



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM FÍSICA**

Michelly Melo Sampaio

**INTERVENÇÃO PROBLEMATIZADORA EM ÓTICA GEOMÉTRICA: O RELATO
DE UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO**

**CAMPINA GRANDE-PB
2015**

MICHELLY MELO SAMPAIO

**INTERVENÇÃO PROBLEMATIZADORA EM ÓTICA GEOMÉTRICA: O RELATO
DE UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado em Física.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Raquel Pereira de Ataíde.

**CAMPINA GRANDE-PB
2015**

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

S192i Sampaio, Michelly Melo.
Intervenção problematizadora em ótica geométrica
[manuscrito] : o relato de uma experiência no ensino médio /
Michelly Melo Sampaio. - 2015.
27 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) -
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e
Tecnologia, 2015.
"Orientação: Profa. Dra. Ana Raquel Pereira de Ataíde,
Departamento de Física".

1. Abordagem problematizadora. 2. Ótica geométrica. 3.
Ensino médio. I. Título.

21. ed. CDD 530

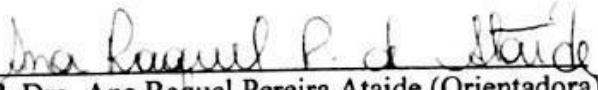
MICHELLY MELO SAMPAIO

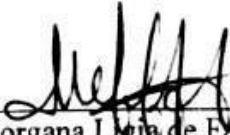
**INTERVENÇÃO PROBLEMATIZADORA EM ÓTICA GEOMÉTRICA: O
RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO**

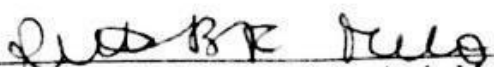
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado em Física.

DATA DE APROVAÇÃO 15/12/2015

BANCA EXAMINADORA


Prof.ª Dra. Ana Raquel Pereira Ataíde (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof.ª Dra. Morgana Lígia de Farias Freire
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof.ª Msc. Ruth Brito de Figueiredo Melo
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Ao meu Filho, pela simples fato de existir em
minha vida me dando força, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À Ana Raquel, coordenadora do curso de Física, por seu empenho e suas orientações.

Aos professores do Curso de Licenciatura em Física da UEPB, que contribuíram ao longo dos anos de curso, por meio das disciplinas e debates, para minha formação.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio.

Ao meu pai Luiz Gomes Sampaio, a minha mãe Maria José Melo Sampaio, pela compreensão e pela força pra continuar firme em meus objetivos.

Ao meu esposo Antônio de Araújo Barbosa Junior, pelo companheirismo, carinho, paciência e dedicação em todas as horas.

A minha Avó (*in memoriam*), que perdia o sono preocupado, com o meu retorno, para casa, mas sempre me deu força para continuar estudando.

Ao meu Avô e ao meu Primo (*in memoriam*), que mesmo estando ausente, sentia sempre a sua presença ao meu lado, me dando força.

“Ensinar não é transferir conhecimento,
mas criar as possibilidades para a sua
própria produção ou a sua construção.”
(Paulo Coelho).

INTERVENÇÃO PROBLEMATIZADORA EM ÓTICA GEOMÉTRICA: O RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO

Michelly Melo Sampaio*

RESUMO

Esse trabalho apresenta um relato de uma experiência docente vivenciada pela autora, estudante do curso de licenciatura de Física da UEPB e também professora da componente curricular de Física da Escola Estadual Teodósio de Oliveira Lêdo, em Boa Vista-PB, com os alunos do segundo ano do ensino médio. Foram trabalhados conteúdos da ótica geométrica, a partir de uma abordagem problematizadora e com caráter interdisciplinar. As atividades foram realizadas em cinco momentos. O primeiro momento foi realizado em conjunto com a professora de Biologia, e nele os alunos foram estimulados a fotografar paisagens, as quais serviram de base para uma análise dos aspectos físicos e biológicos envolvidos no ato de fotografar e nas paisagens fotografadas. No segundo momento foram realizadas as intervenções didáticas em que foram discutidos os temas de Luz, Radiação Eletromagnética e os Princípios da Ótica Geométrica. O terceiro momento foi destinado à entrega das fotografias, leitura de alguns trechos de artigos acerca dos impactos ambientais e sobre a capacidade da fotografia em sensibilizar as pessoas e ainda teve início a problematização inicial. O quarto momento foi destinado à construção do aparato experimental, as câmaras escuras, utilizando uma atividade de apoio, com personagens de histórias em quadrinho. No quinto momento utilizou-se o quadro negro onde foram estruturados e construídos os conceitos físicos a partir de um formalismo matemático e também a resolução de alguns exercícios. Ao término do trabalho foram feitas algumas considerações a cerca da experiência vivenciada.

