



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ.

CAMPUS ANGICAL DO PIAUÍ

CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA

MANOEL RODRIGUES DOS SANTOS

ABORDAGEM DIDÁTICA DO RAIOS LASER PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

ANGICAL DO PIAUÍ - PI

2019

MANOEL RODRIGUES DOS SANTOS

ABORDAGEM DIDÁTICA DO RAIOS LASER PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO.

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado como exigência parcial para
obtenção do diploma do Curso de
Licenciatura em Física do Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.
Campus Angical do Piauí.

Orientador: Prof. Dr. Alberto Silva Pereira.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Santos, Manoel Rodrigues dos
S237a Abordagem didática do raio laser para alunos do ensino médio / Manoel
Rodrigues dos Santos. - 2019.
18 f.: il. color.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Angical Licenciatura em
Física, 2019.

Orientador : Prof Dr. Alberto Silva Pereira.

1. Física moderna. 2. Abordagem didática . 3. Raio laser. 4. Ensino médio.
I. Título.

CDD - 530

Elaborado por Jesselina Soares de Sena CRB 3/1373

MANOEL RODRIGUES DOS SANTOS

ABORDAGEM DIDÁTICA DO RAIOS LASER PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO.

Trabalho de Conclusão de Curso
(Artigo) apresentado como exigência parcial para
obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em
Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí. Campus Angical do Piauí.

Aprovada em: 25/02/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alberto Silva Pereira (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Me. Rodrigo dos Santos Almeida
Instituto Federal do Piauí

Prof. Me. Rogério Sousa Azevedo
Instituto Federal do Piauí

Aos meus pais, minha família (irmãos, esposa e filha), amigos e professores por me apoiarem em toda minha carreira estudantil.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, criador de tudo por ter me concedido sabedoria e a força necessária para encerrar esta longa jornada, a todos os professores e servidores do IFPI do Campus Angical do Piauí, pois todos contribuíram de forma direta e indireta, que deu todo o apoio necessário para que eu chegasse até aqui. Também queria deixar meus votos de agradecimentos a minha querida mãe (*in memore*) **Antonia Pereira da Silva Santos***, a meu pai **Antonio Rodrigues dos Santos**, foram quem mais me incentivaram a seguir no curso e nunca desistirem dos meus objetivos. Meus agradecimentos vão também minha esposa Veronica, minha filha Lauany e meus sobrinhos Laisa Cristina e Bento, e aos meus irmãos Francisco das chagas, Odair e Dirceulina todos tiveram suas contribuições.

A toda minha família, meu muito obrigado por serem pessoas especiais em minha vida. Acredito que pessoas primordiais nesta longa jornada foram: todos os professores do IFPI em especial a Samara Viana e Rogerio Azevedo que devo muito pela paciência e colaboração e também pela a força que mi deram no momento mais triste da minha vida. Também não se esquecendo de agradecer todos os professores (as) do campus em especiais: Cleire Amaral, Marília, Leônia, Renata, Juraci Pereira, Orlando Ribeiro, Deuzimar Uchôa, Edilson, Douglas, Antonio Carlos, Liberalino Meneses, **Alberto Silva** meu orientador, esse sim teve muita paciência comigo, e na qual teve participação imprescindível para realização deste trabalho e dando apoio necessário para que o mesmo fosse realizado, Humberto Dias, por torna um grande amigo, André, Rodrigo Almeida, Wemerson José, pelos conselhos e por se tornar um amigo no campus, e todos os professores que tive a honra de ser ministrado por eles, são muito e por isso deixo aqui meu muito obrigado.

Gostaria de agradecer todos os colegas de curso, em especial a turma que deu inicio a tudo isso, **turma 2013**, essa sim tem muito agradecer, alguns ficaram no caminho, mas serão sempre especiais como: meus parceiros Francisco Alves (Eldo), Ricardo Patrese, Rafael, Heison, Elivelton, David, Mayara, Eduardo Jorge, Tamires Rossi, Daniel Carlos e entre outros dessa turma maravilhosa. Desculpa aqueles não citados, mas fica meus agradecimentos por todos.

