

O USO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE ÓPTICA GEOMÉTRICA NO ENSINO MÉDIO NA UNIDADE ESCOLAR ALBERTO LEAL NUNES

Lahedson de Moura Nunes¹
Wemerson José Alencar²

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo investigar a efetividade do uso de experimentos para a aprendizagem de Óptica Geométrica no Ensino Médio na Unidade Escolar Alberto Leal Nunes. A metodologia utilizada neste estudo foi uma pesquisa descritiva com abordagem qualitativa, sendo realizado com alunos do 3º ano do ensino médio da Unidade Escolar Alberto Leal Nunes localizado em Regeneração Piauí, onde se buscou conhecer a importância da experimentação para a aprendizagem do conteúdo de Óptica Geométrica, e se o uso de experimentos nas aulas de Física estimula a compreensão dos alunos sobre o determinado conteúdo. O presente estudo teve como base os trabalhos dos teóricos Gaspar e Monteiro (2005); Vigotsky (2009); Vigotsky (2007); Borges (2002); Parasuraman (1991); Moreira (1999); Villatorre, Higa, Tychanowicz (2009). Nota-se que o uso de experimentos deixa as aulas mais atrativas gerando uma participação assídua dos discentes. Por fim, o resultado da pesquisa evidencia o trabalho docente com atividades experimentais, acarretando uma melhoria considerável no desempenho dos alunos no que diz respeito à compreensão do conteúdo trabalhado.

Palavras-chave: Ensino de Física. Óptica Geométrica. Experimentos.

ABSTRACT

This study aims to investigate how affectivity of using experiments to Geometrical Optics learning in high school. The methodology used in this study was a descriptive qualitative research, being carried out with students of the 3rd year of high school in the School Unit Alberto Leal Nunes located in Piaui Regeneration, where sought to know the importance of testing for learning Geometrical Optics content and the use of experiments in physics classes stimulates students' understanding of the particular content. This study was based on the work of theoretical Gaspar and Monteiro (2005); Vygotsky (2009); Vygotsky (2007); Borges (2002); Parasuraman (1991); Moreira (1999); Villatorre, Higa, Tychanowicz (2009). to note that the use of experiments makes the most attractive classes generating regular participation of students. Finally, the search result shows that teaching with experimental activities,

¹ Aluno do curso de Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí/ Campus Angical. E-mail: lahedsonmoura@hotmail.com.

² Orientador. Mestre em Física. Professor do curso de Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí/ Campus Angical. Orientador de trabalho. E-mail: wemersonalencar@ifpi.edu.br.

object of study of this research leads to significant improvement in student performance in relation to the understanding of the content worked.

Keywords: Physics Teaching. Geometrical Optics. Experiments.

INTRODUÇÃO

Neste artigo, pretende-se mostrar a importância do uso da experimentação em Óptica Geométrica no Ensino Médio, mostrando que essas atividades estabelecem um importante recurso didático para o ensino de Física. Atualmente existem inúmeros debates sobre as formas mais eficazes de se ensinar a disciplina no Ensino Médio, principalmente porque a mesma está muito ligada ao cotidiano dos alunos, e o grande desafio dos professores é de encontrar meios que facilitem a conexão dos conteúdos estudados no livro didático com os presenciados no dia a dia de cada um. O presente estudo surgiu do interesse em investigar como o uso da experimentação contribui para a aprendizagem do conteúdo de óptica geométrica.

Nesse sentido, a pesquisa visou verificar os conhecimentos prévios dos alunos por meio de questionários que explorem o conteúdo a ser abordado; conhecer a importância da experimentação para a aprendizagem do conteúdo de óptica geométrica e estimular a compreensão do mesmo. Finalmente optou-se trabalhar com a Óptica Geométrica por se tratar de um conteúdo tão freqüente no cotidiano, e às vezes não se sabe o porquê de determinados fenômenos. Partindo desta constatação definiu-se que o ensino de Física terá mais êxito se trabalhado de uma forma mais prática, uma vez que se acredita que o uso dessa prática levaria os alunos a entender determinadas situações vivenciadas por cada um, como por exemplo: a formação do arco íris, os diferentes tipos de imagens nos espelhos, diferenças entre lentes, dentre outros, levando ainda os discentes a um raciocínio crítico e favorecendo uma aprendizagem significativa.