Palavras-Chave: Abordagem Problematizadora. Ótica Geométrica. Ensino Médio.

1. INTRODUÇÃO

No Ensino de Ciências, e em especial, no Ensino de Física em nível médio é notável a falta de interesse e de empenho dos alunos na componente curricular e uma das muitas explicações para esse problema é a falta de relação entre os conteúdos abordados em sala de aula e a realidade vivenciada pelos alunos.

Embora o objetivo da educação básica esteja claramente exposto na Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional – LDB (Lei 9394/96) (BRASIL 1996), que é o de formar o cidadão, muitas vezes as instituições de ensino permanecem

* Aluna de Graduação em Licenciatura em Física na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.
Email: michellyms2@live.com

priorizando a definição de conteúdos e abordagens metodológicas focadas na ideia que o Ensino Médio tem como finalidade “preparar” o estudante para o ingresso no Ensino Superior, seja por meio do ENEM/SISU ou dos vestibulares.

Segundo as propostas apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999) o ensino de Ciências deve oportunizar “ao educando compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade” (BRASIL, 1999, p. 107). E quando se refere aos conhecimentos específicos da Física:

Espera-se que o ensino de Física, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação. Para tanto, é essencial que o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas. É necessário também que essa cultura em Física inclua a compreensão do conjunto de equipamentos e procedimentos, técnicos ou tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional (BRASIL, 1999, p.229).

No entanto, o ensino de Física, no que tange a abordagem experimental, quando realizada nas escolas de Ensino Médio, focaliza as atividades repetitivas, as quais são facilmente resolvidas exclusivamente pela sequência predeterminada de um roteiro fechado, que para desenvolvê-la com sucessos, basta seguir corretamente uma sucessão de “passos”. Esse fato leva a uma imagem deformada da Física e provoca a falta de relação entre o que se estuda e o que é vivenciado no cotidiano.

O presente trabalho relata a experiência vivenciada pela autora, numa escola estadual do município de Boa Vista-PB, onde foi realizada uma intervenção de caráter interdisciplinar, a partir de uma sequência de atividades e da confecção aparato experimental simples, que viabilizou uma abordagem problematizadora para conteúdos da Ótica Geométrica.

2. ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO MÉDIO

O ensino de Física apresenta grandes dificuldades e problemas que se refletem em causas de estudo de muitos pesquisadores na busca de propor

possíveis soluções para educação voltadas à formação da cidadania e a compreensão de avanços tecnológicos e de fenômenos. (ARAÚJO e ABID 2003)

Tendo em vista a preocupação com a qualidade do ensino e da aprendizagem o Ministério da Educação do Brasil, propôs no ano em 2000, uma revisão curricular no ensino secundário dando destaque ao Ensino de Natureza Experimental. Nesse caso, os trabalhos experimentais têm sua importância reconhecida para a aprendizagem das ciências naturais, assim como também é muito bem vista pela comunidade científica e de educadores, pois se trata de uma comprovação de investigações nessa área e apresenta aos professores a necessidade de modificações e ajustes em suas metodologias de ensino (SARAIVA-NEVES, CABELLERO e MOREIRA, 2006).

As atividades experimentais são consideradas por professores e pesquisadores como um instrumento que estimula e provoca o interesse dos alunos no processo de ensino e aprendizagem, além disso, possibilita ao aluno um maior empenho em atividades posteriores que venham a ser desenvolvidas em sala de aula. E à medida que atividades experimentais são planejadas e desenvolvidas surge uma relação entre os fenômenos e a realidade vivenciada pelos alunos. (JR FRANCISCO, FERREIRA e HARTWIG, 2008).

Duarte (2012) argumenta que os alunos demonstram uma grande dificuldade quando se é apresentada experiências simples atreladas ao estudo de equações matemáticas que estruturam e descrevem fenômenos, os alunos acabam não compreendendo, e isso pode levar a uma aprendizagem mecânica para a solução de alguns exercícios sem nenhum significado para os alunos.

