

# 02

## **As melhorias no processo de aprendizagem dos alunos com a utilização de atividades experimentais de demonstração sobre o olho humano nas aulas de física do ensino médio**

### **Improvements in the students' learning process with the use of experimental demonstration activities on the human eye in High School Physics classes**

---

**Frank Oliveira Laranjeira**

*Professor da Educação básica no município de Coari -*

*Graduado em Licenciatura em Matemática e*

*Física pela Universidade Federal do Amazonas- UFAM - MESTRE EM CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO*

*pela UNIVERSIDADE DEL SOL - UNADES:*

*<http://lattes.cnpq.br/9549499660984053>*

DOI: 10.47573/aya.5379.2.80.2

## RESUMO

A utilização de atividades experimentais de demonstração sobre o olho humano nas aulas de Física garante uma melhor abordagem dos conteúdos ministrado pelo professor, e também é uma eficaz metodologia no auxílio da aprendizagem dos conceitos e fenômenos da óptica geométrica relacionados ao olho humano. O objetivo deste estudo é especificar as melhorias no processo de aprendizagem dos alunos com a utilização de atividades experimentais de demonstração sobre o olho humano nas aulas de Física do Ensino Médio no município de Coari/Amazonas - Brasil. Visando alcançar os objetivos propostos utilizou-se livros, artigos científicos e de atividade experimental prática em sala de aula que esclarecer o tema apresentado. Espera-se que o trabalho seja relevante no sentido de mostrar uma metodologia eficaz em sala de aula, afim de garantir uma melhora positiva no processo de aprendizagem dos alunos.

**Palavras-chave:** processo de aprendizagem, atividade experimental de demonstração, olho humano.

## ABSTRACT

The use of experimental demonstration activities on the human eye in Physics classes guarantees a better approach to the contents taught by the teacher, and is also an effective methodology in helping to learn the concepts and phenomena of geometric optics related to the human eye. The objective of this study is to specify the improvements in the students' learning process with the use of experimental demonstration activities on the human eye in Physics classes in High School in the municipality of Coari/Amazonas - Brazil. In order to achieve the proposed objectives, books, scientific articles and practical experimental activities were used in the classroom to clarify the topic presented. It is expected that the work will be relevant in the sense of showing an effective methodology in the classroom, in order to guarantee a positive improvement in the students' learning process.

**Keywords:** learning process, demonstration experimental activity, human eye.

## INTRODUÇÃO

A Física sempre esteve ligada com a utilização de experimentos, que nos mostra as garantias da comprovação de um determinado fenômeno. O uso de demonstrações experimentais em sala de aula colabora para uma visão crítica na formação do conhecimento científico, garantindo ao aluno uma abordagem de ensino simples e bastante útil.

A utilização de atividade experimental de demonstração nas aulas de Física possibilita aos alunos um contato prático com os conteúdos que estão sendo estudados. Com a utilização dessa atividade no ensino de Física, ajuda a superar as dificuldades imposta pela falta de recursos e até mesmo de laboratório para realização de experimentos.

Conforme Gaspar,

[...] Alguns fatores parecem favorecer a demonstração experimental: a possibilidade de ser realizada com um único equipamento para todos os alunos, sem a necessidade de

uma sala de laboratório específica, a possibilidade de ser utilizada em meio à apresentação teórica, sem quebra de continuidade da abordagem conceitual que está sendo trabalhada e, talvez o fator mais importante, a motivação ou interesse que desperta e que pode predispor os alunos para a aprendizagem. (Gaspar, 2005, p.227-228).

As melhorias no processo de aprendizagem dos alunos se obtêm quando eles começam a entender os conceitos dos fenômenos físicos estudados e relaciona com os ocorridos em seu cotidiano. As atividades experimentais pode ser um caminho facilitado no processo ensino-aprendizagem em Física. Para Gaspar (2005, p. 232-233):

“A utilização da demonstração experimental de um conceito em sala de aula acrescenta ao pensamento do aluno elementos de realidade e de experiência pessoal que podem preencher uma lacuna cognitiva característica dos conceitos científicos”

Segundo Darroz *et al.* (2013, *apud* Rosa, 2011) destaca que é inegável a validade das atividades experimentais no ensino de Física. A importância da experimentação como recurso estratégico para o processo ensino- aprendizagem em Física é explanado por diferentes autores que recorrem aos mais diferentes aspectos relacionados a experimentação.

