



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VIII – CAMPUS MARIA DA PENHA
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SAÚDE
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA**

MARIA SONIA FREIRE DE ANDRADE

**O USO DA EXPERIMENTAÇÃO COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO: UMA
COMPARAÇÃO METODOLÓGICA NO ENSINO DA FÍSICA DAS LEIS DE
NEWTON PARA O 1º ANO DO ENSINO MÉDIO**

ARARUNA-PB

2018

MARIA SONIA FREIRE DE ANDRADE

**O USO DA EXPERIMENTAÇÃO COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO: UMA
COMPARAÇÃO METODOLÓGICA NO ENSINO DA FÍSICA DAS LEIS DE
NEWTON PARA O 1º ANO DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Física.

Área de concentração: Física.

Orientador: Prof. Dr. Jardson Ricardo de Souza Oliveira

Coorientador: Profa. Esp. Adeisa de Oliveira Bernardes Lopes

ARARUNA-PB

2018

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

A553u Andrade, Maria Sonia Freire de.

O uso da experimentação com materiais de baixo custo [manuscrito] : uma comparação metodológica no ensino da física das leis de newton para o 1º ano do ensino médio / Maria Sonia Freire de Andrade. - 2018.

46 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências, Tecnologia e Saúde, 2019.

"Orientação : Prof. Dr. Jardson Ricardo de Souza Oliveira , Coordenação do Curso de Licenciatura em Física - CCTS."

"Coorientação: Profa. Esp. Adeisa de Oliveira Bernardes Lopes , Coordenação do Curso de Licenciatura em Física - CCTS."

1. Ensino de Física. 2. Prática experimental. 3. Leis de Newton. I. Título

21. ed. CDD 530.07

MARIA SONIA FREIRE DE ANDRADE

O USO DA EXPERIMENTAÇÃO COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO: UMA
COMPARAÇÃO METODOLÓGICA NO ENSINO DA FÍSICA DAS LEIS DE NEWTON
PARA O 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

Artigo apresentado ao Curso de Licenciatura
em Física da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito parcial à obtenção do
título de Licenciatura em Física.

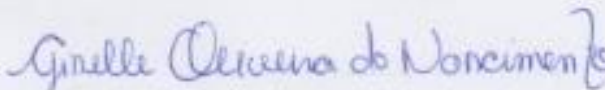
Área de concentração: Física

Aprovada em: 14/12/2018

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Jansom Ricardo de Souza Oliveira (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Msc. Francisco José Dias da Silva
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Gr. Giselle Oliveira do Nascimento
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico este trabalho, que me apoiaram diretamente ou indiretamente na busca da finalização do curso, em especial a minha família.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos o maior mestre que alguém pode conhecer.

Agradeço aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Obrigada meus irmãos e sobrinha, que nos momentos de minha ausência dedicados ao estudo superior, sempre fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente.

Obrigada primos e tias pela contribuição valiosa.

Ao meu orientador Orientador: Prof. Dr. Jardson Ricardo de Souza Oliveira pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho.

A minha coorientadora Profa. Esp. Adeisa de Oliveira Bernardes Lopes, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

Meus agradecimentos aos amigos Djaelson Nascimento e Patrícia Dantas, companheiros de trabalhos e irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“A teoria sem a prática vira verbalismo, assim como a prática sem a teoria, vira ativismo. No entanto, quando se unem a prática com a teoria tem-se a práxis, a ação criadora e modificadora da realidade.”

Paulo Freire

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1	Desafios e possibilidades no uso da experimentação no ensino da Física.	10
2.2	O uso da atividade experimental: uma ferramenta didática nas aulas de Física. ..	111
2.3	Utilização de experimentos de baixo custo.	14
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	16
3.1	Apresentação da proposta	167
3.2	O contexto da pesquisa	17
3.3	Os sujeitos da pesquisa	177
3.4	Aula tradicional	188
3.5	Aula experimental	199
3.6	O tipo de pesquisa	211
3.7	Tratamentos dos dados	211
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	222
4.1	Apresentação das concepções dos discentes estudados com relação ao Ensino de Física com ênfase no conteúdo “Leis de Newton”.	222
4.2	Apresentação dos dados obtidos após a aula Tradicional (expositiva/dialogada) ..	277
4.3	Apresentação dos dados obtidos após a aula Experimental	31
5	CONCLUSÃO	344
	REFERÊNCIAS	377
	APÊNDICE A - Questionário com perfil e concepções dos estudantes sobre o ensino de Física	411
	APÊNDICE B - Questionário com as concepções dos estudantes acerca das aulas de Física tradicional (dialogada/expositiva)	433
	APÊNDICE C - Questionário com as concepções dos estudantes acerca das aulas de física com prática experimental	455

O USO DA EXPERIMENTAÇÃO COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO: UMA COMPARAÇÃO METODOLÓGICA NO ENSINO DA FÍSICA DAS LEIS DE NEWTON PARA O 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

Maria Sonia Freire de Andrade¹

RESUMO

O objetivo deste trabalho visa apresentar, uma proposta para o Ensino de Física, como ferramenta didática, abordando o conteúdo do 1º ano do Ensino Médio “Leis de Newton”. A iniciativa da pesquisa é mostrar a possibilidade de trabalhar com experimentos nas aulas de Ciências, sem uso de laboratórios, dando ênfase a importância da teoria-prática, pois, as duas andam juntas. A pesquisa foi realizada em duas turmas do 1º ano do Ensino Médio com um total de 58 discentes, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Benjamim Maranhão, localizada no Município de Araruna-PB, com o intuito de realizar uma comparação entre aula tradicional e a experimental. Com isso, inicialmente em uma turma foi realizada uma intervenção (aula) seguindo um modelo tradicional, ou seja, expositiva/dialogada (aula teórica) e em uma segunda turma, foi realizada uma aula utilizando experimentos montado com materiais de baixo custo, ambas discutindo o tema Leis de Newton. Portanto, como instrumentos para obter os dados, foram aplicados questionários antes e após da realização de cada intervenção. De acordo com os dados, percebemos o quanto o ensino de Física está longe da realidade dos alunos, como é importante a contribuição de uma aula experimental/expositiva nas aulas de Física para uma melhor compreensão dos conteúdos.

Palavras-Chave: Ensino de Física. Prática experimental. Leis de Newton.

1 INTRODUÇÃO

O uso da experimentação no ensino de Ciências vem sendo uma alternativa de ferramenta didática nas aulas de Física, no processo de aprendizagem. Dentro desse contexto Vilela (2007) afirma que “o uso do experimento como ferramenta didática não está limitado à sua presença concreta na sala de aula, pois tanto sua realização ao vivo, quanto a reconstrução histórica de experimentos clássicos pode contribuir para superar os obstáculos.”

