

A MÁGICA COMO FERRAMENTA DE ESTIMULAÇÃO DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FÍSICA

MAGIC AS LEARNING TOOL STIMULATION IN PHYSICAL EDUCATION

Alex Sandro Bôsko de Souza¹ [alexbosco09@hotmail.com]

Denise Celeste Godoy de Andrade Rodrigues^{1,2} [denise.cgar@gmail.com]

¹Centro Universitário de Volta Redonda-UniFOA, Mestrado em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente, Av. Paulo Erlei Alves Abrantes, 1325, prédio 8 sala 1, Três Poços, Volta Redonda, CEP 27240-560.

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro-UERJ, Departamento de Química e Ambiental, Rodovia Presidente Dutra, km 298, sala 212, Pólo Industrial, Resende, CEP 27537-000.

RESUMO

Pretende-se com este trabalho apresentar a "Mágica" como recurso lúdico pedagógico na forma de oficina, relacionando-a com o estudo da Óptica, especialmente aos conceitos de refração e reflexão da luz. A oficina foi realizada com 31 alunos de uma escola em Volta Redonda RJ. Para a apresentação da mágica foi construída uma caixa mágica com espelhos. Ao final da atividade foi aplicado um questionário com perguntas mistas. Os resultados mostraram que nenhum aluno identificou o truque envolvido na mágica antes de sua revelação. Entretanto, foram capazes de perceber fenômenos físicos envolvidos na atividade. Conclui-se que a proposta de construção de uma caixa mágica e a utilização da mesma como ferramenta no ensino de conteúdos de óptica na disciplina de Física foi válida, pois permitiu que a oficina fosse realizada e relacionada com os conteúdos físicos propostos.

PALAVRAS-CHAVE: mágica; ensino de Física; óptica

ABSTRACT

The aim of this work is the "Magic" as a pedagogical recreational resource in the form of workshop relating it to the study of optics, especially the concepts of refraction and reflection of light. The workshop was conducted with 31 students of a school at Volta Redonda RJ. A magic box with mirrors was built for the magic show. A questionnaire with mixed questions was applied at the end of the activity. The results showed that no student identified the trick involved in magic before his revelation. However, they were able to perceive physical phenomena involved in the activity. It is concluded that the proposed construction of a magical box and its use as a tool in optical teaching content in the discipline of physics was valid because it allowed that the workshop was held and related to the proposed physical content.

KEYWORDS: magic; teaching Physics; optical

INTRODUÇÃO

As dificuldades e problemas no ensino da Física são antigos e várias propostas com intuito de viabilizar esse ensino são apresentadas ao longo do tempo. Dentro das práticas pedagógicas é necessário abordar os conceitos relacionando-os com o cotidiano do aluno, facilitando a compreensão de uma situação-problema.

Nas últimas décadas, estudos nas áreas da neurolinguística e da inteligência emocional apresentam a afetividade como um dos fatores determinantes para a aprendizagem (GOLEMAN, 1995; ROSA, 2008; MARQUES, 2011). E isso também vale para a relação entre professores e alunos. Partindo desse princípio, as ferramentas lúdicas podem favorecer o estabelecimento de uma relação bem construída de afeto, provando ser capaz de ultrapassar a fronteira da simples transmissão de conteúdo. Podem estimular sentimentos como confiança, respeito e admiração, renovando a própria imagem do professor, estimulando a aprendizagem (MARQUES, 2011).

Ao longo dos tempos o processo de ensino foi compreendido segundo múltiplas concepções na história da educação. Atualmente esse estudo passou a focar o ensino-aprendizagem e o modo como ele vem sendo tratado e o que seria mais adequado para conduzir essa questão, em um contexto de educação formal, privilegiando as postulações das Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2006), que propõe uma formação voltada para a autonomia crítica do aluno. Os conteúdos curriculares e áreas de conhecimento devem ser tratados de modo contextualizado, aproveitando sempre as relações entre conteúdos e contexto para dar significado ao aprendido e estimulá-lo a ter autonomia intelectual (Parecer CEB nº 15/98).

A experimentação pode ser usada como recurso de aprendizagem de forma que o aluno entre em contato com a realidade, com a intenção de comprovar modelos e teorias, motivando e despertando nesse mesmo aluno o interesse pelo tema proposto (LIMA, 2012).

Segundo Freire (1997) para compreender a teoria é preciso experienciá-la. A realização de experimentos, em Ciências, onde a Física se inclui, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática. Bazin (1987), aposta na maior significância dessa metodologia, em uma experiência de ensino não formal de ciências, do que na simples memorização da informação, método tradicionalmente empregado nas salas de aula.

Diante do exposto, a pergunta norteadora dessa pesquisa é: A aproximação podendo proporcionar resultados satisfatórios, pois pode permitir a aproximação com os conteúdos Físicos, via oficinas pedagógicas, pode promover a motivação para o ensino e propiciar a aprendizagem significativa de conceitos?

Dessa forma, este trabalho tem por objetivo mostrar o uso de atividades lúdicas, como a mágica, como instrumento auxiliador (experimentação) nos processos de aprendizagem.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E DESCRIÇÃO DA OFICINA PEDAGÓGICA

O estudo foi realizado através de uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório em um colégio particular da cidade de Volta Redonda- RJ, com 31 alunos de uma turma do 1º Ano do Ensino Médio. Dos 31 alunos, 13 são do gênero masculino e 18 do feminino, com faixa etária média de 15 anos. O projeto foi devidamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos através do Nº CAAE 31283914.2.0000.5237

A coleta de dados foi realizada através de questionário, aplicado após a apresentação da oficina. O questionário contém 3 perguntas abertas e 2 perguntas fechadas, como mostrado no Quadro 1.

As perguntas foram elaboradas com o propósito de verificar se a oficina foi útil para os alunos quanto à aprendizagem, analisando os fenômenos físicos observados durante a apresentação e as contribuições fornecidas pela ferramenta de aprendizagem utilizada.