Ao utilizar o princípio da Óptica Geométrica podemos reduzir as estruturas que forma o olho humano, sem prejuízo com sua essência de funcionamento. Conforme (Ribeiro; Verdeaux, 2012, p.6) o “Reduccionismo geométrico acaba reduzindo o olho a uma mera lente convergente de distância focal variável”. O reduccionismo geométrico favorece o uso das demonstrações experimentais a serem executada com a utilização de poucos aparatos em sua montagem, tornando uma atividade simples e com grande aproveitamento na aprendizagem. Para (Brasil, 2002, p.55) “Muitas vezes, experimentos simples, que podem ser realizados em casa, no pátio da escola ou na sala de aula, com materiais do dia-a-dia, levam a descobertas importantes.”

O estudo tem como objetivo fundamental especificar as melhorias no processo de aprendizagem dos alunos com a utilização de atividades experimentais de demonstração sobre o olho humano nas aulas de Física do Ensino Médio no município de Coari/Amazonas - Brasil. Visando alcançar os objetivos propostos foram selecionados livros, artigos científicos e realização de atividade prática em sala de aula que esclarecer o tema apresentado.

## MELHORIAS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DOS ALUNOS

A aprendizagem dos alunos vai além do que receber e transmitir um conteúdo. Ela é resultado direto como eles interpretam e respondem àquilo que aprendem, por meio de suas próprias experimentações. Algumas metodologias alinhadas com estratégias possibilitam melhorias no processo de aprendizagem dos alunos.

Buscando uma base sólida para melhoria para o processo de aprendizagem dos alunos, Díaz (2011) descreve a importância do papel do aluno nesse processo que,

mostra a importância de o aluno investigar, investindo tempo e energia na procura de informações que poderão ser utilizadas para construir seu aprendizado. Tal procura inclui, por exemplo, trabalho bibliográfico (na biblioteca, na internet) e de campo (observação e experimentação), assim como na própria atividade em sala de aula, onde ele pode receber orientações e realizar exercícios e demonstrações, inclusive esclarecimentos, por exemplo, através de perguntas dirigidas ao seu mediador e assim, integralmente, pode formar uma base sólida para construir seu conhecimento, seu aprendizado. (DÍAZ, 2011, p. 32).

Diversas são as dificuldades encontradas pelos alunos durante as aulas de Física que refletem no processo de aprendizagem no ensino de Física. Muitas das vezes, as aulas são ministradas pelos professores somente de forma teórica, que desperta pouco interesse por parte dos estudantes.

Nos dias atuais os professores se tornaram um mediador entre o conhecimento e o educando, fazendo com que eles buscam e tenham ainda mais domínios das diversas formas de metodologias para atender às necessidades no processo de aprendizagem alunos.

As melhorias no processo de aprendizagem dos alunos estão diretamente ligadas ao papel do professor que responde como sujeito do processo de ensino. O professor precisa compreender como encontra-se a aprendizagem que os alunos e, em função disso, identificar as informações que permitam a ele avançar diante dos conhecimentos que já conquistou para outro mais evoluído.

Para Weisz, (2019, p. 67) “não é o processo de aprendizagem que deve se adaptar ao ensino, mas o processo de ensino é que tem de se adaptar ao de aprendizagem. Ou melhor: o processo de ensino deve dialogar com o de aprendizagem”.

As aulas com atividades experimentais de demonstração o professor implementa ações que melhora o interesse dos estudantes pela disciplina, agregando importantes contribuições no processo de aprendizagem. Os conteúdos ministrados pelo professor são assimilados e relacionados com as evidências constatadas dos fenômenos físicos estudado, através desse tipo de atividade.

SAAD, (2005) afirma que investigações têm reforçado as já constatações de que "demonstrações em Física", isoladas ou articuladas, podem se constituir em cenários que priorizam aspectos emocionais dos estudantes, diferencialmente, potencializando-os para aprender conceitos formais/rationais ou axiomáticos das estruturas sofisticadas da Física. Nas últimas décadas, as atividades experimentais tem sido defendida como estratégia de ensino-aprendizagem no ensino de Física no Brasil e também no ensino das ciências da natureza, especialmente com a implantação de projetos de ensino nacionais e internacionais a partir das décadas de 1960-1970.