Carvalho (2010) destaca que há muitos anos as atividades experimentais fazem parte dos currículos escolares e dos planejamentos do ensino de Física nas escolas de ensino médio, porém muitas dessas aulas que ocorrem em laboratórios seguem um roteiro pronto a ser seguido para que não haja erros nos experimentos. Dessa forma, os alunos acabam executando tarefas prontas, onde não vai haver troca de ideias e experiências sem nenhum significado sobre os fenômenos estudados para os alunos.

Para Pinho Alves (2002) no processo de ensino e aprendizagem de Física no ensino médio reserva-se a importância do Laboratório Didático que é caracterizado

por um ambiente escolar mais dinâmico e prevalecendo sempre as interações dos alunos e com o meio social.

Tavares e Oliveira (2012) ressaltam que é necessário haver várias alternativas de atividades mais dinâmicas em sala de aula para afastar-se das aulas de compreensões difíceis, conteudistas e de exercícios. E que as atividades experimentais para o ensino de Ciências e de Física é uma forma de explorar as manifestações que surgem com aqueles que participam dessas aulas de maneira que defendem:

“... A experimentação é de fato realizada pelos alunos, quando discutem idéias e manipulam materiais. Ao lhe oferecer um protocolo ou guia de experimento, os desafios estão em interpretar o protocolo, organizar e manipular os materiais, observar os resultados, checá-los com os esperados, e anotar resultados.” (BRASIL, 1998).

Valadares (2001) acredita que o conhecimento deve ser algo construído pelo e para o aluno e o professor é um facilitador nesse processo que permite criar um ambiente agradável e de criatividade capaz de possibilitar aos alunos por meio de desafios a construção gradativa do conhecimento sempre de forma simples e que estejam dentro da realidade vivenciada pelos alunos. Essa proposta permite ao professor instigar seus alunos sobre a simplicidade dos seus experimentos, porém com uma especificidade de interpretação de fenômenos, garantindo ainda que a experimentação seja possível ser feita com qualidade no processo pedagógico e com materiais de fácil acesso.

Pinho Alves (2002) defende que o processo de ensino e aprendizagem não é mais visto por alguns estudiosos como um processo tradicional em que o aluno era caracterizado como uma “tábua rasa” e o professor como o único detentor do conhecimento. Desta forma, seria possível optar por uma concepção de que na ciência e no processo didático o aluno é considerado como indivíduo que possui experiências, capaz de formar ideias e conceber explicações sobre o mundo e seu cotidiano.

3. ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR

A interdisciplinaridade é quando duas ou mais disciplinas se relacionam para aprofundar os conhecimentos, desta forma um professor parte de um problema de

interesse geral e utilize as disciplinas como ferramentas para compreender detalhes. (SANTOMÉ, 1998).

Embora a escola seja vista como o legítimo lugar da aprendizagem, a produção e reconstrução do conhecimento necessitam cada vez mais acompanhar as transformações tecnológicas e científicas e para isso é necessário adotar alternativas simultâneas de caráter interdisciplinar capaz de realizar um movimento de articulação entre o ensinar e o aprender. (THIESEN, 2008.)

De acordo com Silva e Ramos (2006) a prática interdisciplinar é constituída de um trabalho de parcerias, onde se exige uma descentralização de conteúdos com a capacidade de valorizar e dinamizar a comunicação com diferentes campos do conhecimento.

Nesse contexto, a escolha de um tema e a utilização de um recurso que facilite a concretização de uma ação interdisciplinar é de fundamental importância. Entendemos que os temas referentes à educação ambiental são pertinentes a atividade interdisciplinar no ensino de ciências (mais especificamente no ensino da física e da biologia) e sobre essa temática Borges et al, (2010) argumentam:

A educação ambiental pode ser vista como uma forma de intervenção na problemática ambiental, mediadora de programas educativos que começam antes e vão além da escola formal... No entanto, a educação ambiental sofre com a falta de recursos (materiais e etc.) para que esta se faça efetivamente presente nas escolas. A fotografia é uma excelente opção, pois vem sensibilizar, com a beleza de seus componentes, e ensinar por meio das informações contidas nela ou que podemos extrair do seu conteúdo. (BORGES; ARANHA; SABINO, 2010, p.150).