Quadro 1: Questionário

1- Você conseguiu identificar o truque antes da explicação de como ele ocorreu? () Sim () Não
2- Quais fenômenos da Óptica Geométrica você observou durante a apresentação da mágica? () Difusão e absorção () Absorção e reflexão () Refração e reflexão () Absorção e refração
3- Durante a apresentação você conseguiu perceber outros fenômenos estudados pela Física?
4- Quais contribuições o show de mágica associado ao estudo dos fenômenos ópticos trouxeram para sua aprendizagem?
5- Qual é sua opinião sobre a aprendizagem através de experimentações, oficinas ou práticas que relacionem a teoria com o seu dia a dia?

De acordo com Teixeira (2007), a coleta de dados ocorre em etapas, a saber: resolução de questionários, com um roteiro estabelecido, com perguntas mistas, com as autorizações dos responsáveis anexadas.

Foram elencados os principais temas a partir dos dados coletados das respostas dos alunos, e para o tratamento e análise desses dados utilizou-se da metodologia de Tematização proposta por Fontoura (2011). Segundo a autora, a análise temática permite apreender sentidos contidos nas entrevistas e os temas podem ser determinados por temas iniciais e complementado com temas do campo.

Com a análise dos dados apresentados pelos resultados das entrevistas foram criadas como categorias temáticas: Percepção de fenômenos diferenciados aos da oficina; Contribuição mágica x óptica; Aprendizagem através das oficinas ou experimentos.

Para este estudo optou-se pela teoria de aprendizagem de estrutura cognitivista de aprendizagem significativa, de David Paul Ausubel (1918-2008), pois os conteúdos pré-existentes detidos pelo aluno influenciam na aprendizagem, permitindo que novas informações encontrem condições de se interagir com o que o aluno já conhece, ou seja, com o cognitivo do aluno.

Dessa forma, foi elaborada uma oficina de Física envolvendo a aplicação da mágica no estudo do conteúdo de óptica geométrica. Para isso, foi construída uma caixa mágica, Foto 1, utilizada para a realização de um show de mágica envolvendo conteúdos de Física, no caso, fenômenos ópticos da reflexão e refração.

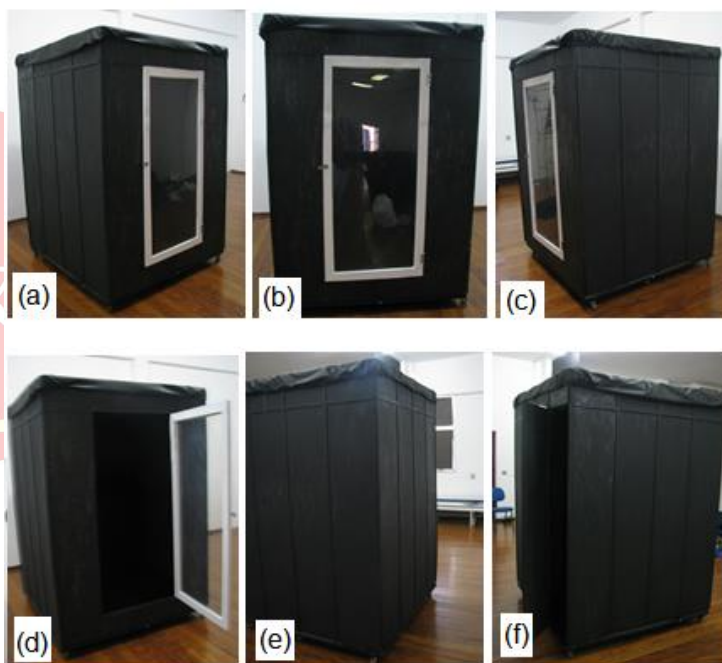


Foto 1: Caixa mágica, parte externa. (a) Vista lateral esquerda, (b) Vista frente, (c) Vista lateral direita, (d) Vista com a abertura da porta frontal, (e) Vista da parte traseira, (f) Vista da parte traseira com a porta de saída secreta.

Na primeira etapa ocorreu a apresentação da mágica e numa segunda etapa o professor revelou o truque e o associou aos fenômenos físicos envolvidos na sua realização. Durante o diálogo o professor procurou associar outros possíveis fenômenos físicos ocorridos durante a mágica. Na Foto 2 é mostrada a vista parcial do palco pronto para a execução da oficina.



Foto 2: Vista parcial do palco

A apresentação da oficina, incluindo o show, explicação do truque e conceitos físicos teve a duração de 1 hora e 40 minutos podendo este tempo ser modificado dependendo da necessidade do professor. Nas Fotos 3 e 4 mostram-se imagens dos alunos durante a oficina.