## **A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e o processo de aprendizagem dos alunos ao utilizar atividades experimentais de demonstração nas aulas de física**

A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel enfatiza o processo de aprendizagem humana, auxiliando os professores na melhoria de seu desempenho em sala de aula. A aprendizagem significativa somente é possível quando um novo conhecimento se relaciona de forma que agregue o outro já existente. David Paul Ausubel nasceu 1918 em Nova York, nos Estados Unidos (EUA), e faleceu em 2008, graduou-se em Psicologia, e anos mais tarde, concluiu seu doutorado em Psicologia do Desenvolvimento na Universidade de Columbia. Ausubel se destacou nas áreas de psicologia educacional, psicologia do desenvolvimento, psicopatologia e desenvolvimento do ego.

De acordo com Ronca, (1994, p 91) “um dos aspectos mais importante da vasta obra de David Ausubel foi a sua preocupação em construir uma teoria de ensino que pudesse ajudar os

professores no seu desempenho em sala de aula”.

A teoria de Ausubel tem um aspecto cognitivista se embasando nos princípios da organização do cognitivismo, priorizando ainda a aprendizagem cognitiva buscando a valorização do conteúdo previamente detido pelo indivíduo, organizando de uma certa forma que em qualquer modalidade de conhecimento, seja forte influenciador do processo de aprendizagem do indivíduo.

Nesse sentido sua teoria valoriza os conhecimentos prévios do indivíduo fazendo com que aconteça um processo de interação como novas ideias e informações absorvidas e retidas pelo indivíduo. Novas informações serão assimiladas e contidas na estrutura cognitiva prévia do aprendiz, que resultará como ancoragem onde novas informações irão se integrar aquilo que o indivíduo já sabe para a formulação e estruturação do novo conhecimento.

Nesse processo de interação e associação de informações denomina-se de aprendizagem significativa.

De acordo com Moreira, (1999):

Para Ausubel, a aprendizagem significativa é um processo por meio do qual novas informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação de da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito sub-sunção, existe na estrutura do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando nova informação ancora-se em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. (MOREIRA, 1999; p. 153).

A aprendizagem significativa, na visão de Ausubel, trata-se de um mecanismo humano em assimilar (compreender) e armazenar de uma grande quantidade de ideias e informações que podem representar qualquer campo de conhecimento. Assim, refere-se ao fato da aprendizagem se relacionar de forma não arbitrária e substantivo à estrutura cognitiva do indivíduo.

Aprendizagem significativa segundo Rogers, (2001) a pode ser compreendida:

Por aprendizagem significativa entendo uma aprendizagem que é mais do que uma acumulação de fatos. É uma aprendizagem que provoca uma modificação, quer seja no comportamento do indivíduo, na orientação futura que escolhe ou nas suas atitudes e personalidade. É uma aprendizagem penetrante, que não se limita a um aumento de conhecimento, mas que penetra profundamente todas as parcelas da sua existência. (ROGERS, 2001, p. 01).

Para promover uma aprendizagem significativa, Ausubel apresenta uma aprendizagem que facilite o processo de ensino, propondo a criação de textos introdutórios que serão utilizados antes de iniciar a estruturação de uma nova informação. São ferramentas que farão uma manipulação na estrutura cognitiva do sujeito, com a intenção de fazer uma ligação com os conceitos que não são relacionáveis por meio da abstração.

Para tornar uma atividade experimental em um processo de aprendizagem significativa para os sujeitos, pode-se desenvolver um questionamento que irá servi-lo como orientação durante o processo de experimentação. Dessa maneira, o professor age como se soubesse que seus alunos e alunas já possuem um conhecimento mínimo sobre o assunto a ser trabalhado, e que esse conhecimento é incompleto de natureza e que deverá haver um embate entre o conhecimento dos seus indivíduos com o conhecimento científico.

Para David Ausubel, afirma que: “[...] o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe; descubra isso e ensine-o de acordo” (AUSUBEL *apud* MOREIRA, 1999; p. 163).