No que se refere ao recurso utilizado, a fotografia, entendemos que ela é um instrumento que atinge um dos sentidos mais sensível dos seres humanos, por isso, pode ser utilizada como um meio de sensibilização das pessoas para uma visão, por exemplo dos impactos ambientais causados pela estiagem e também como elemento de estudo para compreender os princípios da ótica geométrica.

4. A ABORDAGEM PROBLEMATIZADORA E OS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

Delizoicov (2001) afirma que a problematização tem sido objeto de estudo de alguns educadores e que uma das principais análises dos educadores diz respeito

ao papel do educador conscientizado de que o conhecimento precisa ser abordado como um instrumento para melhor compreensão e atuação dos alunos na sociedade contemporânea.

Ricardo (2003) defende que a problematização consiste na construção de uma situação problema em que tais situações irão estruturar as situações de aprendizagem dando aos alunos um significado aos conteúdos abordados. No entanto, as situações problemas deverão ser estruturadas e organizadas de tal modo que se apresentem um problema de fato que esteja claro e que tenha realmente um significado para os alunos, mas que ao mesmo tempo venham a surgir possibilidades para se alcançar as soluções e a compreensão do conteúdo.

Segundo Delizoicov (2001) a abordagem problematizadora deve conter um planejamento na estrutura dos conteúdos programáticos e que as atividades, em sala de aula devem ser desenvolvidas de acordo com as explicações e os conhecimentos prévios dos alunos, e a partir dos temas escolhidos que foram obtidos e problematizados pelo professor de acordo com as necessidades e os problemas gerados pelos alunos deverão ser estruturados os novos conhecimentos de maneira sistemática.

Nesse contexto, Delizoicov e Angotti (1994) propõem uma metodologia para o ensino de Física que viabiliza a utilização de experimentos com uma abordagem que proporcione uma aprendizagem efetiva, que consiste em três momentos pedagógicos o primeiro momento chamado de “problematização inicial” nesse momento é proposto que se apresente uma situação motivadora que esteja envolvida ao cotidiano do aluno ou algo dentro da realidade do aluno, esse momento é muito importante para que se faça a relação entre o experimento e o conteúdo a ser abordado. O segundo momento denominado de “organização do conhecimento” onde será apresentado formalmente a partir da problematização inicial, e do ponto de vista metodológico o professor pode usar de instrumentos ou experimentos para a apresentação desse conteúdo. O terceiro momento é a “aplicação do conhecimento” que consiste em utilizar todos os momentos anteriormente citados e destina-se em abordar de maneira sistemática que permita ao aluno ser capaz de interpretar tanto situações como as abordadas no momento inicial como outras que estejam em seu cotidiano.

Por outro lado, Ribeiro e Verdeaux (2012) fornecem um panorama atualizado da pesquisa na área de experimentação em óptica, no entanto, é importante considerar que a experimentação por si só não resulta, necessariamente, na construção de conceitos de forma efetiva.

5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

5.1. O Planejamento e os Momentos Iniciais da Proposta de Ensino

As atividades foram realizadas em conjunto com a professora de Biologia visando à interdisciplinaridade. Desenvolvendo um momento inicial, interdisciplinar, onde os alunos foram solicitados a fotografar os aspectos ambientais da fauna, da flora e paisagens da região em que residem, podemos observar as fotografias na Figura 1. As análises das fotografias foram feitas por dois aspectos o biológico em que desta forma, foi capaz identificar qual a sensibilidade do aluno com relação aos impactos causados pela estiagem que é algo tão impactante em nossa região. E em seguida foi estudado os aspectos físicos onde utilizamos a atividade de fotografar como motivação e discussão inicial para nossa proposta, dessa forma ainda poderem realizar uma problematização a partir do ato de fotografar.

Figura 1 – Fotografias dos aspectos ambientais da fauna e da flora.



Fonte: Alunos envolvidos no Trabalho

Tendo como base o momento anterior foram realizadas três aulas de 50 minutos onde foram discutidos os temas Luz e Radiação Eletromagnética (espectro visual), as Fontes de luz, os Princípios da Óptica Geométrica e algumas Aplicações do princípio da propagação retilíneo. Essas aulas tiveram o intuito de dar um embasamento teórico necessário para o desenvolvimento e melhor compreensão das atividades experimentais e dos resultados obtidos com a realização delas e ainda dar suporte no momento de estruturar os conceitos físicos através da formulação matemática.