Tendo em vista os problemas ocasionados pelo uso por grande parte dos docentes de Física de uma metodologia tediosa, centrada no livro didático, suscita-se os seguintes questionamentos: como aguçar nos discentes o interesse por Óptica Geométrica e conseqüentemente o deleite com esse assunto. O reconhecimento da importância dos educadores fazerem uso de uma metodologia associando teoria e prática constitui-se como eixo central deste trabalho, mostrando que a Óptica está

presente no dia a dia de cada um e por isso necessita de uma abordagem específica.

O trabalho foi realizado com alunos do 3º ano da Unidade Escolar Alberto Leal Nunes, com o intuito de mostrar como o uso de experimentos contribui para a aprendizagem no ensino de física e consequentemente no conteúdo de óptica geométrica, sugerindo ainda que os discentes auxiliem no manuseio dos materiais experimentais, motivando assim suas curiosidades e propondo condições de raciocínio, para que cada um possa vir a expor seu ponto de vista sobre o que está sendo estudado.

No desenvolvimento deste artigo, apoiou-se em estudos de diversos teóricos que abordam de maneira significativa a importância do uso experimental no ensino fazendo com que os alunos venham a está em um ambiente de discussão, reflexão e negociação de opiniões e conhecimentos. Dentre os teóricos citamos: Gaspar e Monteiro (2005); Vigotsky (2009); Vigotsky (2007); Borges (2002); Parasuraman (1991); Moreira (1999); Villatorre, Higa, Tychanowicz (2009).

2 O ENSINO DE ÓPTICA GEOMÉTRICA NO ENSINO MÉDIO

Desde a antiguidade clássica, o comportamento da luz tem gerado imensa curiosidade no homem, e esse através do tempo tem procurado saber sua origem e sua conduta. A óptica é o ramo da física que estuda os fenômenos relacionados à luz, e é dividida em duas partes:

A Óptica física – que estuda a natureza e as propriedades da luz, assim como seu comportamento ao interagir com objetos ou consigo mesma, e a Óptica Geométrica – em que são vistos os fenômenos luminosos através da geometria, sem se importar com o caráter inato da luz. (YAMAMOTO; FUKU, 2013, p.128).

De acordo com Yamamoto e Fuku (2013) os princípios que regem a óptica geométrica são: princípio da propagação retilínea dos raios luminosos; princípio de reversibilidade dos raios luminosos e princípio de independência dos raios luminosos. Dessa forma, esse campo da física se resume ao estudo dessas leis básicas e suas aplicações.

A óptica vem sendo ensinada de forma complicada e um pouco distante da realidade dos estudantes. Um conteúdo com tantas inovações tecnológicas, passa

na maioria das vezes despercebida pelos alunos, pois é abordado de maneira mais descritiva e menos contextualizado, como consequência disso, os alunos saem do Ensino Médio sem saber fenômenos básicos que envolvem a luz, pois só é passado a estas fórmulas e conceitos sem verificar o conhecimento prévio que o aluno carrega consigo.

2.1 O uso de experimentos para o estudo de Física

É importantíssimo mostrar o uso da física experimental como grande aliada no ensino aprendizagem do aluno, para que se possa evidenciar a importância dos experimentos para o desenvolvimento intelectual, bem como demonstrar os novos apoios pedagógicos que o docente de física pode obter a partir do uso de experimentos em prática educacional.

Gaspar e Monteiro (2005) apontam fatores que favorecem a demonstração experimental em sala de aula, como por exemplo: a possibilidade de ser realizada com um único equipamento para todos os alunos; não sendo obrigatória uma sala de laboratório específica; a possibilidade de ser utilizada em conjunto com a apresentação teórica do conteúdo mantendo assim a abordagem conceitual que está sendo trabalhada, e por fim talvez o fator mais importante: a motivação ou interesse que desperta e que pode predispor os alunos para a aprendizagem.

Vigotsky (2009) mostra a importância da significação de conceitos. É na interação, mediada pela linguagem que se formam os conceitos do cotidiano, com isso, o aluno deixa de ser um simples receptor e passa a fazer parte do próprio processo de construção dos conceitos que, inclusive, valoriza os conhecimentos do cotidiano, parte deles para a construção de saberes mais sistematizados. Logo, saber Física passa a significar o emprego de instrumentos conceituais para dialogar com o mundo em vários níveis, portanto a aprendizagem de conceitos está além da simples memorização do conteúdo estudado, o aluno só passa a adquirir novos significados no processo de aprendizagem quando o professor é capaz de conhecer qual o nível de conhecimento desses discentes e assim conseguir guiá-los para a compreensão de novos significados.