Aproveitando para agradecer essa turma linda e batalhadora que fiz parte e conseguir a conclusão do curso, e também por mi acolher e do apoio para superar as dificuldades, essa turma e muito guerreira e sempre vai ficar marcada em minha vida obrigado galera por tudo. E também agradecer os amigos que teve participação tanto fora como dentro da instituição, seu apoio só deram forças para superar a cada dia.

Não esquecendo aqui uma pessoa que fica esquecida por muitos nessa etapa, nosso motorista por cada dia transportando-nos para campus, muito obrigado Wilson Ribeiro pela paciência e colaboração nesta jornada. Gostaria de agradecer a todos os autores citados no decorrer desse trabalho, pois foi graças aos senhores (as) que este trabalho de conclusão de curso pode ser realizado. Aqui me despeço com votos de sinceros agradecimentos a todos os envolvidos nesse processo educacional.

“A imaginação é mais importante que a ciência, porque a ciência é limitada, ao passo que a imaginação abrange o mundo inteiro”.

Albert Einstein

ABORDAGEM DIDÁTICA DO RAIOS LASER PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Discente: Manoel Rodrigues dos Santos¹
Orientador: Prof. Dr. Alberto Silva Pereira²

Resumo:

A discussão de assuntos relacionados à Física Moderna para alunos do ensino médio é um problema que atrai atenção de muitos educadores. Esses problemas, dentre outros, podemos destacar o pouco tempo para abarcar todo o conteúdo proposto, bem como, apresentar sua formulação teórica, que muitas vezes foge do senso comum. Em particular, abordamos o tema do raio laser, cuja descrição física é feita por meio dos princípios da Mecânica Quântica. Este artigo tem como objetivo discutir uma abordagem didática do raio laser acessível aos alunos do ensino médio. A metodologia adotada foi organizada por meio da aplicação de um questionário, seguida de uma aula teórica e aplicação prática dessa aula por meio de experimentos pré-selecionados, tais como, enxergar a voz, luz que faz curva, a luz invisível. Por fim, foi aplicado um questionário para avaliar o conhecimento adquirido por parte dos alunos. Essa abordagem permitiu despertar a curiosidade desses alunos, resultando num maior envolvimento da turma, consequentemente gerando bons resultados no ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Física Moderna, abordagem didática, raio laser, ensino médio.

Abstract:

The discussion of issues related to modern physics for high school students is a problem that attracts attention of many educators. These problems, among others, we can highlight the little time to cover all the proposed content, as well as present its theoretical formulation, which often escapes common sense. In particular, we approach the subject of the laser, whose physical description is made through the principles of Quantum Mechanics. This article aims to discuss a didactic approach of the laser accessible to high school students. The methodology was organized through the application of a questionnaire, followed by a theoretical class and practical application of this class through pre-selected experiments, such as, see the voice, the light that makes a curve, the invisible light. Finally, a questionnaire was applied to evaluate the knowledge acquired by students. This approach has awakened the curiosity of these students, resulting in a greater involvement of the class, consequently generating good results in teaching-learning.

Keywords: Modern physics, didactic approach, laser beam, high school.

¹Formando do curso de Licenciatura em Física no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí/ Campus Angical. E-mail: nellys010@hotmail.com.

²Prof. doutor em Física. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí/ Campus Angical. E-mail: alberto.pereira@ifpi.edu.br

1 Introdução

O ensino da Física Moderna, em particular, do Raio LASER, é um tema de difícil exposição para alunos do ensino médio. Em parte, isso é devido a sua formulação teórica fazer uso dos princípios fundamentais da Mecânica Quântica, os quais fogem do senso comum. Além disso, não é dada a devida atenção na contextualização e motivação prática para esse tema.

A introdução da Física através de pesquisas e experimentos de fácil compreensão pode dar aos alunos a motivação para aprenderem essa disciplina. Mas, é fundamental a utilização de estratégias metodológicas adequadas, que privilegiem a reflexão e a formulação de hipóteses por partes dos alunos. Segundo Araújo e Abib.