Após os três primeiros momentos, destinamos à quarta aula a entrega das fotografias, e a leitura de alguns trechos de artigos em que focava os impactos ambientais causados pela estiagem em nossa região e também sobre a capacidade que a fotografia tem em sensibilizar as pessoas por meio das imagens reais quando se trata também do meio ambiente. Nessa aula foi possível tentar despertar nos alunos uma nova visão sobre as consequências da escassez de água na nossa região e ainda dar início a problematização sobre os elementos necessários para se obter uma fotografia, nesse momento houve uma discussão construtiva, pois questionou-se os alunos sobre o que seriam necessários para se obter fotografias eles foram objetivos a dizer que o elemento mais importante seria a câmera fotográfica, então indagou-se a todos: “Então vocês têm uma câmera fotográfica que não tem Flesch e estão em sala como essa em que estamos e ela está totalmente fechada e com as luzes apagadas mesmo assim será possível se ter uma fotografia?”. Eles então perceberam que um dos elementos essenciais para se obter uma fotografia é a presença da Luz. Desta forma, eles notaram a importância da Luz, em seguida será possível o estudo dos seus princípios.

5.2. Atividade Experimental

Para o desenvolvimento da atividade experimental as turmas tiveram que ser divididas em equipes, de no máximo cinco componentes, e a cada equipe foi destinado à construção de um tipo de câmara escura, como propomos três tipos de câmaras escuras, tivemos equipes que construíram o mesmo tipo de aparato experimental.

Cada equipe recebeu uma folha de atividade que foram desenvolvidas de acordo com os três momentos pedagógicos, em que consiste um tipo de atividade

para cada tipo de câmara escura a ser construída. Todas as atividades têm a mesma “problematização inicial”.

5.2.1 Problematização Inicial

Na problematização inicial utilizamos uma tirinha da Turma da Mônica, Figura 2, como Cebolinha e o Cascão, onde o Cebolinha está tentando fotografar o Cascão em uma situação extrovertida. Apresentada a tirinha e logo após fizemos uma proposta e um questionamento: A proposta consistia que eles construíssem câmaras escuras para com isso tentarem compreender o processo de como o personagem Cebolinha vai conseguir fotografar o Cascão. O questionamento é referente à qual é o elemento essencial para termos uma foto.

Figura 2 – Tirinha utilizada como problematização inicial da atividade experimental.



Fonte: C:\Users\Usuario\Pictures\tirinha turma da monica12.gif. Acesso em 17 de julho de 2015.

Com o processo descrito acima foi possível trazer o conteúdo abordado de uma forma que tais fatos estejam ligados à realidade dos alunos de maneira descontraída e ainda apresentar os experimentos a serem desenvolvidos como algo que está presente no cotidiano dos alunos, criando assim uma situação motivadora a partir da tirinha para a construção dos experimentos propostos.

5.2.2 Organização do Conhecimento

Nesse momento os alunos tentaram organizar as informações e conhecimentos construídos no primeiro momento e realizaram a construção do experimento seguindo as instruções dadas pelo Cascão que se encontravam na folha da atividade recebida por cada equipe, nesse momento a professora atua como mediadora do processo.

Esse momento foi importante para o aluno, pois ele foi construindo o conhecimento novo a partir do que eles tinham previamente e ainda tem a possibilidade de associar a realidade com a atividade que estão realizando. A atividade de construção do experimento pode ser observada na Figura 3.

Figura3 – Equipes confeccionando o aparato experimental.



Fonte: Autora do trabalho.

5.2.2.1 Descrevendo as Atividades: Material disponibilizado para os Alunos.

Atividade 1: Câmara Escura I

Para a realização dessa atividade foram necessários os seguintes materiais: Cartolina guache preta, um pequeno pedaço de papel vegetal, cola e tesoura.

O Cascão[†] indica que os alunos devem pegar as duas caixas que foram entregues pela professora que serviram de modelo para construir iguais com suas cartolinas guaches.



Olá pessoal, vamos fazer uma atividade bem legal com a ajuda da sua professora!!!
Pegue as caixinhas que a professora lhes entregou e desenhe iguais em sua cartolina.