É notório que as experimentações em sala de aula motivam cada vez mais o aluno, deixando abertas as discussões que possam vir a enriquecer cada vez mais sua aprendizagem, pois essa prática visa buscar idéias já existentes na estrutura mental

dos alunos fazendo com que estes venham também a serem capazes de relacionar e acessar novos conteúdos, promovendo assim uma aprendizagem significativa.

Para Ausubel aprendizagem significativa é um processo através do qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não-literal) e não-arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de 'conceito subsunçor' ou, simplesmente 'subsunçor', existente na estrutura cognitiva de quem aprende. (MOREIRA, 2009, p. 153).

De acordo com as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) para o Ensino Médio (2002), as competências em Física para a vida se constroem em um presente contextualizado, em articulação com competências de outras áreas, impregnadas de outros conhecimentos, deixando assim de certa forma a abordagem tradicional, como por exemplo, a memorização de fórmulas ou repetição automatizada de procedimentos, e buscando um melhor aproveitamento no ensino com a proposta utilizada, com isso não se trata de ensinar a Física com o simples objetivo de mostrar sua existência, mais sim de despertar no estudante um novo conhecimento provocando assim uma nova forma de pensar e se expressar.

Propõe - se também o uso de experimentos de uma forma mais ampla e lúdica possível (afinal brincar sempre vale à pena!), com isso não se busca que o aluno venha redescobrir conceitos, mais sim de proporcionar condições de raciocínio, onde possa expor seu ponto de vista e ousar formular palpites e soluções. Ao conseguir atuar, ou seja, brincar, participar, o aluno estará se apropriando ludicamente do conhecimento mediado por um dado material, nesse caso o experimento.

2.2 O uso de experimentos como instrumento facilitador no ensino e aprendizagem de Óptica Geométrica

O ato experimental proporciona uma visão diferenciada na mente do indivíduo onde busca uma maior proximidade sobre o surgimento da Ciência no mundo, pois é através do método de experimentação que a pessoa encontra um melhor entendimento sobre o fenômeno abordado gerando assim uma satisfatória compreensão do que foi discutido. O ensino de Óptica Geométrica se torna muito

vago quando trabalhado apenas de forma teórica e centrada no livro didático, mas quando este é relacionado com a prática, mostra ao aluno o verdadeiro significado de fenômenos simples que ocorre em sua volta. Borges afirma que:

Por considerar que se trata de um método de aprendizagem que permita a mobilização do aprendiz, no lugar da passividade. Acredita que a riqueza das atividades experimentais consiste em proporcionar aos estudantes o manuseio de coisas e objetos num exercício de simbolização ou representação, para se atingir a conexão dos símbolos. (2002, p. 4).

Levando em conta também o uso de experimentos em sala de aula, nota-se que além de ser um procedimento didático de grande importância, é um meio de facilitar o trabalho do docente que através do método científico, facilita a compreensão de conceitos e ensinam habilidades práticas para o discente, que assim passam a verificar a validade de leis e teorias, e por seguinte deixam suas aulas mais atrativas e com um melhor aproveitamento. Com isso os PCNs+ destacam que:

É indispensável que a experimentação esteja sempre presente ao longo de todo o processo de desenvolvimento das competências em Física, privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis. É dessa forma que se pode garantir a construção do conhecimento pelo próprio aluno, desenvolvendo sua curiosidade e o hábito de sempre indagar, evitando a aquisição do conhecimento científico como uma verdade estabelecida e inquestionável. (BRASIL, 2002, p.37).

O professor deve iniciar suas atividades de uma forma simples e intrigante para que assim possa despertar a curiosidade e incentivar os alunos a participarem, pois nada adiantará apresentar experimentos em sala de aula feitos somente pelo professor, sem permitir que os alunos tentem realizar também. Para Nunes (2006), o professor é responsável por essa motivação que levará o aluno a não só em querer aprender, mais sim despertar o gosto em fazer ciência, contextualizando e dando sentido ao assunto abordado a partir das experiências, e com isso buscar fazer com que estes possam vir querer manipular o concreto, pelo qual o aluno interage através do tato, da visão e da audição, promovendo assim que o mesmo possa vir guardar aquilo na memória e nunca esquecer o que construiu. Com isso nota-se que o aprendizado se torna eficaz quando se trabalha com materiais simples, acessíveis não só aos professores, mas a todos os estudantes, no entanto, para o ensino de Óptica Geométrica seria interessante o uso de espelhos, fontes de luz (lâmpadas,

vela, lanterna), lentes, entre outros, materiais esses encontrados com facilidades por todos. Sobre essa questão, Vigotski esclarece:

Para que um experimento sirva como meio efetivo para estudar “o curso de desenvolvimento de um processo ” ele deve oferecer o máximo de oportunidades para que o sujeito experimental se engaje nas mais variadas atividades que possam ser observadas e não apenas rigidamente controladas. (2007).