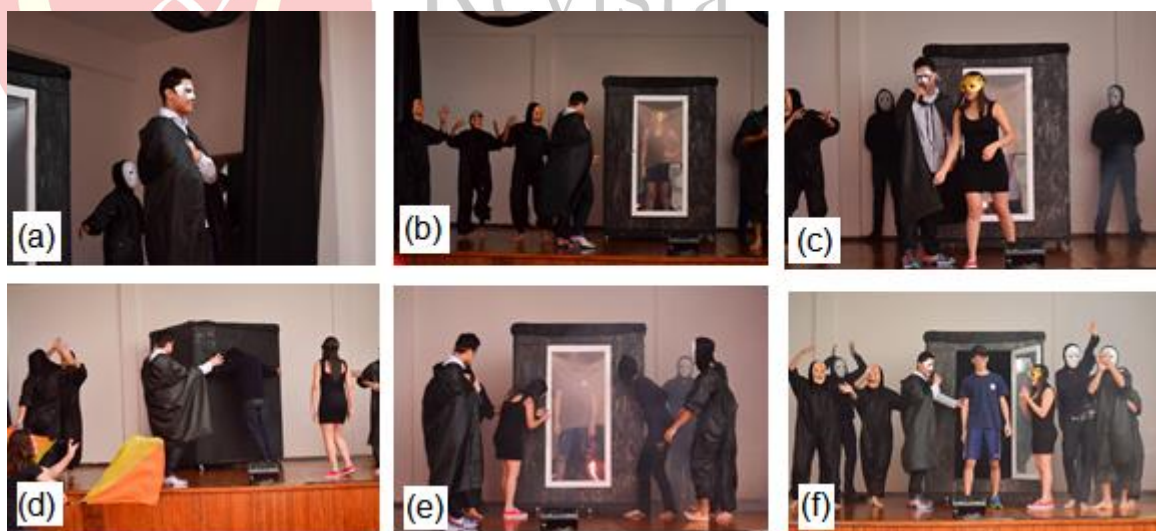


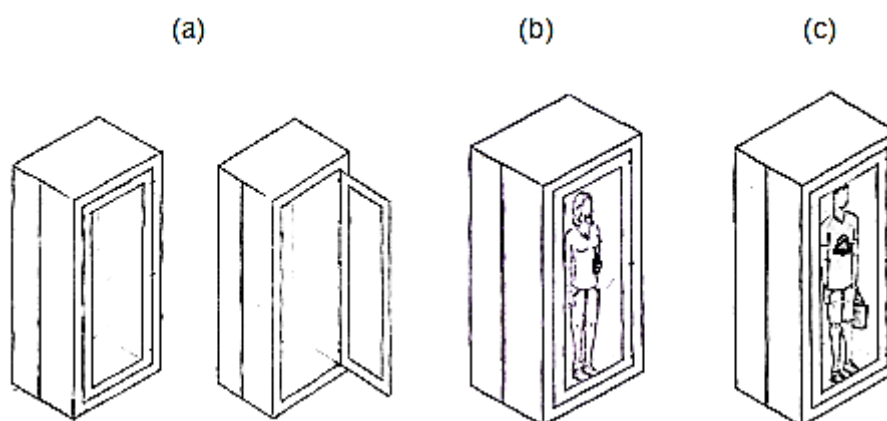
Foto 3: Apresentação da magia durante a oficina. (a) Apresentação do mágico, (b) Apresentação da assistente do mágico, (c) Assistente do mágico fora da caixa, (d) Primeiro voluntário fora da caixa, (e) Primeiro voluntário sendo trancado dentro da caixa mágica, (f) Caixa mágica sendo girada.



Foto 4: Apresentação da mágica durante a oficina. (a) Apresentação de uma dança finalizando o show, (b) Explicação do truque e dos conteúdos de óptica envolvidos na mágica, (c) Presença de outro mágico numa segunda apresentação, (d) Figurantes que participam do show, (e) Vista mágico e professor, (f) Figurantes.

Revelação do “Truque”: descrição da execução da mágica

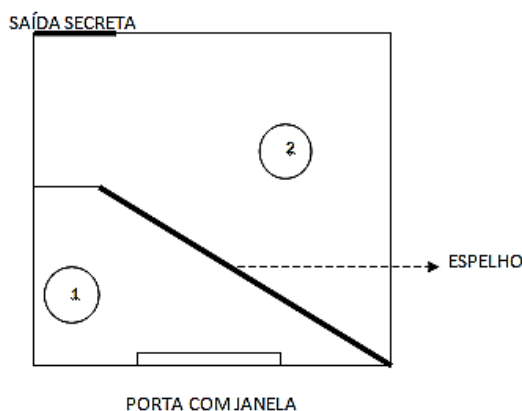
Nessa sessão será descrito o truque utilizando a caixa mágica (Figura 1.a), de forma que esse possa ser reproduzido por outros professores. Durante a apresentação um voluntário entra na caixa (Figura 1.b) e os auxiliares do mágico a giram 360 graus por duas vezes. O voluntário desaparece na frente do público surgindo em seu lugar outro voluntário (Figura 1.c).



Fonte: o autor.

Figura 1: Caixa Mágica. (a) Caixa mágica utilizada na apresentação da mágica. (b) Caixa mágica com a participação do primeiro aluno. (c) Caixa mágica com a participação do segundo aluno.

A planta baixa do processo de funcionamento da caixa é mostrada na Figura 2 e a sequência de desenvolvimento da mágica é mostrada nas Figuras 3, 4 e 5.



Fonte: o autor.

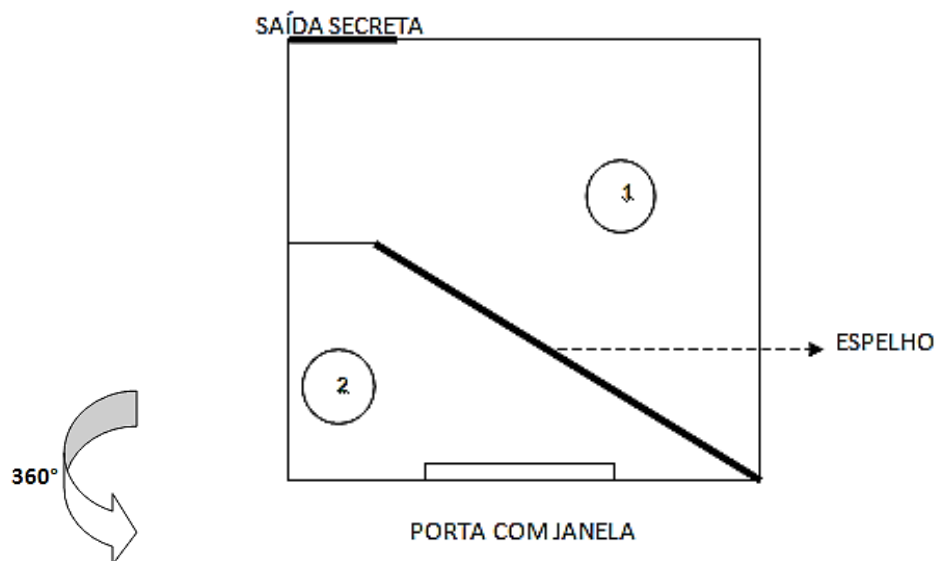
Figura 2: Planta baixa da caixa mágica e posicionamento dos voluntários – o número 1 indica a posição do voluntário 1 e o número 2 a do voluntário 2.