A utilização adequada de diferentes metodologias experimentais as tenha a natureza de demonstração, verificação ou investigação pode possibilitar a formação de um ambiente propício ao aprendizado de diversos conceitos prévios dos estudantes. Assim, mesmo as atividades de caráter demonstrativo, e que visam principalmente à ilustração de diversos aspectos dos fenômenos estudados, podem contribuir para o aprendizado dos conceitos Físicos abordados, na medida em que essa modalidade pode ser empregada através de procedimentos que vão desde uma participação mais ativa dos estudantes, incluindo a exploração dos seus conceitos alternativos de modo a haver maiores possibilidades de que venham a refletir e reestruturar esses conceitos. (ARAÚJO e ABIB 2003, p.190)

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN+ é muito importante que as atividades não se limitem a nomeações e manipulações de vidrarias e reagentes fora do contexto experimental. É fundamental que as atividades práticas tenham garantido o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes.

Segundo Borges (2002), a riqueza das atividades experimentais consiste em propiciar ao estudante o manuseio de objetos num exercício de simbolização ou representação, para que ele consiga, assim, efetuar a conexão dos símbolos e com as situações imaginadas.

Já segundo Araújo e Adib (2003), os experimentos puramente demonstrativos, apesar de proporcionarem algum conhecimento, não são tão significativos quanto os experimentos em que os alunos participam ativamente do processo, discutindo, interagindo, repensando e reformulando conceitos.

Muitas tecnologias modernas fazem uso do raio LASER. Alguns dispositivos em aparelhos eletrônicos e opto-eletrônicos traz o LASER como seu principal componente como, por exemplo: (CDs, displays de cristal líquido, leitoras, xerox, impressora a LASER, etc.). Temos também em sistemas automático (porta e alarme de segurança) ou em sistema de controle (controle remoto de TVs e portão eletrônico).

Mais recentemente, o LASER vem sendo usado para auxiliar em cirurgias e na expansão da indústria de comunicação móvel que está sendo incorporado através da fibra ótica. Tudo isso está presente no nosso dia-a-dia, e muitas vezes são fáceis de acessar.

O presente estudo surgiu do interesse de mostrar novos métodos didáticos no ensino da Física Moderna, em particular, do raio LASER, para os alunos do ensino médio. Procuramos apresentar as aulas de forma a despertar a curiosidade e interesse desses alunos, aliando a teoria com a experimentação.

Atualmente, o ensino de Física é visto como um objeto abstrato, longe da realidade dos alunos, no qual gera um total desinteresse pelo trabalho escolar. Os alunos preocupam-se apenas com notas e com promoção adotada pelas escolas, os assuntos estudados são logo esquecidos ao longo do ano letivo e assim aumentam os problemas da disciplina. Isso agrava também aos professores que é refletido diretamente no aumento da problemática que se enfrenta no ensino. (VAGNER e MARIELI, 2005)

O reconhecimento por parte dos educadores acerca da importância de associar a pesquisa, prática e teoria constitui-se de forma central deste trabalho, mostrando que a nossa estrutura de ensino da Física necessita de uma nova abordagem específica para que seja mais produtiva.

Vigotsky (2007) analisa por intermédio da experiência que o indivíduo aprende, mas além do uso experimental o orientador tem que usá-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, fazendo assim das experiências pessoais dos alunos o ponto de partida para o estudo dos fenômenos que serão relacionados.

O presente trabalho foi desenvolvido através de uma pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa. O mesmo foi realizado na Unidade Escolar José Borba de Carvalho localizado na cidade de Jardim do Mulato-PI, com alunos do 3º ano do ensino médio. Atualmente, a referida escola conta com 142 alunos matriculados regularmente no ensino médio nos turnos tarde e noite. Os sujeitos da pesquisa foram 24 alunos que compareceram da turma de terceiro ano do ensino médio do turno vespertino, no presente momento foram escolhidos como sujeitos todos os alunos da turma que conta com total de 32 alunos.

Deu-se preferência em trabalhar com estes alunos pelo fato de incentivar os mesmos a ter um contato inicial com assuntos que a disciplina de Física vai promover durante sua escolha acadêmica (onde esses assuntos serão visto em detalhes no ensino superior).