Dessa forma, o uso de experimento no ensino vem sendo apresentado como uma grande ferramenta auxiliadora do professor nas aulas de Física, despertando um forte interesse entre os alunos, de maneira a funcionar como meio de envolver os mesmos nos temas em pauta, tendo um caráter motivador, interativo e lúdico que os discentes possam gostar ou se

¹ Aluna de Graduação em Licenciatura Plena em Física na Universidade Estadual da Paraíba – Campus VIII
E-mail:soniafreirelove@gmail.com

familiarizar melhor com a disciplina diante de qualquer situação. Conforme a autora D'ávila (1999) afirma que o ensino de Física vem apresentando uma série de dificuldades. Pois, os estudantes reclamam constantemente que a matéria é chata, difícil, sem significado, com muitas fórmulas e exigências de cálculos matemáticos.

Através da utilização de aulas experimentais, como um auxílio na compreensão dos temas abordados em sala de aula, tendo ênfase às aplicações no cotidiano, pois, proporcionam uma relação entre a teoria e a prática, é possível, então, diminuir os obstáculos que os próprios alunos possuem pela matéria. Logo, a experimentação pode ser utilizada de forma que as aulas de Física se tornem mais dinâmicas, mais lúdicas, tal que, os próprios alunos se sintam entusiasmados em assistir as aulas. No entanto, muitos professores apontam fatores que dificultam a realização de atividades experimentais nas escolas. Segundo Gonçalves (2005) os principais motivos indicados pelos professores são a inexistência de laboratórios, ou mesmo na presença deles a ausência de recursos para manutenção, além da falta de tempo para preparação das aulas.

De acordo com Caldas (2008) afirma por meio da experimentação e da visualização dos fenômenos em estudo, que deixam à dimensão da abstração e são apresentados no contexto social, podem ser o auxílio de recursos que favorecem a aprendizagem do aluno.

Portanto, é preciso buscar formas alternativas: experimentar em sala de aulas, ou fora dela através de materiais de baixo custo. Então, nossa proposta é apresentar materiais que possam ser reaproveitados e reciclados e envolver os alunos na confecção do experimento.

O objetivo do presente trabalho é fazer uma comparação entre uma aula tradicional e experimental, por meio das concepções dos discentes sobre as aulas através de questionários. Apontando a importância e benefícios de usar experimentos como uma ferramenta didática nas aulas de Física para uma aprendizagem significativa.

Segundo Grasselli e Gardelli (2014) a Física costuma ser dividida em dois ramos: a Física Teórica e a Física Experimental. A Física Teórica consiste, basicamente, em considerar determinado fenômeno e analisá-lo, descobrir como ele funciona com base em conceitos matemáticos e físicos, permitindo o planejamento, elaboração e testagem de teorias de forma abstrata, que posteriormente serão testadas na prática.

Dessa forma, existem inúmeras maneiras de se usar experimentações nas aulas como uma ferramenta didática, que possam contribuir no ensino de Física. Os experimentos nas aulas de Física são uma possibilidade de mudar o caráter de aula tradicional, para uma aula interativa de forma que os discentes possam relacionar a teoria com a prática.

A metodologia utilizada para a realização da proposta se deu, na realização de duas intervenções em turmas diferentes, na primeira turma foi realizada uma intervenção (aula) seguindo um modelo tradicional, ou seja, expositiva/dialogada (aula teórica) em uma segunda turma, foi realizada uma aula utilizando (um) experimento montado com materiais de baixo custo, ambas discutindo o tema Leis de Newton. Como ferramenta para obter os dados, foram aplicados questionários antes e após a realização de cada intervenção.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Desafios e possibilidades no uso da experimentação no ensino da Física

O uso de atividades experimentais como estratégia de guia no ensino de Física, tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades, de se aprender e de se ensinar Física de modo significativo e consistente.

Embora o uso da experimentação não seja praticamente consensual seu potencial para uma aprendizagem significativa, observa-se que essas atividades podem assumir em diferentes contextos e diferentes aspectos de ser apresentados em sala de aula.

Quanto às dificuldades para se desenvolver experimentação, Silva e Zanon (2000, p.182) mencionam, “a carência de materiais, número elevado de aluno por turma e carga horária muito pequena em relação ao extenso conteúdo que é exigido na escola”.

A importância da realização de atividades experimentais está ressaltada nas Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental do Estado do Paraná, (2008, p. 23) que cita,

As atividades experimentais estão presentes no ensino de Ciências desde sua origem e são estratégias de ensino fundamentais, pois, podem contribuir para a superação de obstáculos na aprendizagem de conceitos científicos, não somente por propiciar interpretações, discussões e confrontos de ideias entre estudantes, mas também pela natureza investigativa.

As atividades experimentais conduzidas adequadamente podem contribuir para um aprendizado significativo, propiciando o desenvolvimento dos alunos. Portanto, a experimentação é um elemento fundamental para a formação completa do educando. No entanto, ao conceber a atividade experimental como instrumento de ensino algumas dificuldades podem obstaculizar seu emprego. Uma pesquisa de Pena e Ribeiro Filho (2009)

mostram que professores e pesquisadores apontam além das condições de trabalho, a falta de formação docente como obstáculo para utilização do laboratório didático.

Silva e Zanon (2000) argumentam que os professores consideram a experimentação fundamental para melhorar o ensino e lamentam a carência de condições para tal, referindo-se a turmas grandes, inadequação da infraestrutura física/material e carga horária reduzida.

Laburú (2005) retrata os experimentos e a prática didática comum nas escolas, deve-se mais ao limitado conhecimento profissional dos professores, que se prendem aos livros escolares e à reprodução de práticas didáticas a qual estiveram submetidos em sua formação.

Hodson (1994) afirma que o trabalho experimental no que diz respeito à compreensão dos conceitos científicos, os alunos quando se promove atividades em que estão ausentes o debate e a exploração das ideias.

Enfim, independente do tipo de experimento realizado, o que deve ser valorizado é o grau de problematização que este experimento possui. Dentro desse contexto, a respeito os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências ressaltam:

(...) 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. Como nos demais modos de busca de informações, sua interpretação e proposição são dependentes do referencial teórico previamente conhecido pelo professor e que está em processo de construção pelo aluno. Portanto, também durante a experimentação, a problematização é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações (BRASIL; 1998, p. 122).

Desta forma, torna-se evidente a necessidade de desenvolver e executar atividades experimentais que criem oportunidade para os alunos se envolverem em um problema e procurar suas possíveis soluções com o auxílio do professor.