[†]Créditos:copyright © 2014 Maurício de Sousa Produções Ltda. Todos os direitos reservados.

Para seguir com a Atividade os alunos tiveram que contar com o cascão que continua orientando para o prosseguimento na construção dos seus experimentos, dando passos motivadores.

No qual é indicado que a primeira caixa tem uma extremidade completamente aberta e na outra extremidade terá um orifício onde foi colada uma folha de papel vegetal, a segunda caixa é um pouco maior do que a primeira para que seja possível encaixar uma na outra.

Vocês estão prontos para o próximo passo, agora cole o papel vegetal em uma das extremidades aberta totalmente da caixa menor!



A segunda caixa também tem uma das extremidades completamente abertas e a outra extremidade terá um orifício onde será colocado um pedaço de cartolina que contém três orifícios de diâmetros diferentes, possibilitando a variação dependendo da situação desejada.

Agora peguem um pedaço de cartolina e façam três orifícios de tamanhos diferentes, para colocar na caixa maior. Peçam ajuda a Professora!!!



Atividade 2: Câmara Escura II

Os materiais necessários para essa atividade são as seguintes: Cartolina guache preta, Cano de PVC de 75 mm com aproximadamente 30 cm de comprimento, Papel vegetal, Cola e Tesoura.

O Cascão indica que os alunos iniciem a atividades fazendo um cano com a cartolina guache menor que o cano de PVC para que eles encaixem um dentro do outro de forma bem justa pra que não haja passagem de luz.



Olá pessoal, vamos fazer uma atividade bem legal com a ajuda da sua professora!!!
Pegue o cartolina que você tem e faça um cano de forma que fique encaixado no seu cano de PVC.

No passo seguinte Cascão indica que o cano de cartolina que eles acabaram de construir deve ser colocado em uma das suas extremidades uma folha de papel vegetal.

Vocês estão prontos para o próximo passo, agora cole o papel vegetal em uma das extremidades aberta totalmente no cano que você acabou de fazer!!



E no cano de PVC usando a cartolina guache eles tiveram que tampar em uma das extremidades com a parte preta para dentro do cano e fazer um pequeno orifício, ou ainda fazer furos de tamanhos diferentes para ter a possibilidade de para ver a diferença na formação da imagem.

Que legal vocês estão caminhando bem na atividade agora cole uma das extremidades do cano de PVC com a cartolina e em seguida



Atividade 3: Câmara Escura III

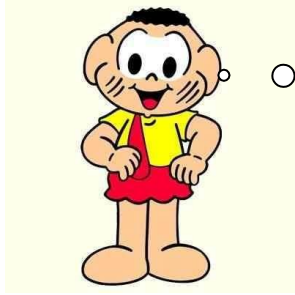
Para essa atividade os materiais necessários serão: a lente de uma Lupa pequena, Cartolina preta, Fita preta, Uma Caixinha pequena de entrega, Papel vegetal, Tesoura e Cola.

O Cascão indica que os alunos peguem a lente e prenda usando a fita preta fazendo um pequeno cano de forma que a lente ficasse presa em uma das extremidades.

Olá pessoal, vamos fazer uma atividade bem legal com a ajuda da sua professora!!! Pegue a lente de uma lupa e prenda na cartolina preta usando uma fita.



Para dar seguimento na atividade os alunos continuam com a ajuda do Cascão, dar mais atenção ao próximo passo, pois é necessário que na caixinha se faça um orifício que ajustasse perfeitamente ao cano construído anteriormente.



Vocês estão prontos para o próximo passo, agora em um lado da caixinha que você tem faça um furo do tamanho do seu tubo de papel preto para poder encaixá-las.

Na outra extremidade da caixinha deve ser retirada a tampa deve ser desenhado e cortado um quadrado menor que a tampa, ficando um quadrado vazio onde deverá ser colocado o papel vegetal.



Muito bem, agora corte um quadro no outro lado da caixa e cole o papel vegetal e feixe sua caixinha.

5.2.3 Aplicação do Conhecimento

Ao término da elaboração de todos os experimentos ainda nas atividades os alunos foram motivados pelo personagem a saírem da sala de aula para a verificação do funcionamento dos instrumentos que eles acabaram de construir.



Muito bem, agora vamos sair da sala para testar a nossa Câmara Escura!!!