Os dados da pesquisa foram adquiridos por meios de questionários simples contendo questões abertas e fechadas com o propósito de obter informações sobre o conhecimento dos discentes em respeito à didática do LASER em relação ao ensino de física no ensino médio.

O trabalho foi realizado com alunos do 3º ano do ensino médio da Unidade Escolar José Borba de Carvalho, com intuito de mostrar a importância que o LASER tem para o nosso cotidiano e também para o ensino da Física e como ele pode contribuir no ensino aprendizagem e consequentemente como pode ser adotado como conteúdo programático em relação à disciplina.

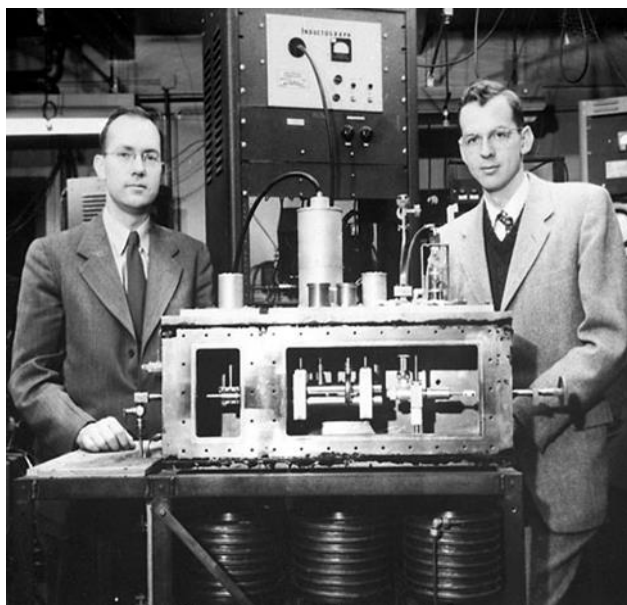
2 O raio LASER

O raio LASER é um tipo de radiação eletromagnética visível ao olho humano. Essa palavra representa uma sigla formada a partir das palavras inglesas *light amplification by stimulated emission of radiation*, cuja tradução é dada por “amplificação da luz por emissão estimulada da radiação”. O laser possui características especiais como sendo uma luz monocromática, coerente e colimada, além de ter larga aplicação tecnológica e científica que vem se expandindo cada dia mais.

Em 1952, os físicos russos Nikolay Bassov e Alexander Prokhorov desenvolveram os princípios teóricos para a operação de um dispositivo amplificador (micro-ondas) por emissão estimulada de radiação - *Microwave Amplification by Smitulation Emission of Radiation* - ficando conhecido como MASER.

Em 1960, o físico americano Theodore Maiman inventou o primeiro aparelho emissor de raios LASER, ele trabalhou para a Hughes AircraftCo., da Califórnia. Maiman usou um pequeno cilindro de rubi sintético, cujas extremidades eram recobertas por uma fina camada de prata. Como mostra a figura I.

Figura I – Aparato do primeiro LASER.