2.2 O uso da atividade experimental: uma ferramenta didática nas aulas de Física

A utilização de experimentos em sala de aula tem sido bastante importante dando auxílio as aulas de física, geralmente fazem parte da ementa da disciplina de Física do primeiro ano do Ensino Médio. Assim, foi associado o estudo das leis com o experimento, pois, através das atividades experimentais realizadas no ensino médio pode ser integrado o ensino experimental com a possibilidade de que seja promovido no aluno prazer e a alegria da interação. (Rocha Filho; Basso; Borges; 2007).

Entende-se por atividade experimental toda atividade prática cujo objetivo inicial é a observação seguida da demonstração ou da manipulação, utilizando-se de recursos como vidrarias, reagente, instrumentos e equipamentos ou de materiais alternativos, a depender do tipo de atividade e do espaço pedagógico planejado para sua realização (PARANÁ; 2008, p. 71).

A atividade experimental tem sido relevante no ensino de Ciências, pois nela proporciona que a Teoria-Prática anda junta, contribuindo para os alunos uma aprendizagem significativa por meio da prática. Dessa maneira, o uso da experimentação vai permitir com que as aulas fiquem mais interativas, lúdicas, dinâmica no processo da aprendizagem do discente que possam se identificar pelas aulas.

Como argumentam Shimada e Téran (2014) à contemporaneidade e principalmente a escola não pode ser pensada o único local do fazer do saber escolar, portanto, outros ambientes podem apoiar o processo de construção dos conhecimentos dos estudantes.

Segundo Alberto Gaspar et. al. (2005) a demonstração de atividades experimentais nas aulas de Física, contribui para uma motivação ou interesse dos alunos, despertando a curiosidade pelo o estudo.

Portanto, o uso da atividade experimental em sala de aula pode facilitar os discentes na aprendizagem, ajudando os mesmos a compreender o conteúdo.

Vale salientar que, a sala de aula não é o único local onde ocorre essa aquisição de conhecimentos, existem outros, como por exemplo, laboratórios, pátio, biblioteca, entre outras, também se encontram nessa classificação.

Para favorecer a superação de algumas das visões simplistas predominantes no ensino de ciências é necessário que as aulas de experimentais contemplem discussões teóricas que se estendam além de definições, fatos, conceitos ou generalizações, pois o ensino de ciências, a nosso ver, é uma área muito rica para se explorar diversas estratégias metodológicas, no qual a natureza e as transformações nela ocorridas estão à disposição como recursos didáticos, possibilitando a construção de conhecimentos científicos de modo significativo (RAMOS; ANTUNES; SILVA; 2010, p. 8).

O uso destas atividades experimentais vem sendo apresentado por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar, nas dificuldades de aprender e ensinar Física de modo significativo e consistente.

Bizzo (2002, p.75) argumenta:

(...) o experimento, por si só não garante a aprendizagem, pois não é suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos, o que exige acompanhamento constante do professor, que deve pesquisar quais são as explicações apresentadas pelos alunos para os resultados encontrados e propor se necessário, uma nova situação de desafio.

Segundo Moraes (1998) relata as aulas experimentais podem operar como um contraponto das aulas teóricas, sendo um poderoso catalisador no processo de aquisição de novos conhecimentos, portanto, a vivência de uma experiência facilita a fixação do conteúdo.

No entanto, segundo alguns autores apontam que atividade experimental em sala de aula, seja uma maneira de apresentar o conteúdo através da realização de experimentos.

(...) a incrível falha das escolas tradicionais, até estes últimos anos inclusive, consiste em haver negligenciado quase que sistematicamente a formação dos alunos no tocante à experimentação. (...) uma experiência que não seja realizada pela própria pessoa, com plena liberdade de iniciativa, deixa de ser, por definição, uma experiência, transformando-se em simples adestramento, destituído de valor formador por falta da compreensão. (PIAGET; 1998 apud GIOPPO; SCHEFFER; NEVES; 1998, p. 39).

Muitos professores de Física enfrentam grandes dificuldades em construir um conhecimento satisfatório com seus alunos. Além disso, raramente a experimentação é explorada em toda sua potencialidade, sendo ministrados de forma aleatória. Os experimentos têm importância à medida que propiciam o pensamento e a reflexão sobre o fenômeno físico.

De acordo com Araújo e Abib (2003):

A análise do papel das atividades experimentais desenvolvidas amplamente nas últimas décadas revela que há uma variedade significativa de possibilidades e tendências de uso dessa estratégia de ensino de Física, de modo que essas atividades podem ser concebidas desde situações que focalizam a mera verificação de leis e teorias, até situações que privilegiam as condições para os alunos refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos e conceitos abordados, podendo atingir um nível de aprendizado que lhes permita efetuar uma reestruturação de seus modelos explicativos dos fenômenos (ARAÚJO; ABIB; 2003, p.177).

A aula prática de Física tem sido considerada como um recurso pedagógico importante para a melhoria do processo ensino-aprendizagem da disciplina, tanto por professores como por alunos. A existência de um local que disponibiliza uma coleção de instrumentos e ferramentas a serem utilizadas por docentes e alunos no processo de ensino-aprendizagem contribui para influenciar os resultados de desempenho dos estudantes.

2.3 Utilização de experimentos de baixo custo

Os trabalhos com atividades experimentais contribuem para que os alunos se tornem ativos no processo de aprendizagem. Outro aspecto a considerar é que uma experiência que permite a manipulação de materiais pelos estudantes ou uma demonstração experimental pelo professor, nem sempre precisa estar associada a um aparato sofisticado. Importa à organização, discussão e reflexão sobre todas as etapas da experiência, o que propicia interpretar os fenômenos físicos e trocar informações durante a aula, seja ela na sala ou no laboratório.

(SEED, 2008, p. 74) afirma:

As disciplinas das ciências naturais como química, física, matemática são vistas muitas vezes pelos alunos como algo entediante fazendo com que eles se questionem sobre a razão de estudarem tais disciplinas. Esse fato ocorre justamente pelo modo em que elas são abordadas em sala de aula, muitas vezes de maneira desorganizada e sem contextualização. Essas disciplinas necessitam de uma abordagem prática, e a falta de recurso de várias escolas no país impedem que metodologias como essas sejam aplicadas pelo professor, contribuindo assim no desinteresse pelas abordagens referente as disciplinas mencionadas (OLIVEIRA; ABIB; MARTINS; 2017, pg. 239).

É fundamental que durante a realização de uma prática experimental exista certas situações, por exemplo, troca de materiais em que os estudantes presentes tenham um espaço para refletir e buscar as resoluções dos supostos resultados, vindo a discutir juntamente com os professores e com os próprios colegas, as devidas maneiras de se resolver os problemas a serem analisados.