Vigotsky (2007) analisa por intermédio da experiência que o indivíduo aprende, mas além do uso experimental o orientador tem que usa-lo como recurso, situações problema para aguçarem visões investigativas no ato da experiência, onde sejam inseridos conceitos definidos, demonstrando o significado do estudo, tornando o aparato eficaz. O educador deve buscar ensinar o pensamento científico, estimular questionamentos a cerca de fatos que ocorrem na vida de cada um, fazendo assim das experiências pessoais dos alunos o ponto de partida para o estudo dos fenômenos que serão relacionados.

Dessa forma, o experimento constitui um estímulo à argumentação dos alunos, que se dão quando eles discordam, apóiam e compartilham opiniões, informações e verificações, fazendo que eles passem a estudar a disciplina com mais seriedade e com uma melhor compreensão dos assuntos trabalhados.

3 METODOLOGIA

O estudo trata-se de uma pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa. O mesmo foi realizado na Unidade escolar Alberto Leal Nunes, localizado na cidade de Regeneração - PI com alunos do 3º ano do Ensino Médio. A referida escola conta atualmente com 400 alunos matriculados regularmente no Ensino Médio nos turnos manhã, tarde e noite. Os sujeitos da pesquisa foram 15 alunos de uma turma do terceiro ano do Ensino Médio do turno vespertino, no presente caso foram escolhidos como sujeitos todos os alunos da turma. Deu-se preferência em se trabalhar com estes alunos pelo fato de que os mesmos já tiveram um contato inicial com o conteúdo abordado, (onde é visto geralmente no segundo ano do Ensino Médio).

Para a coleta de dados optou-se pela aplicação de questionários com os alunos da turma, por ser um instrumento simples, prático e eficiente na captação de dados. Segundo Parasuraman (1991*apud* CHAGAS, 2000 p. 01): “Um questionário

seria apenas um conjunto de questões, feito para gerar os dados necessários para se atingir os objetivos do projeto”.

Os dados da pesquisa foram adquiridos por meio de questionários contendo questões abertas e fechadas com o propósito de obter informações sobre o conhecimento dos discentes em respeito ao conteúdo de óptica geométrica e em relação ao uso de experimentos em sala de aula.

A pesquisa de campo foi organizada da seguinte maneira: em um primeiro momento foi aplicado um questionário diagnóstico aos alunos com o propósito de levantar os conhecimentos prévios que os mesmo têm a respeito de óptica geométrica, e se esses discentes já tiveram algum contato com o uso de experimentos em sala de aula. Em seguida foram ministradas três aulas ao total na turma, com o propósito de mostrar a utilização dos experimentos como facilitadores do ensino aprendizagem de óptica geométrica. Logo após foi apresentado um novo questionário aos discentes com fins de averiguar se de fato o uso de experimentos contribuiu na aprendizagem.

Por fim, as respostas foram analisadas em uma abordagem qualitativa. Os resultados dessa intervenção serão apresentados na seção seguinte.

3.1 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O quadro 01 apresenta os resultados obtidos nos testes de conhecimentos onde mostra as opiniões dos alunos sobre o gosto em estudar Física, buscando também saber seus conhecimentos sobre a óptica geométrica e se os mesmos já tiveram algum contato com experimentos de Física na sala de aula.

Quadro 1 - Questionário

Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5
SIM 12 NÃO 03	SIM 04 NÃO 11	SIM 15 NÃO 0	A 05 B 08 C 02*	A 09 B 04* C 02
(*) Indica a resposta correta referente à questão				

Fonte: Dados da pesquisa de campo (2016)

Na primeira questão, foi perguntado aos alunos se os mesmos gostam de estudar a disciplina de Física e o porquê? De um total de 15 alunos, 12 responderam que sim, e apenas 03 concordaram que não. E de forma unânime tiveram a mesma justificativa,

[...] Gosto de Física pelo fato de que a mesma explica inúmeros fenômenos que ocorrem no nosso dia a dia [...] (QUESTIONÁRIO, ALUNOS, 2016).

Enquanto que a minoria não gosta da disciplina, pois exigem muito raciocínio e trabalha com muita matemática. Na questão de número dois, foi perguntado se eles já presenciaram alguma aula em que o professor utilizasse experimentos fazendo a relação teoria e prática referente ao conteúdo de óptica geométrica. Nesta, 04 alunos responderam que sim, enquanto que 11 afirmaram nunca ter visto o uso de experimentos na sala de aula.