As atividades experimentais de demonstração são formas de agregar ao aprendizado dos alunos em sala de aula, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem no Ensino de Física. É importante que se leve em consideração o conhecimento prévio dos alunos para poder atingir o objetivo principal de sua atividade.

O papel do professor na promoção de uma aprendizagem significativa buscar os conhecimentos já aprendidos para que possam ser utilizados e reconstruídos de forma mais ampla, tornando aptos para uma relação de novos conhecimentos para os alunos. Para Moreira, (1999, p. 162) “o papel do professor na facilitação da aprendizagem significativa envolve pelo menos quatro tarefas fundamentais”.

Em resumo, existem quatro tarefas fundamentais do papel do professor na facilitação da aprendizagem significativa segundo Moreira (1999). Baseados nessas orientações encontram-se suas implicações dentro da proposta nesta pesquisa, observe o quadro a seguir.

**Quadro 1 - O Papel do Professor na Aprendizagem Significativa.**

<b>Papel do professor</b>	<b>Ação a ser feita</b>
1ª Identificar a estrutura conceitual e proporcional da matéria de ensino	Identificar os conceitos e princípios unificadores, inclusivos, com maior poder explanatório e propriedades integradoras, e organizá-los hierarquicamente de modo que, progressivamente, abranjam os menos inclusivos até chegar aos exemplos e dados específicos.
2ª Identificar quais os subsunçores.	Identificar conceitos, proposições, idéias claras, precisas, estáveis, relevantes à aprendizagem do conteúdo a serem ensinados, o aluno deveria ter em sua estrutura cognitiva para poder aprender significativamente este conteúdo.
3ª. Diagnosticar aquilo que o aluno já sabe.	Determinar dentre os subsunçores especificamente relevantes (previamente identificados ao “mapear” e organizar a matéria de ensino), quais os que estão disponíveis na estrutura cognitiva do aluno.
4ª Ensinar utilizando recursos e princípios.	Ensinar de modo que facilitem a aquisição da estrutura conceitual da matéria de ensino de uma maneira significativa.

Fonte: Moreira (1999). Adaptado: Laranjeira, F. O. (2020).

## **UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE DEMONSTRAÇÃO EM SALA DE AULA NO ENSINO DE FÍSICA**

O ensino de Física sempre esteve sujeito as atividades experimentais, tais recursos sempre se fez presente dentro de um contexto metodológico, com objetivo de facilitar o ensino dessa ciência. As atividades experimentais de demonstrativas pode ser vista como uma complementação da aula expositiva fazendo a união de teorias físicas com a prática, agregando-se a importância ao conhecimento pela ilustração de alguns aspectos dos fenômenos física aborda durante a aula.

De acordo com Araújo e Abib, (2003), conforme citado por (OLIVEIRA, 2010, p. 147):



As atividades experimentais demonstrativas são aquelas nas quais o professor executa o experimento enquanto os alunos apenas observam os fenômenos ocorridos. Essas atividades são em geral utilizadas para ilustrar alguns aspectos dos conteúdos abordados em aula, tornando-os mais perceptíveis aos alunos e, dessa forma, contribuindo para seu aprendizado. São frequentemente integradas às aulas expositivas, sendo realizadas no seu início, como forma de despertar o interesse do aluno para o tema abordado, ou término da aula, como forma de relembrar os conteúdos apresentados (ARAÚJO; ABIB, 2003, *apud* Oliveira, 2010, p. 147).

As atividades experimentais deve ser um caminho facilitado no processo de aprendizagem em Física. Para (GASPAR e MONTEIRO, 2005, p. 232-233):

“A utilização da demonstração experimental de um conceito em sala de aula acrescenta ao pensamento do aluno elementos de realidade e de experiência pessoal que preencher uma lacuna cognitiva característica dos conceitos científicos”

As aulas com experimentais de demonstração podem ser aplicadas com diferentes objetivos e fornecer variadas e importantes contribuições no ensino e aprendizagem de ciências. Para (SAAD, 2005, p. 7) a utilização de aulas com demonstrações em Ciências, com ampla participação coletiva, tem-se mostrado constituir em importante ferramenta para despertar o interesse dos estudantes pelos fenômenos pelos exibidos e pelos desafios em conhecer os respectivos “porquês”.