Salvadego (2008, p. 15) “diz ainda que as atividades experimentais não requerem local específico nem carga horária e, portanto, podem ser realizadas a qualquer momento, tanto na explicação de conceitos, quanto na resolução de problemas, ou mesmo em uma aula exclusiva para a experimentação”. Além de promover a diminuição dessas dificuldades, utilizar materiais alternativos contribui na construção de conceitos, ou seja, possibilita o aluno a desenvolver seu conhecimento na construção de um determinado experimento.

Neste sentido, Rosito (2003, p. 206) “acredita que seja possível realizar experimentos na sala de aula, ou mesmo fora dela, utilizando materiais de baixo custo, podendo contribuir para o desenvolvimento da criatividade dos alunos”.

Portanto, as aulas experimentais podem ser empregadas com diferentes objetivos e fornecer variadas e importantes contribuições no ensino e aprendizagem de ciências.

Segundo Carvalho e colaboradores (2005) relatam os fatos e os conceitos se constituem em apenas um dos conteúdos a serem trabalhados e são tão importante quanto os outros tipos de saberes: conceitual, procedimental, atitudinal, podem ser favorecidos.

De acordo Giordan (1999) afirma tanto alunos quanto professores conduta atribuir às atividades experimentais em sala de aula como um caráter motivador para aprendizagem significativa.

Portanto, essa motivação uma maneira de despertar a atenção de alunos mais dispersos nas aulas de Ciências, envolvendo-os com uma atividade de lhes estimulem a querer compreender os conteúdos da disciplina.

Para Silva e Butkus (1985, p.109), a “[...] carência de laboratórios e equipamentos não constitui um fator principal para a completa omissão de atividades experimentais [...]”.

Desta forma,

[...] entende-se que experimentos de baixo custo possibilitam a realização de práticas educativas com atividades experimentais em todas as escolas, inclusive aquelas desprovidas de laboratórios didáticos para tal fim e de recursos financeiros para a compra e manutenção de equipamentos (SILVEIRA; SILVA; SILVA; 2016, p. 135).

No entanto, em meio às diversas dificuldades encontradas pelos professores se faz necessário buscar meios alternativos que viabilizem essa problemática em torno dessas ciências. Diante disso, fazer uso de materiais alternativos e de fácil obtenção para aplicar uma aula experimental ameniza as dificuldades de infraestruturas encontradas na maioria das escolas.

Segundo Barbosa e Jesus (2009, p. 02) “o uso de materiais alternativos possibilita desenvolver habilidades autônomas em relação às tarefas de investigação e experimentação, bem como, análise crítica e avaliação de dados a cerca do tema em estudo”.

Pinho Alves (2000) indica como função básica das atividades experimentais nas aulas de Ciências, em buscar ativar dos alunos para respostas de investigações reais, de readequação de seus conhecimentos prévios.

Borges (2002) afirma que a investigação científica do conhecimento de aluno devem ser postos em cheque por meio das investigações de problemas, e o aluno ativamente constrói seu conhecimento próprio.

Rodrigue et al (2014, p. 01) destacaram que “os professores que se embasam em metodologias do grupo oficinas do jogo realizam suas aulas utilizando materiais pedagógicos derivados de materiais reciclados que podem ser construídos pelo professor ou professor e alunos durante as aulas”.

Nessa mesma aparência, a utilização de materiais alternativos como meio de realização de atividades experimentais, principalmente no ensino das disciplinas de ciências exatas deve ser tratada como forma de reciclar possíveis poluidores e não apenas como suplentes de objetos mais qualificados ou com maior qualidade para preparação de uma experimentação.

Os materiais alternativos e de baixo custo são aqueles que constituem um tipo de recurso que apresentam as seguintes características: são simples, baratos e de fácil aquisição, o que facilita o processo de ensino-aprendizagem, porque são utilizados, para a realização dos trabalhos experimentais. (GUEDES; 2017, p. 25)

Diante disso, o uso desses artifícios alternativos atua como solução para as escolas com problemas de recursos, com falta de um laboratório adequado para realização de práticas experimentais. Destaque-se também o fato de que a simples aplicação de uma atividade experimental não garante que toda a turma ficará envolvida, especialmente em abordagens demonstrativas. Por esse motivo, sugere-se que o professor use estratégias que mantenham a atenção dos alunos focada sobre a atividade proposta, tais como a solicitação de registros escritos dos fenômenos observados, questionamentos realizados no decorrer do experimento e, sempre que possível, estimular os próprios alunos a participarem de várias etapas da atividade.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A organização e apresentação dos tópicos a seguir pretendem ser base para o aprofundamento da questão-problema que verte em que a situação experimentos de baixo custo pode auxiliar no Ensino de Física, a amostragem de dados coletados permitirá fazer considerações de relevância quanto a esse contexto. Sequencia-se os procedimentos, os sujeitos participantes, lócus da pesquisa e tratamento de dados.

3.1 Apresentação da proposta

A apresentação da proposta foi realizada da seguinte maneira: inicialmente foi realizada uma conversa com a professora responsável das turmas, em busca de conceder a autorização e cooperação na execução da atividade planejada, apresentando a proposta, na qual consistia na realização de duas aulas, tendo em vista, as realizações das aulas foi a partir do estágio de intervenção na escola. Portanto, a primeira aula no estilo tradicional, ou seja, expositiva/dialogada característica da aula tradicional. Para a segunda, realizamos uma aula experimental, ou seja, nos experimentos foram utilizados materiais recicláveis. O conteúdo determinado para ambas as turmas escolhidas para realização da proposta foi o estudo das Leis de Newton. Desta forma, procuramos determinar se a ideia da utilização dos experimentos de baixo custo surge como uma ferramenta didática auxiliadora na aprendizagem.

3.2 O contexto da pesquisa

A pesquisa foi realizada no município de Araruna-PB, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Benjamin Maranhão, localizada na Avenida Luiz Targino. A instituição é a única que dispõe o Ensino Médio na rede pública na cidade, oferecendo as seguintes modalidades de ensino: Ensino Fundamental (9º ano), Ensino Médio e EJA.

3.3 Os sujeitos da pesquisa

Para a realização deste trabalho, participaram desta pesquisa, 58 discentes de duas turmas do 1º ano do Ensino Médio, sendo 32 alunos da Turma A e 26 alunos da Turma B. Portanto, foram aplicados 03 (três) questionários semi-estruturados (com 09 questões fechadas e uma aberta). Inicialmente foi aplicado o primeiro questionário em ambas as turmas escolhidas, sendo importante frisar que este questionário foi aplicado antes da realização das aulas, com intuito de analisar as concepções prévias dos discentes estudados em relação ao Ensino de Física dando ênfase no estudo “Leis de Newton”.