Também foi indagado aos alunos na questão de número três, se a metodologia utilizada pelo professor de Física era eficaz, todos os alunos responderam que sim. No item 04, foi sugerido que os alunos imaginassem uma situação onde os mesmos se colocariam em frente a um espelho plano, e em seguida respondessem onde se localizaria a imagem formada por esse espelho. Foram sugeridas três alternativas respectivamente. Alternativa **A**- na superfície do espelho; **B**- na frente do espelho; **C**- atrás do espelho. Como respostas tiveram que 05 alunos assinalaram letra **A**; 08 letra **B** e 02 letra **C**. De acordo com o resultado nota-se que a maioria não conseguiu chegar a alternativa correta, pois a correta seria letra **C**.

Por último foi proposto um quesito onde mostrava uma ilustração em que um feixe de raios paralelos incidia e em seguida seria refratada por uma lente esférica. Notava-se que ao ser refratado o feixe de raios paralelos, esse se encontrava em

um determinado ponto, então de acordo com a figura poderia afirmar que a lente seria: As alternativas, **A**, **B**, e **C**, referem-se respectivamente: é divergente? é convergente? é plana? Como respostas obtiveram os seguintes resultados: 09 alunos marcaram letra **A**, 04 optaram pela letra **B** e 02 alunos marcaram letra **C**. Nesta questão pode-se notar também que a maioria dos alunos não conseguiram êxito, pois a resposta correta seria letra **B**.

Percebeu-se durante a aplicação do primeiro questionário que mesmo os alunos afirmando que a metodologia do professor era eficaz, esses reclamavam que o professor não costuma associar teoria e prática, e por isso às vezes sentiam dificuldades em entender algumas questões relacionadas ao conteúdo estudado.

A segunda etapa foi desenvolvida em três aulas consecutivas, onde foi ministrada de forma expositiva e dialogada sobre o conteúdo de Óptica Geométrica. Em seguida foram apresentados alguns experimentos, tais como: dispersão da luz em um prisma, observação de raios de luz atravessando lentes e se projetando em um anteparo para verificar a convergência e a divergência de cada lente, também foi mostrado como se formam as imagens nos diferentes tipos de espelhos, sejam eles planos ou esféricos. E dentre alguns experimentos trabalhados buscou-se um que pudesse ser confeccionado pelos próprios alunos, para que assim eles pudessem aprender conceitos e posteriormente despertar um interesse maior pela física e consequentemente pelo conteúdo de óptica.

Foram propostos alguns experimentos, e os discentes optaram pela construção do Disco de Newton, logo esse experimento iria mostrar a composição de luz e as novas cores que surgem com a mistura das cores primárias. Os experimentos tiveram uma participação assídua dos discentes, pois eles conseguiram aprender com a prática, a teoria do conteúdo estudado.

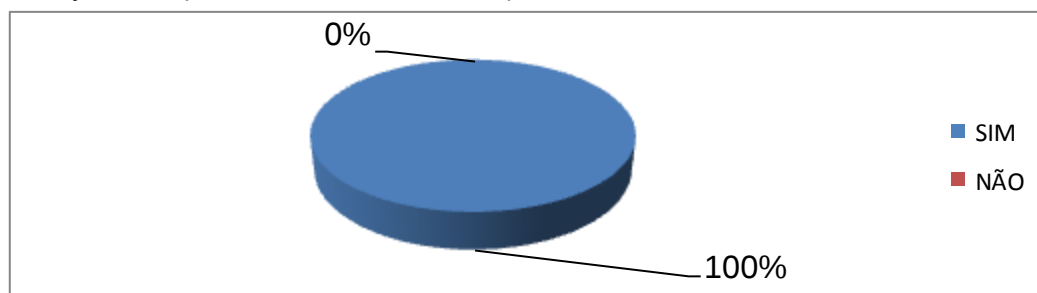
Figura 1 – Girando o disco de Newton; kit de equipamentos de Óptica



Fonte: Acervo pessoal do pesquisador

Contudo, conclui-se que atividades experimentais estimulam a criatividade motivando assim o interesse e o gosto pela aprendizagem, assim como afirma Gaspar e Monteiro (2005). Logo após foi aplicado outro questionário com propósito de verificar se o uso de experimentos de fato contribui no ensino aprendizagem. Nota-se nos gráficos abaixo os seguintes resultados.