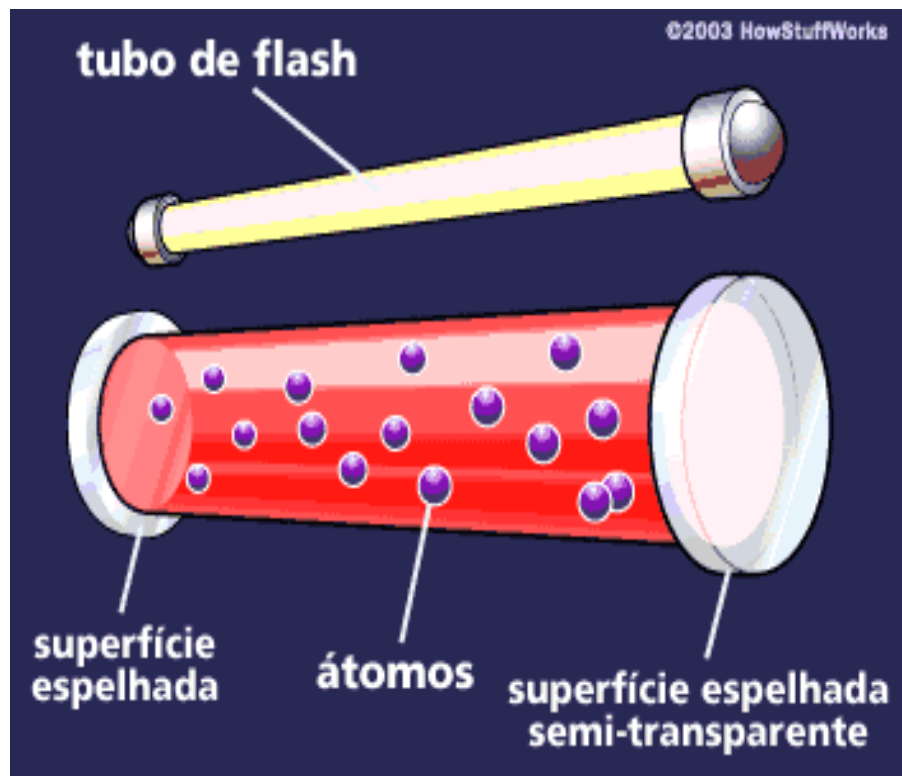


Fonte: (scielo.br)

A construção do LASER de Maiman abriu o caminho para o desenvolvimento de outros LASERs, onde se destaca a construção em 1962 do primeiro LASER semiconductor de Robert Hall, que atuou como Engenheiro na *General Electric* e 1964 da construção do primeiro LASER de dióxido de carbono de Kumar Patel, que atuou como Engenheiro na *Bell Laboratories*.

O LASER é constituído de um meio ativo, com dois espelhos preso ao meio ativo e um tubo de flash para emissão de luz. A figura II mostra a estrutura de funcionamento de um LASER.

Figura II – LASER de rub.



Fonte:(slideplayer.com.br)

Existem vários tipos de LASER, que são dispositivos que atuam basicamente como amplificadores de luz através de emissão estimulada, os quais dependem da natureza do meio. Podem ser de estado sólido, líquidos, a gás, químicos, semicondutores e de fibra.

Os LASERs de estado sólido utilizam meios sólidos, cristais ou vidros como meio de emissão de fótons. Os líquidos utilizam corantes (Rodamina 6G, fluoresceína, cumarina, estilbeno, umbeliferona, tetracena, verde malaquita), em solução líquida fechado em um frasco de vidro. Nos LASERs a gás (lasers de hélio e hélio-neônio, os mais comuns), uma corrente elétrica é descarregada através de um gás para produzir luz. Os LASERs químicos são alimentados por uma reação química, e pode atingir altas potências em funcionamento

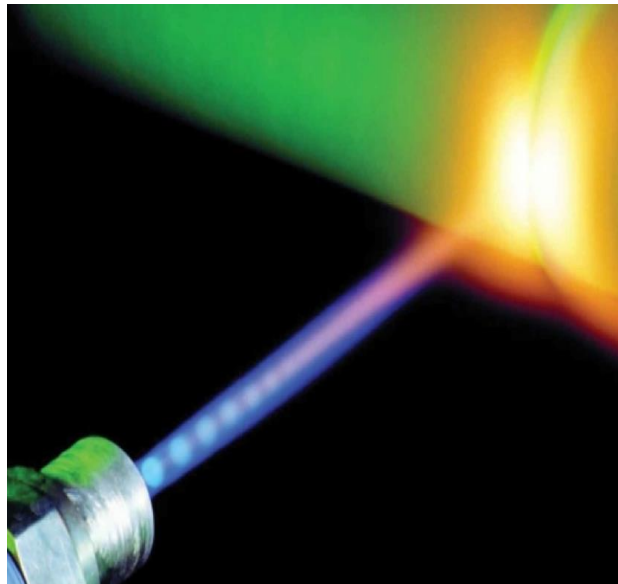
contínuo. Já os LASERs semicondutores são compostos principalmente de um diodo semicondutor para produzir um feixe de luz.