No momento em que o voluntário (1) entra na caixa, ele se dirige para a lateral da mesma, onde um espelho reflete a sua imagem, de forma que o público o vê como se estivesse de frente para eles através de uma janela com material transparente localizada na frente da caixa e que permite a imagem refletida no espelho seja observada por refração. Nesse momento, o voluntário (2) já se encontra dentro da caixa em um ambiente reservado, como mostrado na Figura 2.

Para dar charme a apresentação, pode ser usado um cadeado trancando a caixa e retirado posteriormente para a saída do voluntário (2).

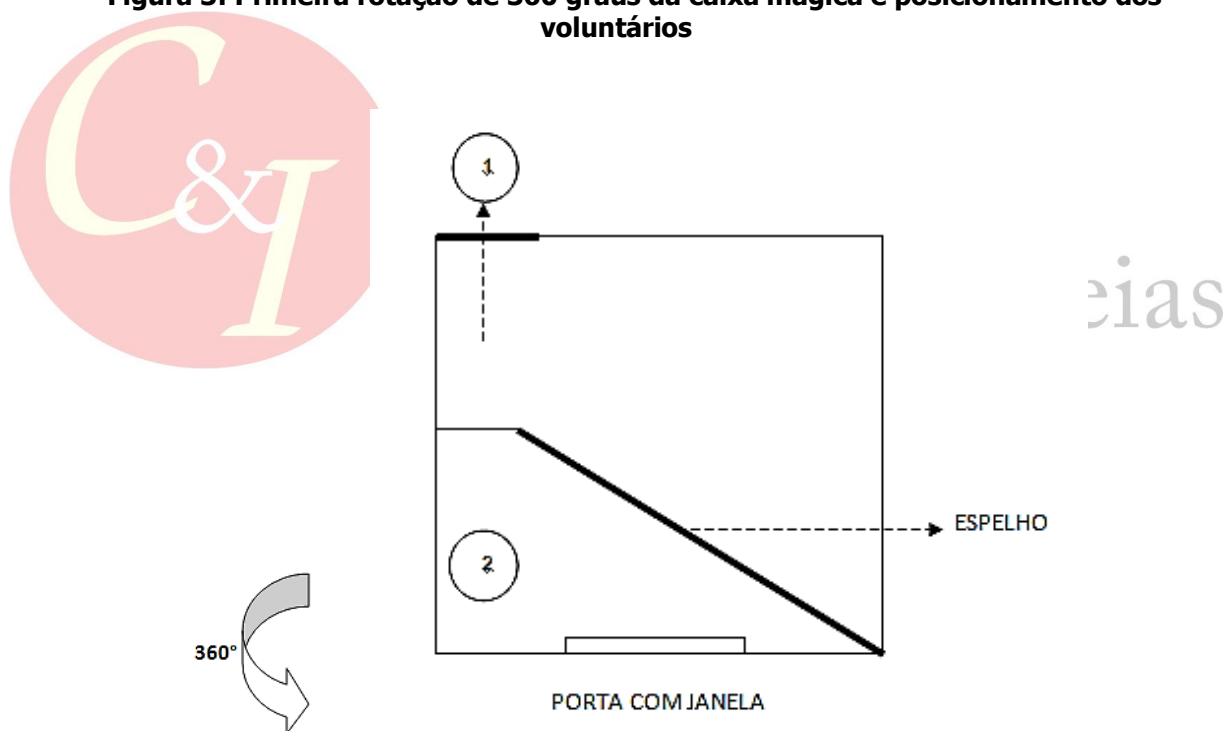
Coloca-se a caixa para girar 360° e neste momento o voluntário (2) troca de lugar com o voluntário (1) (Figura 3). Ao girar novamente por 360° o voluntário (1) sai da caixa por uma passagem escondida se misturando com outros personagens que participam da apresentação (Figura 4). Ao parar a rotação e abrir a porta da caixa, o voluntário (2) sai de dentro surpreendendo o público (Figura 5).

Durante a apresentação é importante a presença de figurantes fantasiados, que auxiliam indiretamente durante o show. Quando o primeiro voluntário sai da caixa deve estar vestido com roupa preta (vestida por baixo da roupa inicial) e máscara (escondida dentro da caixa) igual ao dos figurantes, permitindo que esse se misture a eles sem que o público perceba. Como sugestão, as roupas podem ser feitas de TNT na forma de macacão na cor preta e de mangas compridas, como mostrado nas Fotos 3 e 4.



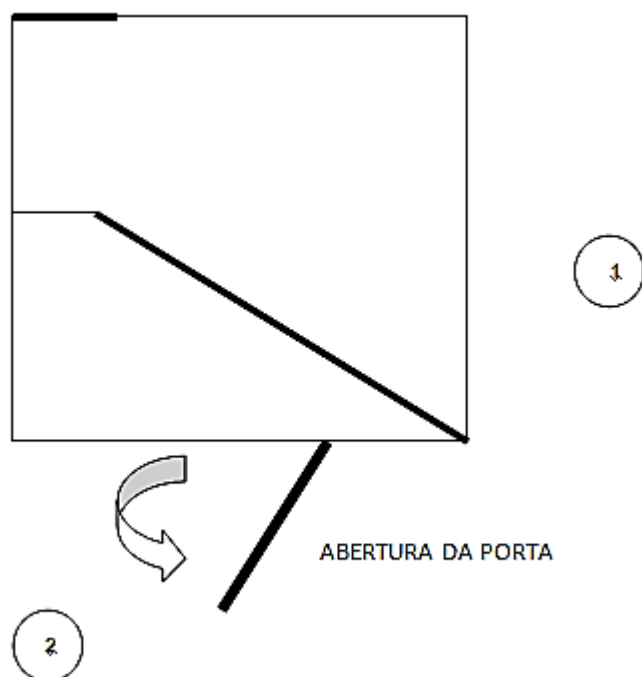
Fonte: o autor.

Figura 3: Primeira rotação de 360 graus da caixa mágica e posicionamento dos voluntários



Fonte: o autor

Figura 4: Segunda rotação de 360 graus da caixa mágica e posicionamento dos voluntários



Fonte: o autor

Figura 5: Posicionamento final da caixa mágica e dos voluntários na finalização do truque

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados foi realizada em duas etapas: 1- análise preliminar dos questionários e definição de categorias temáticas; 2- análise categorial temática. Depois de efetuada a classificação das respostas dos questionários as mesmas foram separadas por semelhanças de respostas e analisadas como mostrado a seguir.