As atividades experimentais são capazes de servir como estratégia de ensino durante as aulas expositivas, relembrando conceitos dos fenômenos estudados, visando as confirmações de tais fatos científicos estudados, e dessa forma leva norteia a contribuição na aprendizagem dos envolvidos. Destaca-se o papel motivador dos alunos diante Ensino de Física, proporcionando uma melhoria no ensino e aprendizagem em sala de aula. A motivação é aspecto importante para despertar a atenção de alunos mais dispersos na aula, estimulando a querer compreender os conteúdos da disciplina.

Dessa forma, evidencia se a importância da prática com a teórica no ensino de Física. Segundo Gaspar e Monteiro, (2005):

O uso das atividades de demonstração no processo de ensino e aprendizagem, enfatizando sobremaneira seu caráter motivacional. Embora a motivação seja um aspecto importante pelo interesse que a demonstração experimental desperta nos alunos, esses trabalhos não buscam descrever os processos pelos quais podemos afirmar que essa utilização proporciona uma melhoria no ensino e aprendizagem em sala de aula. (GASPAR; MONTEIRO, 2005, p. 230).

O caráter motivador desse tipo de atividade no Ensino de Física fica evidente com o uso das atividades de demonstração no processo de ensino e aprendizagem. A motivação é um aspecto importante pelo interesse que a demonstração experimental desperta nos alunos. Para Claro, (2017, p. 38) dependendo do tipo de atividade experimental, é possível o desenvolvimento de habilidades de pensamento, da capacidade de argumentação científica, do desenvolvimento da capacidade de refletir sobre os fenômenos físicos, articulando seus conhecimentos já adquiridos e formando novos conhecimentos.

Quando se utiliza de uma atividade experimental é importante especificar algumas concepções que a literatura traz sobre esse tipo de atividade. Alguns trabalhos consideram a expressão “atividade de demonstração” ou “atividade experimental de demonstração” para referir-se às:

No entanto, aqui usaremos o termo ‘atividade de demonstração’ ou ‘atividade experimental de demonstração’, para designar atividades experimentais que possibilitem apresentar fenômenos e conceitos de Física, cuja explicação se fundamente na utilização de modelos físicos e priorize a abordagem qualitativa. (GASPAR; MONTEIRO, 2005, p. 228).

Com utilização de Atividades experimentais de demonstração sala de aula experimentais desenvolvidas na disciplina de Física no Ensino Médio. Rosa, (2011) mostra ser essa uma alternativa para tornar as atividades experimentais potencialmente mais significativas na aprendizagem em Física.

Esse tipo de atividade consiste em uma atividade que apresenta uma reprodução dos fenômenos físicos do cotidiano, utilizando-se de conceitos Físico visando a compreensão do fenômeno, e conseqüentemente a aprendizagem significativa dos conceitos envolvidos. Podendo propiciem a participação dos estudantes mais do que uma aula expositiva, destacando a interatividade entre o professor e os estudantes.

Para muitos professores à falta de laboratório nas escolas pode limitar o uso de atividades experimentais, mas diante as atividades experimentais de demonstração em sala de aula Silva e Butkus salienta que “a falta de laboratórios e equipamentos não se constitui em fator principal para a completa omissão de atividades experimentais no ensino de Física”. (SILVA e BUTKUS, 1985, p.109).

## **METODOLOGIA**

Com a realização de atividades experimentais de demonstração como instrumento de pesquisa, simulando o funcionamento olho humano, busca-se por meio de questionários com os alunos participantes averiguando se de fato o uso da demonstração contribuiu na aprendizagem, fornecendo dados que comprove a as particularidades favoráveis ou não quanto à utilização das atividades experimentais de demonstração no Ensino de Física. Por fim, as respostas foram analisadas em uma abordagem qualitativa e quantitativa.

Para coleta de dados de pesquisa através da aplicação da atividade experimental de demonstração utiliza-se o roteiro descrito a seguir.

Simulando a formação de imagem, funcionamento e defeitos de visão do olho humano.  
Objetivos:

- Demonstrar como a imagem é projetada no olho humano;
- Compreender o funcionamento do olho humano;
- Reconhecer defeitos de visão miopia e hipermetropia.