LASER Químico



LASER Sólido



LASER Líquido

Imagens : (mundoeducacao.bol.uol.com.br)

3 Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido através de uma pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa. A pesquisa de campo foi organizada durante as seguintes etapas: no primeiro momento foi aplicado um questionário aos alunos com o propósito de levantar os conhecimentos prévios que os mesmos têm a respeito do raio LASER, e se esses mesmos discentes já tiveram contato com o mesmo.

No segundo momento foi ministrada a aula acerca do assunto proposto e um vídeo onde resumia tudo que foi questionado, debatido, e mostrando suas atuações no mercado.

Em seguida, num terceiro momento foram mostrados alguns experimentos em sala voltados para o raio LASER, e para finalizar outro questionário foi lançado aos discentes com fins de averiguar se de fato como ficou seu entendimento em relação ao conteúdo com experimentos, com o proposito de mostrar a real importância da utilização do raio LASER como conteúdo de ensino aprendizagem de física, e avaliar realmente o despertar o interesse pelo os assuntos e pela a disciplina.

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

Os dados da pesquisa foram adquiridos por meios de questionários simples contendo questões abertas e fechadas com o proposito de obter informações sobre o conhecimento dos discentes em respeito à didática do LASER em relação ao ensino da física no ensino médio.

4 Apresentação e análise dos dados

O primeiro (1º) quadro apresenta os resultados obtidos nos teste de conhecimentos prévio onde mostra as opiniões dos alunos sobre seu entendimento em relação ao LASER, buscando também saber seus conhecimentos e sua importância.

Quadro 1 – Questionário

1º QUESTÃO	2º QUESTÃO	3ºQUESTÃO	4ºQUESTÃO	5ºQUETÃO
SIM – 21	SIM – 24	SIM – 24	SIM – 24	SIM – 24
NÃO – 3	NÃO – 0	NÃO - 0	NÃO – 0	NÃO – 0

Fonte: Dados da pesquisa de campo (2018)

Na primeira questão, foi perguntado aos alunos o que eles já tinha visto ou ouvido falar sobre o LASER? Qual era seu entendimento? Num total de 24 alunos a maioria respondeu que **SIM**, numa forma quase unânime que tinha visto ou ouvido falar sobre o laser, e em relação ao entendimento a minoria relata que não tem nenhum conhecimento sobre o assunto, já a maioria relataram que o LASER, “É um amplificado de luz por estimulação a radiação”.

Na segunda questão, foi abordado se eles conhecem algum tipo de LASER? Se o caso for sim cite. Numa forma unânime todos relataram que conhecia um tipo de LASER. Quando

citado a maioria opinou pelo LASER pointer (que era mais visto no mercado). Também foi lançado aos alunos na terceira questão, o uso do LASER no cotidiano, é um facilitador para o nosso bem? Segundo abordagem todos afirma que **SIM**.

[...] Que também relataram de forma espontânea, que a utilização do raio laser se torna uma forte ferramenta de auxílio para o benefício da humanidade. [...] (QUESTIONARIO, ALUNOS, 2018)

Foi questionado aos alunos na questão de numero quatro, em sua opinião o LASER pode ajudar no ensino de Física? De forma ampla afirmaram todos que sim, justificando e propondo a seguinte indagação: com mais aulas práticas em relação aos assuntos para facilitar nosso conhecimento. Agora foi lançada a pergunta cinco, se eles conheciam um tipo de LASER relacionado ao nosso cotidiano? Cite-o, na mesma afirmação todos afirmaram que conhecia um tipo de LASER, e a maioria opinaram a relacionar o LASER de fibra ótica, e raio do controle remoto de TV's, já a minoria ficou com os demais tipos como leitores de código de barra, reproduzidor de DVD's e mira a LASER.