Conforme questionário desenvolvido observamos que ao avaliar as respostas referentes à questão 1, "identificação do truque antes da explicação de como ele ocorreu", nenhum dos 31 alunos identificou o truque de mágica durante a apresentação e esta foi a intenção inicial, visto que, a curiosidade aproxima o aluno no momento da experimentação e da explicação dos fenômenos apresentados no final da mágica.

Os fenômenos ópticos observados durante a apresentação (Questão 2) pelos alunos estão mostrados na Tabela 1 e Gráfico 1, sendo que, foi oferecido aos alunos como opção nessa questão além da refração e reflexão da luz, a difusão da luz (reflexão da luz ocorrida em todas as direções devido às irregularidades das superfícies) e a absorção da luz (onde a luz é absorvida pelo meio onde foi inserida). Sendo de grande importância o resultado para o estudo, já que relaciona a teoria com a prática e tendo um resultado satisfatório visto que em sua maioria identificaram ao menos um dos principais fenômenos aplicados na mágica: reflexão e refração. Como ressalta

Guimarães (2009), a experimentação pode ser utilizada como estratégia para a criação de problemas reais que permitam por sua vez a contextualização e os questionamentos de investigação permitindo a identificação dos conteúdos propostos.

Tabela 1: Resultados para a percepção de fenômenos ópticos identificados durante a apresentação do show de magia. Fonte: O autor

Fenômenos ópticos identificados	Frequência
Difusão e absorção	00
Absorção e reflexão	03
Refração e reflexão	25
Absorção e refração	03

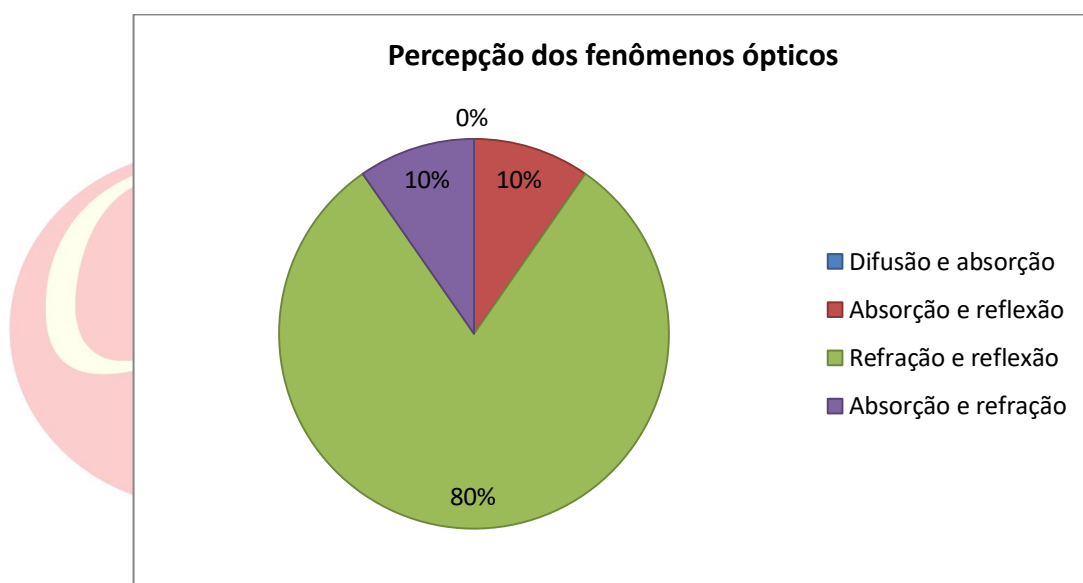


Gráfico 1: Porcentagem representativa referente à percepção de fenômenos ópticos identificados durante a apresentação do show de magia. Fonte: O autor.

Em relação às perguntas abertas fez-se necessário a separação das informações dadas pelos alunos através das respostas. Trata-se de citações curtas e que serão citadas de forma mais global, a partir das informações coletadas na pesquisa, utilizando-se posteriormente da metodologia de tematização para tratamento e análise dos dados (FONTOURA, 2011).

Refletindo sobre a questão 3 do questionário, que investiga a “Identificação de outros fenômenos físicos observados durante a aplicação da magia”, são apresentadas no Quadro 2 algumas análises das informações, depois de realizadas as transcrições e leituras das respostas.

Em relação à essa questão, temos como resultado que importantes fenômenos foram identificados e elencados em tipos (Fenômenos identificados) de acordo com a frequência com que os alunos apresentaram nas respostas (Tabela 2). Os resultados

apontam que a oficina é viável para ser desenvolvida no ensino de Física contribuindo para aquisição de outros conteúdos, mesmo não sendo eles o objeto de estudo naquele momento e destacando a observação do movimento circular uniforme, devido ao movimento executado pela caixa. Vindo de acordo com a proposta Giani (2010) o objetivo da investigação de demonstrar que as atividades experimentais podem ir além da mera ilustração da teoria ou da motivação dos alunos, a mesma pode apresentar conteúdos mesmo não sendo estes o objetivo da experimentação.

Quadro 2: A aplicação da magia com possíveis outros fenômenos físicos observados durante a apresentação

Contexto	Significação	Comentários
"Além da refração e reflexão tem a absorção."	Observação do fenômeno da absorção da luz	Fenômeno ocorrido devido à cor preta da caixa mágica.
"Absorção da luz."	Observação do fenômeno da absorção da luz	Mesmo fenômeno observado anteriormente e ocorrido devido à cor preta da caixa mágica.
"Movimento circular uniforme."	Observação de um tipo de movimento com velocidade constante.	Ocorre devido à trajetória que a caixa mágica realiza ser de uma circunferência.
"MCU."	Observação de um tipo de movimento com velocidade constante, citado com abreviação.	Mesmo caso citado anteriormente com trajetória circular.
"Além da refração e reflexão que são os principais, também se tem o fenômeno da absorção e do MCU."	Observação de dois outros fenômenos durante a apresentação, absorção e movimento circular uniforme.	Ambos os fenômenos citados anteriormente, porém identificados ao mesmo tempo.
"Apenas refração e reflexão."	Observação somente dos fenômenos principais utilizados durante a apresentação	Não observação de outros tipos de fenômenos.