Procedimento para realização da atividade experimental de demonstração:

Para estas aulas a proposta é a da pesquisa sobre a formação de imagem, funcionamento e defeitos de visão do olho humano com a finalidade de facilitar o aprendizado dos alunos

A primeira etapa:

parte desse experimento é simular o processo de formação de imagem em um olho normal (sem defeito visual). Em seguida, serão simulados os defeitos de visão: miopia e hipermetro-



pia, assim como a correção desses defeitos com lentes corretivas.

Procedimentos:

Coloque a vela e a lente convergente em seu devido suporte, e faça a montagem desses anteparos com os demais suportes para a imagem aparecer focalizada na tela, simulando o processo de formação de imagem no olho humano, depois com manuseio da lente convergente distanciando ou aproximando da tela o professor por sumular os defeitos de visão do olho humano.

Sugestão de organização do tempo: 2 aulas.

No final da atividade aplica-se o questionário para coleta de dados.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO

De acordo com o questionamento utilizado foi levantado as seguintes discussões. Você considera que as atividades experimentais de demonstração auxiliam na sua aprendizagem diante o Ensino de Física? O quadro 1, mostra o seguinte resultado.

**Quadro 1 - Frequência com que as atividades experimentais de demonstração auxiliam na sua aprendizagem diante o Ensino Física.**

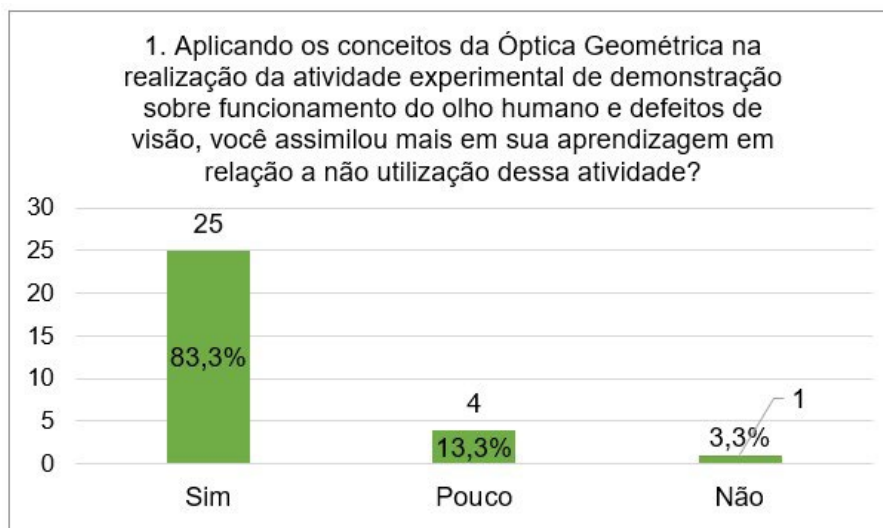
Variável (X <sub>i</sub> )	Frequência Absoluta (f <sub>i</sub> )	Frequência Relativa (f <sub>r</sub> )
Sim	23	76,7%
Pouco	5	16,7%
Não	2	6,7%
$\Sigma$	30	100%

Fonte: Próprio autor (2020)

Questionado se as atividades experimentais de demonstração auxiliam na sua aprendizagem diante o Ensino Física 77% afirmaram que sim, 17% pouco e 7% que não. Mesmo com algumas afirmações negativa diante a realização desse tipo de atividade em sala de aula, vivenciamos um contexto onde as atividades experimentais de demonstração apresentam certas particularidades como um meio metodológico para a aprendizagem significativa dos conceitos de Física, e tendo um papel de destaque entre os estudantes diante a disciplina de Física em função da ampliação dos conhecimentos adquiridos.

Aplicando os conceitos da Óptica Geométrica na realização da atividade experimental de demonstração sobre funcionamento do olho humano e defeitos de visão, você assimilou mais em sua aprendizagem em relação a não utilização dessa atividade?