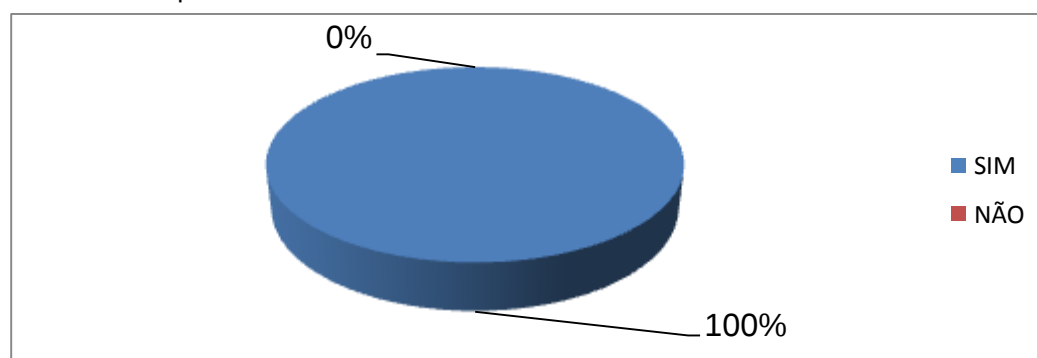
Gráfico 01: Opinião dos discentes em relação à melhoria do ensino aprendizagem com a utilização de experimentos no estudo de Óptica Geométrica.



Fonte: Dados da pesquisa de campo (2016)

Dos 15 alunos, 100% afirmaram que a utilização de atividades experimentais no estudo de óptica geométrica colaboram de forma considerável na compreensão do conteúdo, pois essas atividades puderam proporcionar nos estudantes um exercício de simbolização ou representação, conforme afirma Borges (2002) em que a riqueza das atividades experimentais proporcionam aos estudantes o manuseio das coisas e objetos atingindo assim a conexão dos símbolos.

Gráfico 02: Concepção dos discentes a respeito do interesse pela Física manifestado através de atividades práticas em sala de aula.



Fonte: Dados da pesquisa de campo (2016)

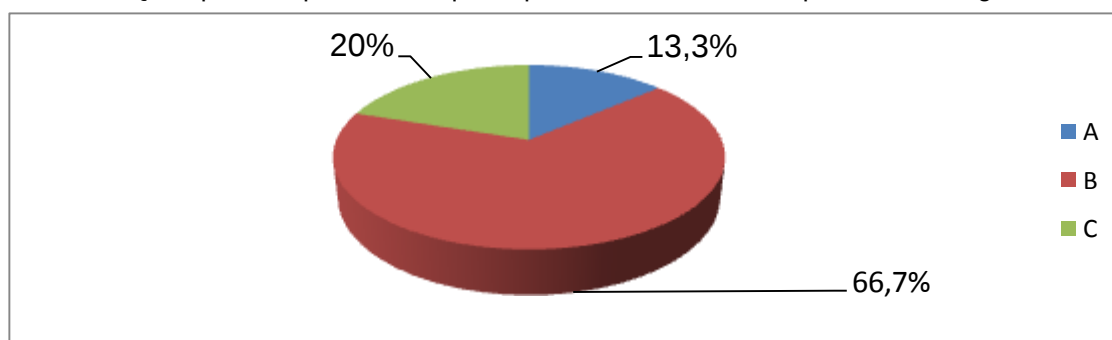
Para 100% dos analisados, todos concordaram que os experimentos despertaram interesse em conhecer mais sobre a física e consequentemente o conteúdo de óptica. Relataram ainda que quando a física é trabalhada de forma

prática, os conteúdos passam a fazer sentido gerando assim um melhor entendimento.

Com isso os alunos puderam trocar ideias com os colegas e até mesmo com o professor, tornando assim as aulas mais estimulantes e argumentativas, para que isso ocorra é necessário também que o professor esteja sempre disposto a criar situações investigativas para que os discentes possam se tornar pesquisadores e discutir tais idéias.

Também foi proposto aos alunos questões que relaciona claramente a teoria e a prática no que diz respeito ao conteúdo de óptica geométrica. Foi perguntado a eles na questão seguinte se os mesmos saberiam identificar que tipo de espelho é mais usado nos consultórios odontológicos. Observe o gráfico 03:

Gráfico 3: Que tipo de espelho é adequado para se construir um espelho odontológico?