Tabela 2: Resultados para a percepção de outros fenômenos estudados pela Física identificados na oficina. Fonte: O autor.

Fenômenos identificados	Frequência
Absorção	10
Movimento circular	16
Absorção / Movimento circular	04
Nenhum	01

Devido aos fenômenos da natureza serem tão variados o campo de estudo da Física necessita ser cada vez mais amplo. A Física é uma das ciências que estudam a natureza, o fenômeno natural, sendo dividido em grandes cinco ramos: Mecânica, Termologia, Ondulatória, Óptica e Eletricidade, além da Física Moderna (DOCA et al., 2001).

Segundo Sears e colaboradores (2008) o físico observa fenômenos naturais tentando achar os princípios e os padrões que relacionam esses fenômenos, sendo esses padrões denominados teorias físicas ou, leis e princípios físicos. Para Chaves e Sampaio (2012) o avanço da Física ocorre em três fronteiras: duas envolvendo seus fundamentos, uma voltada para o microcosmo e a outra para o macrocosmo; e ainda a fronteira da complexidade, fazendo a análise dos sistemas complexos em termos das teorias fundamentais.

Analisando a questão 4 do questionário que procura verificar “as contribuições da mágica associado ao estudo dos fenômenos ópticos”, são apresentadas algumas respostas dos alunos com comentários no Quadro 3. Os resultados obtidos foram elencados de acordo com a frequência de respostas que foram citados pelos alunos são mostrados na Tabela 3.

Quadro 3: As contribuições da mágica associado ao estudo dos fenômenos ópticos

Contexto	Significação	Comentários
“Na minha opinião ela me ajudou na reflexão. Na prática o entendimento é muito mais fácil e nos dá mais entendimento da situação.”	Prática e entendimento.	A prática facilitando o entendimento da teoria.
“Facilita a aprendizagem na prática.”	Prática e aprendizagem.	A prática contribuindo para a aprendizagem.
“A chance de aprender física na prática.”	Prática e oportunidade (chance)	A prática oportunizando a aprendizagem.
“A prática das teorias aprendidas em sala de aula com o nosso professor.”	Prática, teoria e aprendizagem.	Aprendizagem da teoria com a prática.
“Pois ficou mais fácil de se identificar de como acontece na prática.”	Prática, facilidade e identificação.	Identificação dos fenômenos na prática.
“Ajuda a entender a óptica.”	Entender.	Entendimento do fenômeno da óptica.
“Um entendimento melhor dos estudos feitos em sala de aula.”	Entendimento e estudos.	Melhor entendimento do fenômeno estudado.

"Aprofundamento do assunto e a visão prática."	Aprofundamento e prática.	Visão mais aprofundada da prática
"Fiquei curioso para aprender mais."	Curiosidade pelo assunto óptica.	Despertar para um ensino da teoria e prática.

Tabela 3: Resultados quanto à contribuição do show de magia para o estudo dos fenômenos ópticos. Fonte: O autor

Contribuições	Frequência
Prática	24
Aprofundamento	02
Entendimento	08
Curiosidade	01

A atividade apresentada vem de encontro com a proposta de Araújo e Abib (2013) que acreditam que a utilização de forma adequada de diferentes metodologias experimentais pode possibilitar a formação de um ambiente propício para a aprendizagem de diversos conceitos científicos valorizando os conceitos prévios e permitindo que ela ocorra de forma prazerosa.

A opinião dos participantes em relação "à aprendizagem através da oficina de magia", (Questão 5) aponta ser de grande valia para os alunos por apresentar significativa relação com o dia a dia dos mesmos facilitando a aprendizagem.

Diante desses resultados a oficina mostrou ser um recurso muito importante para o estudo da Física e para outras disciplinas, pois despertou nos alunos o interesse pelo conteúdo estudado e também por outros conteúdos que puderam ser observados durante a apresentação. A oficina permitiu a aproximação do aluno na relação entre a teoria e a prática já que relacionou os fenômenos ópticos com o seu dia a dia. Permitiu um melhor relacionamento entre os participantes, pois a necessidade do envolvimento de todos é que proporcionou o resultado satisfatório.

Os resultados obtidos são semelhantes aos resultados de Tavares (2004) que observou que as pessoas constroem o próprio conhecimento a partir de articulações entre o que conhece e a nova informação que pretende, sendo a experimentação um ótimo meio para que o desejado ocorra, comprovando que a estrutura cognitiva de aprendizagem significativa é válida. Além disso, aproxima o aluno da própria disciplina, deixando-a ser apresentada de forma mais fácil, permitindo uma relação entre a teoria e a prática como relatado nos questionários na questão 5. Analisando essa questão do questionário, sobre "a aprendizagem através da oficina de magia", são sintetizadas algumas respostas no Quadro 4.

Quadro 4: A aprendizagem através da oficina de magia

Contexto	Significação	Comentários
"Interessante, pois mostra que a física está sempre presente no nosso dia a dia."	Interessante, dia a dia.	Interesse pela aplicação da Física no dia a dia.
"É interessante, porque os alunos se interessam e ficam mais atentos em aulas práticas do que teóricas."	Interessante, atenção, práticas.	Interesse mais pela aplicação da prática do que pela teoria.
"Interessante, pois estimula a vontade de aprender sobre a matéria."	Interessante, vontade, matéria.	Interesse provocando vontade em aprender a teoria.
"Muito legal, porque acabam se interessando e aprendendo mais."	Legal, interesse, aprendizagem.	O interesse proporcionando uma maior aprendizagem.
"Muito interessante e dinâmico."	Interessante, dinâmico.	Aprendizagem mais ativa.
"Ótimo, pois assim não fica só na teoria, e assim observo que a Física é muito importante no dia a dia."	Ótimo, observação, dia a dia.	Valorizando a relação da prática com o dia a dia.
"A aprendizagem através de experimentos e oficinas facilitam o aprendizado."	Aprendizagem, experimento, oficinas, facilidade.	Utilização de experimentos e oficinas facilitando a aprendizagem.
"Minha opinião é que com o experimento fica mais fácil de se entender o que acontece na Física."	Experimento, facilidade, entendimento, Física.	Novamente a experimentação facilitando a aprendizagem da Física.