Nesse momento os alunos puderam interagir com os colegas que desenvolveram os outros experimentos. Além disso, eles ainda tiveram a

oportunidade de verificar o funcionamento dos seus aparatos experimentos. Esse momento de teste da câmara escura pode ser observado na Figura 4.

Figura 4 – Teste do aparato experimental: Câmara escura.



Fonte: Autora do Trabalho

Esse momento também foi utilizado pela professora para realizar esclarecimentos a cerca do funcionamento do aparato experimental, a câmara escura. Esse momento pode ser observado na Figura 5.

Figura 5– Momento de explicação durante o teste do aparato experimental.



Fonte: Autora do trabalho.

Após a verificação surge a pergunta dos alunos “por que estamos vendo os objetos de cabeça para baixo?” e de volta a sala de aula de forma sistemática a professora explica que isso ocorre por conta do princípio da Propagação Retilínea da Luz, elemento abordado desde as aulas e na problematização inicial tendo a Luz como elemento fundamental para se ter uma fotografia, e quando temos pequenos orifícios e a Luz passa por ele, ela a Luz não pode fazer uma curva e segue seu caminho de forma que o feixe de Luz que passa na parte superior do orifício está sendo projetado embaixo no papel vegetal e o que está passando por baixo será projetado no papel vegetal na parte superior, desta forma invertendo a imagem.

Os alunos agora perguntam “e como tem que fazer para se ter uma fotografia?” neste caso é explicado que ao invés de se ter um papel vegetal é necessário que se tenha o papel filme capaz de gravar as imagens e depois utilizar de recursos químicos para passar para o papel fotográfico.

Nesse caso, os conhecimentos dos alunos tiveram a oportunidade de serem desenvolvidos de uma forma mais organizada e sistemática para não se ter uma elaboração de experimentos sem nenhum significado. Desta forma o aluno terá a possibilidade de ter construído um conhecimento efetivo.

6 ESTRUTURAÇÃO DOS CONCEITOS FÍSICOS ATRAVÉS DO FORMALISMO MATEMÁTICO

Na aula seguinte ao experimento voltamos a discutir sobre os resultados obtidos nas câmaras escuras agora o quadro negro foi utilizado para esboçar como acontece o processo de formação da imagem no papel vegetal, que chamamos de anteparo. Através da geometria, utilizando a semelhança de triângulos fizemos o esboço da propagação dos raios de luz e construímos os triângulos para análise.

Observando que os triângulos têm a mesma proporcionalidade e identificando que seus ângulos correspondentes descrevem uma relação e utilizando as nomenclaturas para a profundidade da câmara (p), altura do objeto (y), distancia do orifício ao anteparo (p') e altura da imagem (y'), estruturou-se a equação da câmara escura e podemos discutir as relações entre distancias e tamanhos de imagem, bem como o fato da imagem se formar de maneira invertida.

Após essa discussão foram propostos alguns exercícios, os quais foram resolvidos pela professora como exemplos geradores de discussão, nesses além da questão conceitual foi necessário à aplicação do formalismo matemático. Durante a resolução desses exercícios foram retornados os questionamentos iniciais e aqueles apresentados durante o teste da câmara escura, nesse momento os alunos se sentiram mais seguros em suas respostas apresentando explicações mais detalhadas.

7 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

As atividades foram desenvolvidas a partir de uma abordagem problematizadora com caráter interdisciplinar, o que se apresenta diferente da abordagem que tradicionalmente observamos em aulas de física e por esse formato diferenciado possibilitar a participação através dos alunos no desenvolvimento das atividades. O aluno teve a oportunidade de manipular situações concretas, de interagir com os colegas e professor, o que é importante para o desenvolvimento de uma criticidade que é um dos objetivos da educação básica.

O embate entre as expectativas e concepções dos alunos com situações praticas favorecem, tanto ao aspecto teórico quanto a estruturação matemática.

Todo o processo de construção do conhecimento foi realizado pelo diálogo mediado do professor como os alunos, favorecendo assim o processo educativo que teve como ponto de apoio a problematização dialógica.

Deve-se destacar ainda a importância dessa experiência para a minha formação como professora, pois ela me possibilitou testemunhar que o professor pode valer-se de metodologias diferenciadas para tornar suas aulas mais eficientes e criativas.