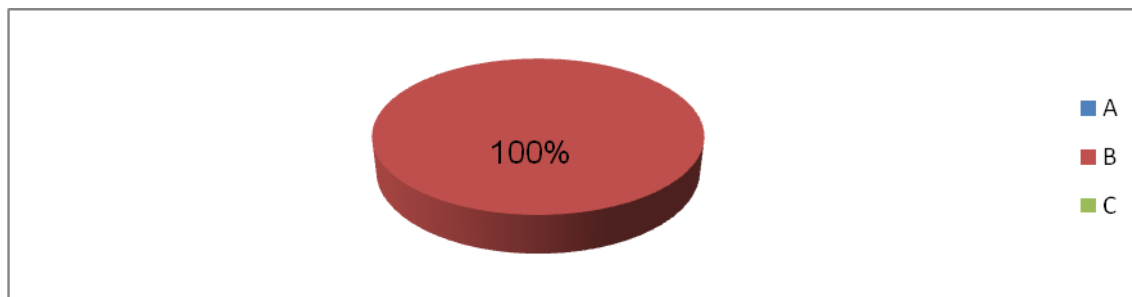


Fonte: Dados da pesquisa de campo (2016)

Com relação a essa questão, foram colocadas respectivamente as seguintes alternativas. Alternativa **A**- espelho plano; **B**- espelho côncavo; **C**- espelho convexo. Cerca de 13,7% dos alunos marcaram a letra A. Outros 66,7% assinaram letra B, e o restante marcaram letra C, tendo como resposta correta alternativa **B**. Como ficou evidenciado, a maioria chegou a resposta correta, e ainda afirmaram que os experimentos ajudaram bastante a chegar a essa conclusão. Com isso notamos de fato a contribuição de Vigotsky (2007), no que trata da importância do uso de experimentos para o estudo.

A questão a seguir constava no primeiro questionário e foi colocada neste com o intuito de fazer uma comparação de respostas, mostrando assim se ocorreu de forma significativa à compreensão do conteúdo de óptica geométrica por parte dos discentes.

Gráfico 4: Que tipo de lente une um feixe de raios paralelos depois de ser refratada pela mesma?

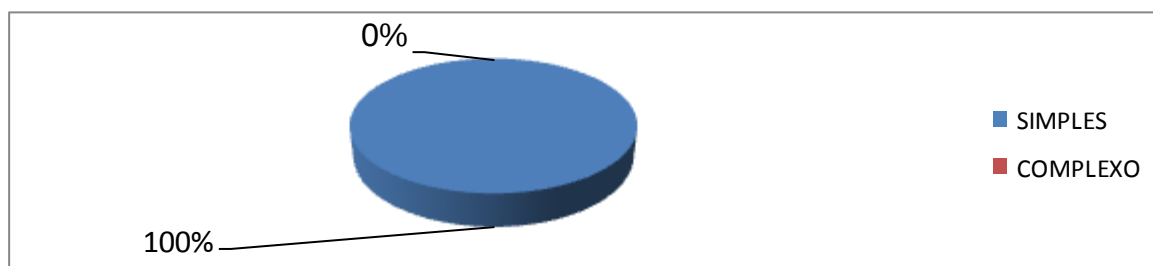


Fonte: Dados da pesquisa de campo (2016)

A questão também estava composta pelas respectivas alternativas: **A-** é divergente? **B-** é convergente? **C-** é plana? Assim nota que houve um significativo aprendizado dos alunos, pois todos responderam corretamente (alternativa correta letra **B**). Os alunos apreciaram o máximo a associação da teoria com a prática, além de se notar que a partir das atividades práticas surgiram certas curiosidades, gerando assim discussões e debates por parte dos discentes referente ao conteúdo estudado, evidenciando cada vez mais o que mostra as Orientações Educacionais Complementares aos PCNs (2002).

Por último, buscou-se saber a avaliação dos discentes sobre o material utilizado, como revela o gráfico 05:

Gráfico 5: Como você avalia o material utilizado nas atividades experimentais?



Fonte: Dados da pesquisa de campo (2016)

Ao responderem essa pergunta, 100% dos entrevistados consideraram os materiais utilizados nos experimentos muito simples e de fácil acesso e defendem que os mesmos foram muito eficientes no ensino aprendizagem. Os alunos

relataram ainda que as aulas de física se tornariam mais eficientes e proveitosas se trabalhadas de uma forma mais prática, utilizando experimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho não recomenda que o ensino de Física seja desenvolvido apenas por meio de experimentos, o que se sugere é o uso deles para auxiliar no ensino, pois o mesmo oferece um suporte deixando assim a disciplina mais interessante. Portanto, por meio das atividades experimentais, o docente tem a possibilidade de se tornar o autor de sua estratégia didática, que poderá ser reformulada a partir das dificuldades e sucessos apresentados por seus alunos.