O critério da escolha dos participantes se deu pela necessidade em se ter uma comparação de turmas de aula (tradicional e experimental), tendo em vista, que foram propostas duas aulas com metodologias diferentes e através dos resultados obtidos por cada turma após a realização das mesmas foi possível realizar essa comparação, aqui fundamentais

para a realização deste trabalho e alcance dos objetivos, bem como o caráter de rigor e cientificidade, necessários a um estudo desta natureza.

3.4 Aula tradicional

A escola tradicional tem como objetivo transmitir conhecimento e informações, mantendo certa distância dos alunos em sala de aula, em que, o aluno seja ouvidor e o professor transmissor do conhecimento. Alguns pesquisadores como Chassot (1990), Fourez (2003) e Maldanner (2007) observam que o ensino ainda se mantém de modo tradicional em nossas escolas, o que gera insatisfação por parte dos alunos e, em consequência, também dos professores.

Na aula tradicional foi realizada na Turma A, como proposta de apresentar o conteúdo das leis de Newton em enfoque de ser executada uma comparação de aula (tradicional/experimental). Nesta turma foi apresentado o conceito de forças explicando situações presentes no cotidiano dos alunos relacionando à teoria e a prática presente, como por exemplo, ao aplicar uma força em uma cadeira, empurrar o colega no recreio. Para a explicação da primeira lei de Newton, quando um objeto estava em repouso, foi utilizado um estojo de lápis para explicar os discentes o conceito, portanto, foi distribuído conteúdo impresso para os alunos, para poder dar tempo de serem apresentados na sala de aula, também citados alguns exemplos que os discentes pudessem compreender melhor, aplicar forças em um carro de brinquedo e um carro de verdade, situações presente no dia-a-dia. Para finalizar o conteúdo, foi proposta uma atividade em sala, em que foi respondido e corrigido no quadro. Portanto, percebemos que este tipo de aula adota-se a uma linha em que a formação de um aluno crítico e criativo depende justamente da bagagem de informação adquirida e do domínio dos conhecimentos consolidados, ou seja, não há lugar para o aluno atuar, agir ou reagir de forma individual, não existem atividades práticas que permitem aos alunos inquirir, criar e construir. Segundo Freire (2005), afirma que a educação deveria ir muito além da repetição, constituindo-se em um instrumento de libertação, de superação das condições sociais vigentes.

Geralmente, as aulas são expositivas, com muita teoria e exercícios sistematizados para a memorização. O professor é o guia do processo educativo e exerce uma espécie de “poder”. Tem como função transmitir conhecimento e informações, mantendo certa distância dos alunos, que são “elementos passivos”, em sala de aula. As avaliações são realizadas por meio de provas, e medem a quantidade de informação que o aluno conseguiu absorver, ou

seja, a nota do estudante. Desta forma, a primeira aula foi realizada, seguindo todos os traços citados acima, no qual segue nos apêndices deste trabalho o plano de aula executado na turma.

3.5 Aula experimental

A aula experimental foi realizada na Turma B, na qual a proposta apresentada de trabalhar com atividade experimental com materiais de baixo custo sobre estudo das Leis de Newton, tendo em vista, que a professora da turma já tinha apresentado o conteúdo em sala.

Foram levados os materiais para montagem do experimento, papelão, bexiga, canudo, palitos de churrasco, tampas de refrigerante, cola em bastão, liga de borracha, trena e cronômetro do celular. Foram formados grupos de quatro alunos para a construção do experimento, foi disponibilizado todo o material do experimento para cada grupo, os discentes tiveram que montar o experimento em sala com o meu auxílio. As imagens abaixo mostram os alunos construindo o experimento em sala de aula.

Figura 01: Alunos montando o experimento



Fonte

Após os alunos montarem o experimento, foram escolhidos dois grupos com carrinhos diferentes, ou seja, grupos que escolheram materiais diferentes, a exemplo do canudo fino e canudo grosso.

Com isso, foi proposta uma atividade em sala de aula. Na qual, os dois grupos tiveram que calcular a velocidade do carrinho e discutindo em sala o estudo da Terceira Lei de Newton - Ação e reação por meio, de um experimento de brinquedo (carrinho movido a bexiga) construído pelos próprios alunos em sala de aula através de materiais de baixo custo.

Figura 02: Discente colando seu experimento



Fonte

Após, os alunos realizarem o experimento foram feitas algumas perguntas aos alunos com relação ao experimento, por exemplo, o que faz o carrinho se movimentar? Como você explica o que está acontecendo? Por que em um determinado tempo o carrinho parou de se mover? Vocês acham que a diferença dos canudos do carrinho pode interferir na velocidade dos carrinhos? Qual dos dois carrinhos vai parar primeiro, carrinho A ou carrinho B? Existe alguma relação ao experimento e a terceira lei de Newton? Onde está a ação? E a reação?

Figura 03: Experimento confeccionado pelos alunos



Fonte

Para finalização da aula experimental, vou aplicado outro questionário à turma para saber se eles gostaram de participar da atividade experimental em sala de aula, se houve alguma importância para os mesmos em trabalhar com experimentos nas aulas de Física.

De acordo com autor Gaspar (2009) destaca que a atividade experimental tem vantagens sobre a teórica, porém ambas devem caminhar juntas, pois uma é o complemento da outra.

Neste tipo de aula possibilita uma chance de ver como é a experiência de compreender o que foi trabalhado na teoria através da prática. Uma atividade experimental visa o contato físico, a aplicação prática dos conceitos que são abordados em sala.

Arruda e Laburu (1998) compartilham a necessidade de ajustar a teoria com a realidade, sendo a ciência uma troca entre experimento e teoria, mas somente a teoria servindo para organizar os fatos e os experimentos.

No ensino de física o contato com experimentos é muito importante, uma vez que ele possibilita que os alunos absorvam melhor os conceitos e teorias que foram tratados durante a aula teórica. Logo, a segunda aula foi realizada, considerando a apresentação acima do tipo da aula e segue em nos apêndices deste trabalho o plano de aula executado na intervenção.

3.6 O tipo de pesquisa

A perspectiva metodológica do presente trabalho se situa de acordo com os objetivos deste estudo. Assim, optou-se pela realização de uma pesquisa que envolve aspectos qualitativos e quantitativos. Este tipo de pesquisa envolve ambos os métodos de investigação, de modo a obter uma compreensão e explicação mais ampla do tema estudado. Minayo (2001) cita que o conjunto de dados quantitativos e qualitativos não se opõe, em oposição, se complementam, pois a realidade abrangida por eles interage dinamicamente, excluindo qualquer dicotomia.