[...] Os alunos dos primeiros casos, fortaleceram seus argumentos em defender a fibra ótica devido à internet: hoje a internet é um dos principais meios de comunicação e é através da fibra ótica que temos essa maravilha da tecnologia. [...] (QUESTIONARIO, ALUNOS, 2018)

Num segundo momento foi aplicada uma aula mostrando os tipos de LASER existente e suas atuações no mercado, onde de fato foi bem aproveitadora com questionamentos e debates em benefício do assunto que estava sendo trabalhado e depois para reforçar a essa aula vimos um vídeo (aplicações do LASER), explicativo em relação ao raio LASER onde relatava toda sua atuação em nosso cotidiano e suas contribuições para o mercado de trabalho.

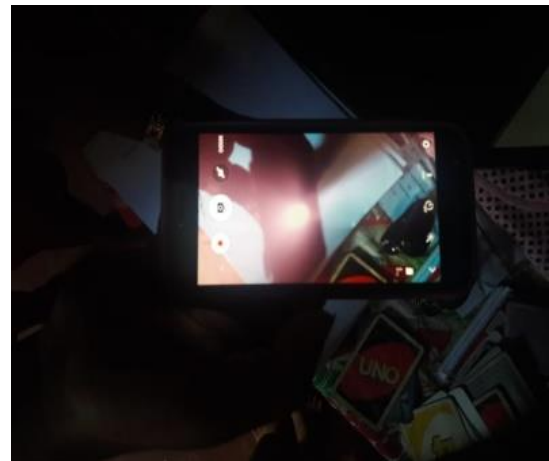
Também foi proposta nesta aula uma amostra de alguns experimentos com o raio LASER como a “A luz que faz curva na água”, ou seja, entorta a luz do LASER, “como enxergar sua própria voz” e “como ver a luz invisível do laser (infravermelho) do controle remoto”, onde foi mostrando e dialogando sobre a importância dos experimentos em nossas aulas de física.

Nesta aula foram explicados sobre os experimentos abordados, e os discentes opinaram na construção desses experimentos com poucos materiais e sem custo nenhum, e também como é fácil fazer confecção de matérias mais simples e de baixo custo, onde despertou o interesse pelo assunto LASER e sua importância para a Física, e para um ensino mais elevado em relação às aulas durante o ano letivo.

A seguir temos algumas fotos da aula prática:



Enxergar sua própria voz com LASER



A luz invisível do LASER



A luz que faz curva na água

Fonte: Acervo pessoal do pesquisador.

Contudo, conclui-se que atividades experimentais estimulem e desenvolva a criatividade dos alunos de maneira motivadora na aprendizagem, assim Gaspar e Monteiro (2005), firma essa indagação.

Portanto, é de suma importância definir o que pretende chegar com as utilizações de novas abordagens, utilizando metodologias adequadas com atividades experimentais onde ocorra um real aprendizado em relação aos assuntos lançados durante a vivência acadêmica do aluno. Logo depois da apresentação dos experimentos em sala de aula, foi aplicado um novo questionário com o propósito de verificar se após contatos com atividades práticas houve aprendizado.

Depois foi questionado na primeira pergunta se durante apresentação em sala de aula e o uso de experimentos em relação ao raio LASER ficou fácil a compreensão do conteúdo? E na segunda se em sua opinião o estudo do raio laser pode ser utilizado como conteúdos em sala de aula?

[...] Num forma mais elevada a maioria opinaram que depois da apresentação do assunto e da forma pratica que foi apresentado ficou mais fácil à compreensão sobre o laser e qualquer outro assunto que possa ser lançado [...]. (QUESTIONARIO, ALUNOS, 2018)

Quadro - 2 Questionário (pós-experimento)

1º QUESTÃO	2º QUESTÃO
SIM – 24	SIM – 24
NÃO – 0	NÃO – 0

Fonte: Dados da pesquisa de campos (2018).

Para analisar esses dois questionamentos definiram que os **100% (cem portentos)** dos analisados, todos concordam que realmente os experimentos despertaram o interesse e que raio LASER pode sim ser utilizado como conteúdo pela disciplina de Física. Relataram também que o trabalho com essa atividade melhora e facilitam á aprendizagem dos conteúdos abordados em sala de aula.

No ultimo questionamento foi indagado o seguinte: como você ver a importância do raio LASER em nosso cotidiano? “Que o raio LASER é de suma importância para nos propiciar praticidades no cotidiano”, definiu em suas maiorias a resposta dos alunos em relação ao raio LASER.