Os experimentos de óptica geométrica trabalhados nesse artigo buscaram estimular a compreensão e participação ativa dos estudantes nas aulas permitindo assim que eles desenvolvam uma consciência crítica do conteúdo tratado. Diante do exposto ficou evidente que o uso de experimentos como ferramenta de ensino aprendizagem de fato contribui na construção de soluções que possam suprir a carência na experimentação no ensino de óptica geométrica. No entanto, é necessário destacar que a escolha dos experimentos utilizados no ambiente escolar deve estar em plena associação com o conteúdo que será ministrado pelo docente.

Em conclusão a estas observações sobre o tema em pauta, pode-se destacar que a pesquisa desenvolvida junto aos estudantes do 3º ano do Ensino Médio da Unidade Escolar Alberto Leal Nunes, em Regeneração, permitiu demonstrar que o trabalho pedagógico realizado através dos experimentos possibilitou entre a maioria dos alunos, um desenvolvimento no aprendizado de óptica geométrica possibilitando posicionamentos críticos e reflexivos em relação a fatos e acontecimentos que ocorrem no dia a dia de cada um. Observou-se ainda que houve um avanço no interesse dos estudantes pela disciplina de física, especificamente pelo conteúdo de óptica geométrica, fato que permitiu avaliar o trabalho desenvolvido como significativo.

Portanto os resultados obtidos com essa pesquisa reforçam a eficiência das atividades experimentais no ensino de Física, sendo que estas foram capazes de estimular uma participação ativa dos estudantes, além de despertar a curiosidade e

o interesse destes, estimulando assim a construção de um ambiente motivador e desafiador.

REFERÊNCIAS

BORGES, Antonio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, nº. 3, 2002, p. 291-313.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**; Física. Brasília: MEC. 1998.

CASSARO, Renato. **Atividades Experimentais no Ensino de Física**. Ji-Paraná, RO. 2012. 76 p. Monografia (Especialização de Ensino de Física) Universidade Federal de Rondônia, 2012. Disponível em < <http://www.jottaclub.com> >. Acesso em 05 mar. 2016.

GASPAR, Alberto. **Física, Volume único**. São Paulo: Ática, 2005.

GASPAR, Alberto; MONTEIRO, Isabel Cristina de Castro. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: Uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, v10(2), 2005, p. 227- 254.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F.Salzano. **Aprendizagem Significativa**, A Teoria de David Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006.

NUNES, Albano Oliveira. **O Ensino de Óptica ni Nível Fundamental: Uma Proposta de Ensino-Aprendizagem Contextualizada Para Oitava Série**. Natal, RN, 2006. 164p. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006. Disponível em < <http://www.ufrn.br> >. Acesso em 10 mar. 2016.

PARASURAMAN, A. Marketing research. 2. ed. Addison Wesley Publishing Company, 1991 *apud* CHAGAS, Anivaldo Tadeu Roston. O Questionário na Pesquisa Científica. **Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado- FECAP**, v. 01, nº 01, 2000.

BRASIL, Secretaria da Educação Médio e Tecnologia. **PCN+ : Ensino Médio – orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 2002.

RAMOS, Eugênio Maria de França; FERREIRA, Norberto Cardoso. Brinquedos e jogos no ensino de Física. In: NARDI Roberto (Org.). **Pesquisa em Ensino de Física**. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2004.

SOARES JÚNIOR, Osvaldo Lopes. **A importância dos experimentos no estudo da física para uma aprendizagem eficaz no ensino médio**. Anápolis, GO. 2011. 34p. Monografia (Licenciatura em Física) Universidade Estadual de Goiás. Disponível em < <http://www.unucet.ueg.br> >. Acesso em 08 de mar. 2016.

SOUSA, Daniele Barroso de. **Um curso de ótica baseado em experimentos**. Fortaleza, CE. 2010. 59p. Monografia (Licenciatura em Física) Universidade Estadual do Ceará. Disponível em < <http://www.uece.br> >. Acesso em 10 de mar. 2016.

VILLATORRE, Aparecida Magalhães; et al. **Didática e Avaliação em Física**. São Paulo: Saraiva, 2009.

VIGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Cole, Michael; et al. (Org.). Neto, José Cipolla; et al. (Trad.). 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A construção do Pensamento e da Linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes. (Texto Integral, traduzido do russo Pensamento e Linguagem), 2009

YMAMOTO, Kazuhito; FUKU, Luiz Felipe. **Física para o Ensino Médio 2**. 3. ed. São Paulo: Saraiva 2013.