Os resultados relativos a questão 5 são apresentados na Tabela 4 e foram elencados de acordo com a frequência de opinião em que foram apresentadas pelos alunos.

Tabela 4: Resultados da opinião dos participantes em relação à aprendizagem através de oficinas. Fonte: O autor.

Opinião da aprendizagem através das oficinas	Frequência
Interessante	14
Ótimo	03
Bom	05
Facilidade	08
Dinâmico	01
Clareza	01

Através da análise dos resultados apresentados pelo questionário tem-se que a oficina de magia associada ao ensino de Física proporcionou aos alunos uma melhor clareza e entendimento dos conteúdos apresentados. As oficinas também se caracterizam pela utilização de atividades experimentais, de preferência realizadas pelos alunos, considerando o como as atividades podem despertar o interesse e a curiosidade, e oferecem uma oportunidade de os alunos conhecerem fenômenos científicos, sobre os quais, muitas vezes, já ouviram falar ou estudaram teoricamente (HODSON, 1994 apud MARCONDES, 2008).

A oficina promove uma oportunidade de vivenciar situações concretas e significativas, baseada no tripé: sentir - pensar - agir, com objetivos pedagógicos. A metodologia da oficina muda o foco tradicional da aprendizagem (cognição), passando a incorporar a ação e a reflexão, ou seja, ocorre a apropriação, construção e produção de conhecimentos teóricos e práticos, de forma ativa e reflexiva (PAVIANI, 2009).

De acordo com Cruz e colaboradores (2011), a Oficina Pedagógica é uma metodologia de trabalho em grupo caracterizada pela construção coletiva de um saber, pela análise da realidade e pela confrontação e intercâmbio de experiências, em que o saber não é apenas um resultado final do processo de aprendizagem, mas também um processo de construção do conhecimento.

A oficina como ferramenta pedagógica promove uma troca de conhecimento, pois os participantes interagem o saber e os associam durante a aprendizagem realizada de forma prática e coletiva.

Analisando as categorias temáticas: percepção de fenômenos estudados; percepção de fenômenos diferenciados aos da oficina; aprendizagem através das oficinas ou experimentos, chegamos aos resultados apresentados no Quadro 5.

A categoria temática "Percepção de fenômenos diferenciados aos da oficina", permitiu avaliar quanto à possibilidade de uma atividade proposta poder abranger outros conteúdos, além dos almejados pela oficina. A fala dos alunos nos revela que os mesmos estavam inseridos realmente no trabalho desenvolvido:

"Além da refração e reflexão tem a absorção." Relato do voluntário 22.

"Movimento circular uniforme." Relato do voluntário 2.

"Além da refração e reflexão que são os principais, também se tem o fenômeno da absorção e do MCU." Relato do voluntário 20.

Quadro 5: Análise das categorias temáticas

Categorias Temáticas	Análise
Percepção de fenômenos diferenciados aos da oficina	A oficina é viável para ser desenvolvida no ensino de Física, visto que contribuiu para aquisição de outros conteúdos, mesmo não sendo eles o objeto de estudo. Segundo Giani (2010), as atividades experimentais podem ir além da teoria ou da motivação dos alunos, a mesma pode apresentar

	conteúdos mesmo não sendo estes o objetivo da experimentação.
Contribuição mágica x óptica	A mágica proporcionou aos alunos uma melhor clareza e entendimento dos conteúdos de óptica (reflexão e refração) apresentados. Araújo e Abib (2013) consideram que a utilização de forma adequada de diferentes metodologias experimentais pode possibilitar a formação de um ambiente propício para a aprendizagem de diversos conceitos científicos valorizando os conceitos prévios e permitindo que ela ocorra de forma prazerosa.
Aprendizagem através das oficinas ou experimentos	A oficina apresentou ser de grande valia para os alunos por apresentar significativa relação com o dia a dia dos mesmos facilitando a aprendizagem. As oficinas também se caracterizam pela utilização de atividades experimentais, podendo despertar o interesse e a curiosidade, e oferecerem uma oportunidade de os alunos conhecerem fenômenos científicos, sobre os quais, muitas vezes, já ouviram falar ou estudaram teoricamente (HODSON, 1994 apud MARCONDES, 2008).

Quanto à categoria “Contribuição mágica x óptica”, a proposta também foi viável para a aprendizagem dos alunos, pois permitiu que os fenômenos da reflexão e refração fossem percebidos e entendidos facilmente por eles, e expostos em suas falas:

“Ajuda a entender a óptica.” Relato do voluntário 13.

“Pois ficou mais fácil de se identificar de como acontece na prática.” Relato do voluntário 8.

“Na minha opinião ela me ajudou na reflexão. Na prática o entendimento é muito mais fácil e nos dá mais entendimento da situação.” Relato do voluntário 9.

A temática “Aprendizagem através das oficinas ou experimentos” traz uma revelação fiel de como as atividades experimentais podem contribuir para a aprendizagem, tornando-a mais interessante. Ela permite que o aluno visualize na prática o que a teoria propunha e as falas comprovam isto:

“A aprendizagem através de experimentos e oficinas facilitam o aprendizado.” Relato do voluntário 18.

“Minha opinião é que com o experimento fica mais fácil de se entender o que acontece na Física.” Relato do voluntário 8.

“Ótimo, pois assim não fica só na teoria, e assim observo que a Física é muito importante no dia a dia.” Relato do voluntário 6.

“Muito interessante e dinâmico.” Relato do voluntário 14.

"É interessante, porque os alunos se interessam e ficam mais atentos em aulas práticas do que teóricas." Relato do voluntário 29.