5 Considerações finais

O presente trabalho não recomenda que o ensino da Física seja apenas desenvolvido através de experimentos, o que se sugere é seu uso para auxiliar no processo do ensino aprendizagem, pois o mesmo oferece um suporte que facilite o entendimento da disciplina. Por tanto, por meios de novas didáticas de ensino, o docente tem a possibilidade de se tornar o autor de sua estratégia didática, que assim poderá ser reformulada a partir das dificuldades e sucesso apresentados por seus alunos.

A Física é uma disciplina que precisa ser ensinada tanto na teoria como na pratica e o raio laser é mais um assunto que deve ser contextualizado com a realidade. Suas abordagens devem ser de forma investigativa para que observemos o que está em nossa volta e tentemos explicar utilizando o nosso conhecimento em Física. Essa novas abordagens fazem com que os alunos consigam contextualizar o conhecimento que estão aprendendo e interagir com o mesmo. E por isso, que através dos experimentos da Física juntamente com a teoria certamente serão mais proveitosas e interativas.

O trabalho experimental é um importante recurso didático, mas pouco utilizado pelos professores. O processo de ensino e aprendizagem não deve ser desenvolvido somente de forma teórica, mas na forma prática também, sempre havendo uma ligação entre a prática e a teoria, entre a escola e a vida. É necessário que o professor busque alternativas, a falta de laboratórios e de equipamentos impossibilita várias atividades práticas e que realizadas em sala de aula às vezes não tem o mesmo êxito.

Os experimentos, principalmente quando realizado com materiais simples e de baixo custo os alunos tem condições de manipular e controlar, onde facilita o aprendizado dos conceitos e desperta o interesse do aluno. Também é importante que os professores conscientizem-se da importância dos resultados inesperado e que saibam explorá-los e aproveitá-los da melhor forma possível. Por tudo isso é necessário que durante sua formação, nos cursos de licenciatura em Física, os professores tenham mais acesso aos laboratórios das universidades, para que com mais habilidades e seguranças possam introduzir em suas aulas, o trabalho com experimentos.

Referências

ALVES, Vagner Camarini e STACHAK, Marilei. **A importância de aulas experimentais no processo de ensino-Aprendizagem em Física: “Eletricidade”**, XVI simpósio Nacional de Ensino de Física Rio de Janeiro, 2005.

ARAÚJO, M.S.; ABIB, M.L.V.S. **Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enforques, Diferentes Finalidades** Revistas Brasileira de Ensino de Físicas, vol. 25 no. 2. Junho, 2003.

AXT, R; MOREIRA, M.A. **O ensino experimental e a questão do equipamento de baixo custo**. Ver. Bras. Ens. fis., 13:97-103. Porto Alegre, 1991.

BORGES, Oto Neri et al. **Situações inesperadas no laboratório escolar** Disponívelem BRASIL. Secretaria de Educação fundamental. **Parâmetros Curriculares naturais: Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília. MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacional Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, matemática e sua Tecnologia, Brasília, MEC1999.

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

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

MORAES, R, RAMOS, M; GALIAZZI, M. C. **A pesquisa em sala de aula**. 04 a 08 de outubro de 1999, Curitiba. (modulo temático).

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

RIBEIRO, J. C. **O ensino experimental da Física no curso secundário**. II curso de aperfeiçoamento para professores de Física do ensino secundário. Atas do encontro. Pág. 49-56. IBECC. MEC-ITA. São Paulo, 1955.

VIOLIN, ANTÔNIO G. **Mecânica I – programa para ensino individualizado**. 2º edição Rio de Janeiro. FAE. 1985.

VALADARES, E.; MOREIRA, A. M. **Ensinado física moderna no ensino médio: Efeito fotoelétrico, laser e emissão de corpo negro**. Caderno Catarinense de Ensino de física, v. 15 n.2 ago.1998.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológico superiores**. Cole, Michael; et al. (org.). Neto, José Cipolla; et al. (trad.). 7. Ed. São Paulo : Martins Fontes, 2007