INTERVENTION PROBLEM IN GEOMETRIC OPTICAL: REPORTING AN EXPERIENCE IN HIGH SCHOOL

ABSTRACT

This paper presents the experienced teacher's experience that occurred for the author, a classmate of Physical Education – UEPB – and also a teacher of Physical subject at Escola Estadual Teodósio de Oliveira Lêdo, in city Boa Vista-PB, with her students of the second year of the high school. It was worked matters of the geometric optic, through a problem-based approach and interdisciplinary. The exercises occurred in five moments. The first moment was occurred in together with the biology teacher, and the students were stimulated to photograph the environment and these pictures were used in an analysis the biological and physical aspects presents in the act to photograph about the natural places. In the second moment was destined to deliver of the photos the didactic intervention where there was occurred themes of light, Electromagnetic Radiation and The Principles of Geometric Optics. The third moment was destined to delivery of the photos and some articles about environmental impacts and about the capacity of the persons and also a beginning about initial questioning. The fourth moment was destined to construct of experimental apparatus, the dark cameras, using an activity with characters of comic books. During fifth moment, it was used the black board where was structured some physical concepts the mathematical formalism and also the answers of some exercises. To the end of this paper it was made some considerations about the experiences.

Key Words: Problem-solving approach, Geometric Optical, High School.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M.L.V.S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n.2, Junho, 2003.
- BORGES, M. D.; ARANHA, J. M.; SABINO, J.; A Fotografia da Natureza como um Instrumento de Educação Ambiental. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 149-161, 2010.
- BRASIL. Congresso Nacional. **Lei de Diretrizes e bases da Educação Nacional – LDB n 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Diário Oficial da União, 23 de dezembro de 1996.
- BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais: **Orientações didáticas para 3º e 4º ciclos dos PCNs**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio. Brasília: MEC, SEMTEC, 1999.
- CARVALHO, A. M. P. "**As práticas experimentais no ensino de Física**." Ensino de física. São Paulo. Cengage Learning, 2010.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 2th ed. São Paulo: Editora Cortez, 1994.
- DELIZOICOV, D; Problemas e problematizações. In:PIETROCOLA, M. (org.) **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.
- DUARTE, S. E.; Física para o ensino médio usando simulações e experimentos de baixo custo: Um exemplo abordando dinâmica da rotação. **Caderno Brasileiro de Física**, v.29, n. Especial 1: p. 525-542, setembro. 2012.
- FRANCISCO JR, W. E.; FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D. R.; Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. **Química Nova na Escola**, v. 30, n. 4, p. 34-41, 2008.
- PINHO ALVES, J.; Atividade Experimental: Uma Alternativa na concepção construtivista. In: VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física , 2002, Águas de Lindóia. **Atas do VIII EPEF**. São Paulo: SBF, 2002.
- RIBEIRO, J. L. P.; VERDEAUX, M. F. S.. Atividades experimentais no ensino de óptica: uma revisão. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 34, n. 4, 2012.
- RICARDO, E. C. A Problematização e Contextualização no ensino de ciências: a cerca das idéias de Paulo Freire e Gerard Fourez. In: IV Encontro Nacional de

Pesquisa em Educação em Ciências., 2003, Bauru. **Anais ...** Bauru: ABRAPEC, 2003.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. 275p.

SARAIVA-NEVES, M.; CABALLERO, C.; MOREIRA, M. A.; Repensando o Papel do Trabalho Experimental, na Aprendizagem da Física em Sala de Aula - Um Exploratório. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.11(3), pp.383-401, 2006.

SILVA, Jovina da; RAMOS, Maria Monteiro da Silva. Prática pedagógica numa perspectiva interdisciplinar. Disponível em: <http://www.ufpi.br/mesteduc/eventos/ivencontro/GT3/pratica_pedagogica.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2015.

TAVARES, E. C.S.; OLIVEIRA, A.F.F.; Experimentos de Física Utilizando Materiais de Baixo Custo. FAPERN, Rio Grande do Norte 2012.

THIESEN, J. S.; A Interdisciplinaridade como um Movimento Articulador no Processo de Ensino-Aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**; v. 13, n. 39 set./dez. 2008.

VALADARES, E. C.; Propostas de Experimentos de Baixo Custo Centradas no Aluno e na Comunidade. **Química Nova na Escola**, n.13, p. 38-40, 2001.