugerir-lhes 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, neste momento 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 do aluno dar exemplo do dia-a-dia do aluno que é parecido com a atividade Investigativa Carvalho *et al* (1999).

Neste 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 nesta 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 os professores 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 quanto 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 dos presentes: Neste momento foi realizado uma apresentação de todos os 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 dos professores 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 foi dividido os grupos que irão trabalhar durante todo o curso, os quais foram divididos conforme a escola que atuam, assim ficou dividido em;

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 da atividade prática: Utilizar o experimento do copo com o objetivo 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).

- São necessários também um cesto de lixo ou saco plástico, para que as crianças coloquem os papéis 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° ano?

1.5.5 Levantando os conhecimentos físicos

Depois de realizadas estas atividades, será feita uma roda de conversa, levantando os conhecimentos físicos relacionados a 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 se incline 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; Neste momento será apresentado o conteúdo como sugestão de acordo com o livro didático adotado no município.

1.8 Avaliação do módulo: Será feito 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 de acordo com este texto foi proposto uma atividade no ambiente virtual Moodle.

2.3 Atividade Prática: Ensino por Investigação “O Submarino”

2.3.1 Objetivo da Atividade Prática: Utilizar o experimento do submarino como instrumento, através 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, através de 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 inicial será apresentado 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 será feito 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 através do próprio livro que eles usam em sua escola e esta terá que ser apresentada como será o desenvolvimento da aula.

2.8 Avaliação do Módulo: Será feito 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: 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 da Atividade Prática: Utilizar o experimento do barco para explicar a questão da densidade, massa e volume. Pois estas 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 os cursistas entrarem na sala vão se deparar com os materiais, folha de papel alumínio, arruelas e um recipiente com água. Neste momento será proposto 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?

Neste momento os professores 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.

3.4 Apresentação do Vídeo LAPEF, sobre o Barco;

3.5 Levantando os conhecimentos físicos

Neste momento será distribuído 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.: 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: 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 Objetivo da Atividade Prática: Entender através de 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 ela estiver 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 os 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.

Neste momento os professores cursistas terão que responder ao 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

- Neste momento será distribuído 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 os cursistas deverão aplicar na sua sala de aula, as quais serão 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 Objetivo da atividade prática: Entender através de 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 os 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?
Neste momento os professores 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 através 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 pelos 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 da Atividade Prática: 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 proposto aos 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 esta 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 dos professores cursistas em suas salas de aula.

7.2 Gravação de um vídeo contendo os mesmos quesitos abordados por Carvalho (2009)² no ensino por investigação, na sala que atua e publicação do vídeo no ambiente virtual do curso.

-
- ² 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.

7. REFERÊNCIAS

CARVALHO, Anna Maria Pessoa 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, Karina Alessandra e FAVALLI Leonel Delvai, **A escola é nossa**: ciências. São Paulo: Spicione, 2011.

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