Portanto, uma abordagem qualitativo/quantitativa permitindo que o pesquisador consiga um cruzamento de conclusões, tendo mais confiança nos seus dados.

3.7 Tratamentos dos dados

Quanto ao procedimento de análise dos dados, utilizou-se da técnica de análise de Conteúdo, na perspectiva de Bardin (2006), afirma que as etapas da técnica explicitadas por este autor. Sendo que o autor é o mais citado no Brasil em pesquisas que adotam a análise de

conteúdo como técnica de análise de dados. Bardin (2006, p. 38) “um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens” [...].

Os tratamentos dos dados, realizada com aplicação dos questionários, com enfoque de verificar possibilidades do uso de aulas experimentais em sala de aula para o primeiro ano do Ensino de Médio, tendo informações relevantes sobre o conteúdo investigado. Após análise das respostas dos questionários aplicados entre duas turmas (A e B), as informações coletadas foram analisadas e apresentadas em forma de quadros e expressos em textos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico serão apresentados os resultados obtidos, da pesquisa do presente trabalho realizado no município de Araruna-PB, nesta pesquisa participaram 58 alunos ao total. Portanto, foram aplicados 03 (três) questionários semi-estruturados (com 09 questões fechadas e uma aberta).

Inicialmente foi aplicado o primeiro questionário em ambas as turmas escolhidas, sendo importante frisar que este questionário foi aplicado antes da realização das aulas, com intuito de analisar as concepções prévias dos discentes estudados em relação ao Ensino de Física dando ênfase no estudo “Leis de Newton”. O segundo questionário foi direcionado para a turma A (Aula tradicional) aplicado após a realização da aula, com intuito de obter os dados para analisar as concepções dos estudantes a respeito da contribuição da aula. O terceiro questionário foi executado na turma B (Aula experimental) aplicado no final da aula. Com objetivo de analisar as possíveis contribuições da aula experimental.

4.1 Apresentação das concepções dos discentes estudados com relação ao Ensino de Física com ênfase no conteúdo “Leis de Newton”

O primeiro questionário foi aplicado para 58 alunos, executados em duas turmas do 1º ano do Ensino Médio, do turno da manhã. Levando em consideração apenas os conhecimentos prévios dos discentes, tendo em vista, que os mesmos não tinham conhecimento sobre o conteúdo “Leis de Newton”, neste questionário buscamos analisar as concepções dos alunos acerca da prática do professor e o ensino de Física dando destaque ao conteúdo determinado.

Inicialmente, será apresentado através da tabela abaixo o perfil dos discentes que participaram da pesquisa, realizada na escola de Araruna-PB, de ambas as turmas analisadas.

Tabela 01: Faixa etária do gênero dos alunos

Sexo	Quantidade Turma A	Percentual (%) Turma A	Quantidade Turma B	Percentual (%) Turma B
Feminino	16	50	09	34
Masculino	16	50	17	66
TOTAL	32	100	26	100

Fonte

A tabela acima mostra que na Turma A, 50% dos alunos entrevistados na pesquisa são do sexo masculino e 50% são do sexo feminino. E para Turma B, apresenta que 66% dos estudantes são do sexo masculino e 34% do sexo feminino.

Já em relação à idade dos discentes, para ambas as turmas têm que mais de 50% dos mesmos apresentam uma idade de 15 anos, ou seja, correspondendo a maioria dos estudantes pesquisados.

No tocante ao tempo que os alunos estudam na instituição, para a Turma A os discentes relatam que a cerca de 50% apresentaram que estudam a 06 meses na escola, 32% dizem que estudam a 01 (um) ano, 13% estudam a de 02 (anos) e 6% estudam a mais de 02 (anos). Na Turma B 54% apresentaram que estudam a 06 meses na escola, 4% dizem que estudam a 01 (um) ano, 27% estudam a de 02 (anos) e 15% estudam a mais de 02 (anos).

Questionamos também aos estudantes quem já repetiu na disciplina de Física, na Turma A 3% afirmaram já ter repetido a série, os demais correspondendo a 97% dos alunos relataram que não repetiram na série. Para Turma B 8% disseram já ter repetido a série e 92% dos discentes afirmam que não repetiu a série.

Agora, na tabela abaixo analisaremos os hábitos de estudos dos discentes na disciplina de Física, apresentando as alternativas dos alunos que mais se identificam por os mesmos.

Tabela 02: Hábitos de estudos dos discentes

Hábitos de estudos nas aulas de Física.	Quantidade Turma A	Percentual (%) Turma A	Quantidade Turma B	Percentual (%) Turma B
Estudo, em casa, um pouco todos os dias.	09	29	01	8
Estudo, em casa, apenas quando tem prova.	11	35	14	54

Estudo apenas na escola.	03	9	02	8
Faço as tarefas de casa.	04	12	04	15
Às vezes, faço as tarefas de casa.	02	6	03	11
Não, tenho costume de estudar.	03	9	02	8
TOTAL	32	100	26	100

Fonte

De acordo com os dados acima, na Turma A mostram que 29% relatam que estudam em casa, um pouco todos os dias, outros 35% apresentam que estudam apenas quando tem prova, 9% apenas estudam no momento que está presente na escola, 12% responderam que apenas realizam as tarefas de casa, 6% costumam às vezes realizar as tarefas de casa, 9% apresentam não tem costume de estudar em casa.

E para Turma B apresentam que 4% relatam que estudam em casa, um pouco todos os dias, outros 54% apresentam que estudam apenas quando tem prova, 8% apenas estudam no momento que está presente na escola, 15% responderam que apenas realizam as tarefas de casa, 11% costumam às vezes realizar as tarefas de casa, 8% apresentam não tem costume de estudar em casa.

Observamos de acordo com os dados acima, que os discentes não se identificam pelos estudos na disciplina diariamente, pois, existe uma, certa falta de hábitos de estudo por partes dos mesmos, já que mais de 30% só estudam quando tem prova.

Uma das perguntas do questionário teve o interesse em saber as concepções dos discentes sobre a importância em estudar física através de uma questão aberta.

Para Turma A na qual responderam que 56% dos estudantes destacaram com sendo importante estudar física. A justificativa apresentada por parte dos discentes destaca alguns aspectos interessantes, através da análise das respostas relata que dentre as respostas apresentadas destacamos as seguintes frases: *"acho uma matéria interessante e importante"*, *"pois está presente no nosso dia-a-dia"*, *"pois compreende o mundo que nos cerca"*. E 44%, dos alunos disseram que não há importância em estudar Física, e relatam que: *"não influencia muito no dia-a-dia"*, *"é uma matéria muito complicada"*, *"não gosto da disciplina"*.