Observou-se após a aplicação da ferramenta, um interesse dos alunos e a possibilidade da oportuna relação entre a teoria e a prática dos estudos dos fenômenos ópticos, reflexão e refração, proporcionando uma aprendizagem de qualidade e permitindo a assimilação dos conteúdos de forma prazerosa e com significados.

A oficina de Física associada à mágica permite a existência de um ambiente próprio para as interações dialógicas entre professor e alunos e também nas interações entre os próprios alunos. Esse diálogo é importante para o processo de ensino-aprendizagem, pois oportunizam as manifestações dos alunos quanto às dificuldades e entendimento do conteúdo (MARCONDES, 2008).

Através da análise dos resultados apresentados pelo questionário tem-se que a oficina de mágica associada ao ensino de Física proporcionou aos alunos uma melhor clareza e entendimento dos conteúdos apresentados.

A opinião dos participantes em relação à aprendizagem através da oficina de mágica apresentou ser de grande valia por apresentar significativa relação com o dia a dia dos mesmos facilitando a aprendizagem, e os relatos abaixo demonstram esse pensamento:

"Acho interessante ver a Física no meu dia a dia." Relato do voluntário 1.

"É interessante visualizarmos a Física no dia a dia, você pode ampliar seu conhecimento em determinado assunto." Relato do voluntário 2.

"Ótimo, pois assim não fica só na teoria, e assim, observo que a Física é muito importante no dia a dia." Relato do voluntário 6.

As oficinas também se caracterizam pela utilização de atividades experimentais, de preferência realizadas pelos alunos, considerando o como as atividades podem despertar o interesse e a curiosidade, e oferecem uma oportunidade de os alunos conhecerem fenômenos científicos, sobre os quais, muitas vezes, já ouviram falar ou estudaram teoricamente (HODSON, 1994 apud MARCONDES, 2008).

A oficina como ferramenta pedagógica promove uma troca de conhecimento, pois os participantes interagem o saber e os associam durante a aprendizagem realizada de forma prática e coletiva.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos na proposta pedagógica é possível concluir que a ferramenta educacional na forma de oficina, no caso, envolvendo a mágica, provocou a motivação e o interesse do aluno em aprender física minimizando barreiras e conceitos preexistentes e auxiliando de forma prazerosa todo o processo de aprendizagem. As oficinas pedagógicas são metodologias que auxiliam a prática,

permitindo que ele ocorra de forma lúdica em todo processo de aprendizagem distanciando-as das aulas tradicionais.

A proposta de construção de uma caixa mágica e a utilização da mesma como ferramenta no ensino de conteúdos de óptica na disciplina de Física foi válida, pois permitiu que a oficina fosse realizada e relacionada com os conteúdos físicos propostos. Verificou-se por questionários aplicados aos alunos que os mesmos identificaram os conteúdos e os relacionaram com os meios utilizados na criação de ilusão, nos truques e artifícios da mágica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, MST; ABIB, MLVS. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 25, n. 2, p. 176-194, 2013. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v25_176.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2015.

BAZIN, M. Three years of living science in Rio de Janeiro: learning from experience. In: Scientific Literacy Papers. Oxford: University of Oxford Department for External Studies Scientific Literacy Group, 1987. p. 67-74.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais. Brasília, 2006. Disponível em: **BRASIL, MEC/CNE/CEB**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=13867&Itemid=936>. Acesso em: 8 nov. 2014.

CHAVES, A.; SAMPAIO, J. F.. **Física Básica – Mecânica**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2012. 308 p.

CRUZ, V.R.M.; ANTUNES, A.M.A.; FARIA, J.C.N.M.. Oficina de produção de materiais pedagógicos e lúdicos com reutilizáveis: uma proposta de educação ambiental no Ensino de Ciências e Biologia. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.12, p. 1-12, 2011. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/humanas/oficina%20de%20producao.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2015.

DOCA, R.H.; VILLAS BOAS, N.; BISCUOLA, G.J.. Tópicos de Física 2. São Paulo: Editora Saraiva, 2001.

FONTOURA, Helena Amaral da. Analisando dados qualitativos através da tematização. In: FONTOURA, HA (Org.) **Formação de Professores e Diversidades Culturais: múltiplos olhares em pesquisa**. Coleção "Educação e Vida Nacional". Niterói: Intertexto, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997. 148 p.

GIANI, K. **A experimentação no ensino de ciências: possibilidades e limites na busca de uma aprendizagem significativa**. Proposta de ação profissional

resultante da Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília. 2010.

GUIMARÃES, C.C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009. Disponível em:

<http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2014.

GOLEMAN, D. **Inteligência emocional**. Rio de Janeiro: Objetiva, 1995. 357 p.

LIMA, I.M.. **Experimentos demonstrativos e ensino de Física**. Dissertação de Mestrado, UEPB. PB, Paraíba. 2012.

MARCONDES, M. E. R.. Proposições Metodológicas para o Ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania.

Revista em Extensão, v.7, n. 8, p. 67-77, 2008.

MARQUES, M. F. G.. **Concepção de Inteligência Emocional em Contexto Educativo e Profissional: Estudo Sobre uma Universidade Angolana**.

Dissertação de Mestrado em Educação não publicada, Universidade de Lisboa, Instituto de Educação. Luanda, PT, 2011.

PAVIANI, N.M.S.; FONTANA, N.M.. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura**, v. 14, n. 2, p. 77-88, 2009.

ROSA, M.S.. Inteligência Emocional e sua função na Educação. **Artigos.com**, 2008. Disponível em: < <http://www.artigos.com/artigos-academicos/pedagogia/2665-inteligencia-emocional-e-sua-funcao-na-educacao>>. Acesso em: 20 set. 2015.

TAVARES, R. Aprendizagem Significativa. **Conceitos**, n.55 p. 55-60, 2004. Disponível em <

<http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/2004AprendizagemSignificativaConceitos.pdf>>. Acesso em 01 nov. 2015.

TEIXEIRA, E. **As três metodologias: acadêmica, da ciência e da pesquisa**. Petrópolis: Vozes, 2007.

SEARS, F.; YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R.A.; ZEMANSKY, M.W.. **Física I mecânica**. 12 ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003. 403 p.