**Gráfico 1 - Aplicando os conceitos da Óptica Geométrica na realização da atividade experimental de demonstração sobre funcionamento do olho humano e defeitos de visão.**



Fonte: Próprio autor (2020)

Após a realização da atividade experimental de demonstração sobre o funcionamento do olho humano e seus defeitos com os alunos o resultado mostrou em sua maioria correspondendo a 83% que esse tipo de atividade propiciou uma maior compreensão em sua aprendizagem dos conceitos da Óptica Geométrica em relação a não utilização dessa atividade. Comprovando que a Óptica Geométrica pode auxiliar de forma dinâmica para a compreensão dos fenômenos físicos evidenciados através da atividade experimental de demonstração sobre o olho humano.

Ainda nesse contexto, 13,3% afirmam pouca influência em sua aprendizagem e 3,3% declararam que não assimilou mudança na sua aprendizagem com a realização da atividade experimental de demonstração.

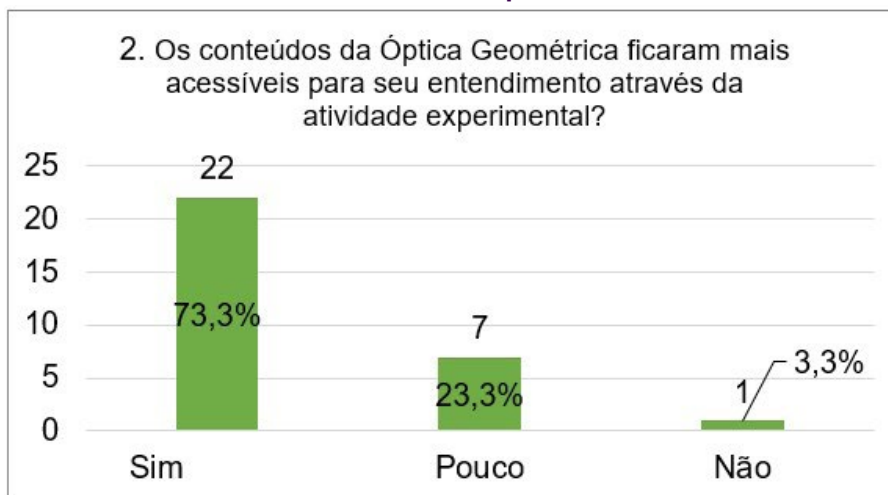
Diante do elevado índice entre os pesquisados que assimilam uma melhora em sua aprendizagem com o uso dessa metodologia, cabe aos professores de Física ter um olhar amplo com as práticas que envolvem as atividades experimentais de demonstração. Fica em evidência que esse tipo de atividade em sala de aula seja visto como motivação para a sustentação da eficiência do processo ensino aprendizagem.

De acordo com Sér  (2003):

Graças às atividades experimentais, o aluno é incitado a não permanecer no mundo dos conceitos e no mundo das 'linguagens', tendo a oportunidade de relacionar esses dois mundos com o mundo empírico. Compreende-se, então, como as atividades experimentais são enriquecedoras para o aluno, uma vez que elas dão um verdadeiro sentido ao mundo abstrato e formal das linguagens (S R , 2003, p. 39).

Verifica no gráfico 2, uma elevada frequência de alunos que de forma positiva tiveram melhora em seu processo de aprendizagem.

**Gráfico 2 - Conteúdos da Óptica Geométrica ficaram mais acessíveis para seu entendimento com a atividade experimental.**



Fonte: Próprio autor (2020)

Dos 30 alunos, 73,3% afirmaram que os conteúdos da Óptica Geométrica ficaram mais acessíveis em entendimento, correspondendo uma frequência absoluta de 22 alunos. 23,3% afirmaram pouco as melhorias na compreensão dos conteúdos e 3,3% não houve ficaram acessíveis o entendimento, correspondendo uma frequência absoluta de 1 aluno. É notório que as atividades experimentais de demonstração colaboram de forma considerável no aprendizado dos conteúdos, evidenciando uma melhoria no processo de aprendizagem dos estudantes no ensino de Física.

Segundo Díaz (2011, p. 83) “Todo aprendizado, encontramos uma integração de dados oferecidos e dados construídos pelo aprendiz. Esta apropriação também é conhecida por interiorização, assimilação, transformação”.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na contextualização realizada neste trabalho sobre as melhorias no processo de aprendizagem dos alunos com a utilização de atividade experimentais, podemos observar a relevância desta metodologia no processo de ensino e aprendizagem no ensino de Física. Pode-se relatar as melhorias relacionadas no processo de aprendizagem dos alunos com uso desse tipo de atividade através dos conteúdos relacionados a óptica geométrica ficando mais acessíveis na compreensão dos alunos.