Para Turma B destacaram também, sua resposta a respeito da importância de estudar Física, se existe alguma influência aos discentes pela matéria, 54% dos alunos afirmaram que: *"porque podemos saber um pouco sobre o dia-a-dia"*, *"por que com estudo da física ficaremos sabendo mais sobre as coisas"*, *"pois irei precisar dessa matéria no meu futuro"*. E 46% dos discentes falaram que não tem importância estudar Física, afirmaram, entre outras

coisas que: “por que não usamos no dia-a-dia”, “não gosto de conta”, “porque é uma matéria que eu não entendo nada”.

Comparando as concepções das respostas dos alunos entre a Turma A e B, percebemos que a maioria dos alunos respondeu que a física trabalhada na escola apresenta importância para eles, uma parte significativa dos alunos não concorda, pois os mesmos relatam que a física trabalhada na escola tem pouca ou nenhuma influência no seu cotidiano.

Apresentaremos as concepções dos discentes a respeito da Física presente no dia-a-dia, na Turma A, 50% disseram que percebem os conceitos da Física em situações ao cotidiano deles, 34% responderam que percebe às vezes, quando são citados pela professora em sala de aula, e 16% marcaram que não percebem, e para eles a Física está muito distante da realidade dos alunos.

E na Turma B, 31% afirmam que percebem os conceitos da Física em situações ao cotidiano deles, 42% responderam que percebe às vezes, quando são citados pela professora em sala de aula, e 27% marcaram que não percebem, e para eles a Física está muito distante da realidade dos alunos.

Os dados acima mostram maioria dos alunos que “percebem às vezes” o estudo da Física presente no dia-a-dia, e os que “não percebem” temos um percentual de 69%, portanto, a maioria tem dificuldade em perceber os conceitos da Física presente no cotidiano dos alunos, pois, de acordo com dados, percebemos que a Física está muito distante da realidade dos alunos.

Será apresentada a tabela abaixo as dificuldades dos alunos nas aulas de Física, levando em consideração dos dados obtidos através do questionário aplicado.

Tabela 03: Dificuldades nas aulas de Física enfrentadas pelos discentes

Dificuldades dos alunos nas aulas de Física.	Quantidade Turma A	Percentual % Turma A	Quantidade Turma B	Percentual % Turma B
Os cálculos	18	56	05	19
As fórmulas	08	25	06	23
Os exercícios	02	7	02	8
Entender os conceitos, em relação ao conteúdo.	04	12	13	50
TOTAL	32	100	26	100

Fonte

Na tabela 03, a pergunta demonstra várias dificuldades na aprendizagem da física, porém o maior problema ficou por conta dos cálculos. Portanto, 40% dos entrevistados

responderam que entender os cálculos é a maior dificuldade, 29% entendem os conceitos, em relação ao conteúdo. Assim podemos observar que dentre as várias dificuldades dos alunos para compreensão da física está relacionada aos cálculos que corresponde à metade dos entrevistados.

Como foi ressaltado, segundo autora D'ávila (1999) afirma que o ensino de Física vem apresentando uma série de dificuldades, pois, os estudantes reclamam constantemente que a matéria é chata, difícil, sem significado, com muitas fórmulas e exigências de cálculos matemáticos.

Na tabela abaixo, será apresentada as concepções dos alunos a respeito do conteúdo de Física “Leis de Newton”, tendo em vista, essa pesquisa foi realizada após o conteúdo trabalhado em sala.

Tabela 04: Concepções prévias dos alunos a respeito do conteúdo “Leis de Newton”

Já ouviram falar das Leis de Newton.	Quantidade Turma A	Percentual (%) Turma A	Quantidade Turma B	Percentual (%) Turma B
Sim. Na aula de física.	22	69	17	66
Sim. Na aula de Ciências.	08	25	05	19
Não. Nunca ouvi falar.	02	6	04	15
TOTAL	32	100	26	100
Qual (ais) opção abaixo está relacionada às Leis de Newton.	Quantidade Turma A	Percentual (%) Turma A	Quantidade Turma B	Percentual (%) Turma B
Força	14	44	13	50
Temperatura	02	7	01	4
Velocidade	03	9	03	11
Movimento	06	19	05	19
Eletricidade	04	12	00	0
Inércia	03	9	04	16
TOTAL	32	100	26	100

Fonte

Outra questão abordada na pesquisa foi em relação às concepções dos alunos a respeito do conteúdo, quando perguntados aos alunos sobre “Leis de Newton” a maioria responderam que já ouviu falar das Leis de Newton na aula de Física. E outra pergunta abordada na pesquisa foi o qual conteúdo estava relacionado às “leis de Newton” a maioria dos alunos marcou a opção “Força”, como resposta correta, logo as concepções prévias dos

alunos a respeito do conteúdo “Leis de Newton”, está elevada apresentando um bom empenho, de acordo com as respostas dos alunos.

Portanto, nesse primeiro questionário aplicado nas Turmas A e B, foi apresentado às concepções dos discentes estudados com relação ao Ensino de Física com ênfase no conteúdo “Leis de Newton”, verificamos também os hábitos de estudos, tendo em vista, os dados apontam que os alunos só estudam quando tem prova, apontando que a maiores dificuldades que os mesmos tem nas aulas de Física são os cálculos e entender os conceitos em relação ao conteúdo.

4.2 Apresentação dos dados obtidos após a aula Tradicional (expositiva/dialogada)

Agora analisaremos o segundo questionário aplicado para a Turma A, tendo em vista, os dados obtidos após a aula Tradicional com o conteúdo das leis de Newton. Logo, nessa segunda pesquisa participaram 28 alunos, pois, os mesmos não estavam presentes na aula para participarem da pesquisa.

Investigaremos no segundo questionários, as concepções dos alunos a respeito das aulas de Física. Verificando se os mesmos gostariam de estudar nas aulas de Física, utilizando experimentos podendo ajudar os discentes a compreender melhor o conteúdo da Física.

Apresentaremos às classificações das aulas de Física na opinião dos discentes, 4% dos alunos acham boas, gosta muito das aulas de Física, 57% dos alunos acham boas, mas tem dificuldades em aprender o conteúdo, 4% marcou opção ruim, não gosta das aulas de Física tem muitos cálculos, 35% dizem péssimas as aulas de Física, pois difícil de entender o conteúdo.

Observamos os dados acima, poucos alunos gostam da disciplina de Física, pois, os mesmos não gostam da matéria por existir cálculos, pois isso dificulta os alunos a aprender o conteúdo.