Quantificando em número, 73% dos estudantes apresentaram esse entendimento. Com aplicação dessas atividades em sala de aula destaca-se a melhoria no interesse dos alunos pela disciplina de Física, despertando a curiosidade e a busca de conhecer o objeto de estudo inserido na aula. Ainda buscando especificar as melhorias no processo de aprendizagem dos alunos o desenvolvimento destas atividades não fica restrito na questão de somente ser realizada para a comprovação dos fenômenos e conceitos ministrados em sala ou de serem desenvolvidas com a intenção de motivar os indivíduos, procurando entusiasamá-los com a disciplina.

O presente estudo não recomenda que as aulas de Física no ensino médio sejam somente desenvolvidas por uso exclusivo das atividades experimentais de demonstração, mas

sim sugerimos que a sua realização sirva para auxiliar o ensino, pois a utilização desse tipo de atividade deixa a disciplina mais interessante, permitindo uma maior aprendizagem dos alunos.

Portanto, os resultados obtidos com essa pesquisa confirmam as hipóteses levantadas, reforçando a eficiência da utilização atividades experimentais de demonstração no ensino de Física. Tratando-se da atividade da óptica do olho humano esta foi capaz de estimular uma participação dos estudantes em sala de aula, além de despertar a curiosidade e interesse pelo ensino de física, assim com o uso dessa metodologia de ensino os professores passam a construir um ambiente motivador independentemente da carência ou falta de equipamentos sofisticados para o estudo da Física no Ensino Médio.

## REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. A Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- ALVES, R. Filosofia das ciências: introdução ao jogo e suas regras. São Paulo: Brasiliense, 1982.
- ARAÚJO, Mauro Sérgio T.; ABIB, Maria L. dos Santos. Atividades experimentais no ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 25, no. 2, junho, 2003.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.
- CLARO, LUÍZ CARLOS. As atividades experimentais de física na escola de ensino integral: Uma análise crítica. Dissertação de mestrado – Universidade Metodista de Piracicaba, Pós-graduação em Educação, Piracicaba, p. 17, 2017.
- DÍAZ, Félix. O processo de aprendizagem e seus transtornos. Salvador: EDUFBA, 2011.
- GASPAR, A.; MONTEIRO, I.C.C. (2005). Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. Investigações em Ensino de Ciências, v. 10, n. 2, p. 227-228.
- OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. Acta Scientiae, v.12, n.1, jan./jun. 2010.
- MOREIRA, A. M. A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. in: MORREIRA, A. M. Teoria de Aprendizagem. São Paul: EPU, 1999.
- RIBEIRO, J. L.P.; VERDEAUX M. F. S. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 34, n. 4, 4403 (2012).
- ROGERS, Carl R. Tornar-se pessoa. 5 Ed. São Paulo: Martins, 2001.
- RONCA, Antonio Carlos Caruso. Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel. Temas psicol. Ribeirão Preto, v.2, n. 3, p. 91-95, dez. 1994. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/cielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s1413389x1994000300009&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/cielo.php?script=sci_arttext&pid=s1413389x1994000300009&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 08 fev. 2020.
- ROSA, Creci Teresinha Werner da. A metacognição e as atividades experimentais no ensino

de Física. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/95261/290643.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05 de dez. 2020.

SAAD, D. F. Demonstrações em ciências: explorando os fenômenos da pressão do ar e dos líquidos através de experimentos simples. 1 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2005.

SERÉ, Marie-Geneviève; COELHO, Suzana Maria; NUNES, Antônio Dias. O Papel da Experimentação no Ensino de Física. In: Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Florianópolis/BRA. v. 20, n.1, p.31-42, 2003.

SILVA, E. S.; BUTKUS, T. Levantamento sobre a situação do ensino de Física nas escolas do 2º grau de Joinville. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 2, n.3, p. 105-113, dez., 1985.

WEISZ, Telma. O diálogo entre o ensino e a aprendizagem. 4 ed. São Paulo: Ática, 2019.