Apresentaremos os dados relacionados às possíveis aulas de campo proporcionadas pelo professor. Perguntamos aos discentes se “algumas vezes se houve possíveis aulas de campo proporcionadas pelo professor para aulas de campo (fora da sala de aula)”, 100% dos entrevistados responderam que nunca levou para aula de campo, contudo os conteúdos são ministrados apenas teoricamente, pois o meio escolar não dispõe de laboratório multidisciplinar para apoiar o processo de ensino aprendizagem.

Analisaremos o interesse dos estudantes em participar de aulas experimentais de Física 82% dos discentes, marcaram que gostaria de participar das aulas experimentais nas

aulas de Física e 18% alunos dizem que não gostaria de participar de aulas experimentais. Mas de 80% sentem interesse em participar de aulas experimentais nas aulas de Física, isso significa que os alunos gostariam de participar de aulas experimentais nas aulas de Física.

Uma das perguntas no questionário foi a respeito, sobre a participação de atividade experimental nas aulas de Física durante a vida escolar, 25% Sim. Professor já trabalhou com nossa turma e 75% Não. Professor nunca trabalhou com atividade experimental com a turma.

Portanto, observa-se que poucos discentes participaram de atividade experimental nas aulas de Física, pois, os professores não trabalham nas aulas de Física.

Na opinião dos alunos entrevistados, perguntamos a atividades experimentais permitiria compreender melhor o conteúdo, 95% marcaram que sim, destacamos algumas “falas” dos alunos que justificam, na concepção deles, o uso de atividades experimentais nas aulas: *“porque na diversão o conteúdo fica dinâmico é melhor para compreender”*, *“porque acho que na prática é mais fácil de aprender”*, *“porque é bem mais fácil de entender como funciona o processo”*, *“porque o entendimento é melhor em aulas experimentais e não em aulas teóricas”*, *“sim, porque praticando fica mais fácil a compreender o conteúdo”*. Por outro lado, 5% responderam que não, *“porque eu não entendo nada”*. Através dos dados coletados, é um número significativo, pois o ensino de física, quase que total, depende de experimento para melhor compreensão.

Portanto na opinião dos alunos o tipo de aula que gostariam de ter na escola que considera importante para aprendizagem em Física, 11% marcaram, teóricas, apenas utilizando os livros com as explicações do professor, 39% dos discentes dizem, experimentais, utilizando apenas os experimentos e 50% dos alunos marcaram a opção, teóricas com experimentos, utilizando os dois métodos porque um complementa o outro. Portanto, na opinião dos alunos considera que as aulas teóricas com experimentos consideram importante para aprendizagem dos mesmos, portanto, a teoria e a prática são complementos importantes para a aprendizagem dos discentes nas aulas de Física.

Para os autores Araújo, Abib (2003) afirma que as atividades experimentais podem ser concebidas desde situações de verificação de leis e teorias, situações que privilegiam as condições para os alunos refletirem e reverem suas ideias e conceitos abordados.

Na tabela abaixo, mostraremos a sugestão dos alunos nas as aulas de Física, para mudar a aula tradicional para uma aula dinâmica para explicar os conceitos da Física.

Tabela 05: Sugestão dos discentes para mudar a aula tradicional

Sugestão dos alunos para mudar a aula tradicional para uma aula dinâmica.	Quantidade	Percentual %
Aulas com slides	07	25
Aulas com experimentos	15	54
Aulas expositivas (dialogada)	04	14
Aulas seguindo apenas o livro	02	07
TOTAL	28	100

Fonte

Na tabela 11 mostra a sugestão dos alunos, para o professor trabalhar em sala de aula para mudar a aula tradicional para uma aula dinâmica, explicando os conceitos da Física, 25% aulas com slides, 54% dos alunos marcou aulas com experimentos, 14% dos alunos dizem aulas expositivas (dialogada) e 7% alunos marcaram a opção das aulas seguindo apenas o livro. Mais de 50% dos alunos marcaram aulas experimentais para mudar a metodologia da tradicional. Com estas repostas, concluímos que os discentes gostariam de estudar física de forma experimental, em que poderiam ser comprovados na prática os conteúdos aplicados, apesar da escola não dispor de laboratório multidisciplinar uma grande parte dos alunos gostariam de explorar os conceitos físicos em laboratório.

Para a tabela 06, serão apresentadas as concepções dos alunos sobre as aulas de Física utilizando experimentos, ajudaria compreender melhor o conteúdo da Física.

Tabela 06: A utilização de experimentos nas aulas de Física

A utilização do experimento nas aulas de Física, para a compreensão melhor dos conceitos de Física.	Quantidade	Percentual (%)
Sim. Ajudaria entender melhor os conceitos.	28	100
Não. Gosto de aula tradicional (cálculos, fórmulas, etc.).	00	0
TOTAL	28	100

Fonte

De acordo, com dados acima, os alunos responderam que as aulas de Física utilizando experimentos ajudariam na compreensão nos conceitos da Física, portanto, 100% marcaram que sim, ajudaria entender melhor os conceitos. Observamos que, através da utilização de experimentos em sala de aula, ajudaria os discentes a entender melhor o conteúdo. A utilização de experimentos para o ensino da Física torna-se essenciais, de acordo com Araújo e Abib (2003) o papel das atividades experimentais apresenta uma variedade significativa de possibilidades de estratégia de ensino de Física, para mera verificação de leis e teorias.

Permitindo para os alunos refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos e conceitos abordados, podendo atingir um nível de aprendizado que lhes permita efetuar uma reestruturação de seus modelos explicativos dos fenômenos.

Na tabela 07, apresentaremos as concepções dos discentes após o conteúdo das leis de Newton, comparando as respostas dos alunos antes e após o conteúdo abordado em sala.

Tabela 07: Concepções dos alunos sobre o conteúdo das Leis de Newton

Qual (ais) opção abaixo está relacionada às Leis de Newton	Quantidade	Percentual (%)
Velocidade	02	7
Temperatura	00	0
Força	16	57
Movimento	03	11
Tempo	01	4
Ação e Reação	06	21
TOTAL	28	100
Qual (ais) abaixo está corretamente verdadeira, a primeira lei de Newton diz que a tendência dos corpos, quando nenhuma força é exercida sobre ela?	Quantidade	Percentual (%)
Acelerado	03	11
Repouso	17	60
Força peso	03	11
Velocidade	02	7
Força normal	03	11
TOTAL	28	100

Fonte

Observamos a tabela acima, as concepções dos alunos, após de ser abordado o conteúdo das Leis de Newton, 7% marcaram velocidade, 57% marcaram força, 11% movimento, 4% tempo e 21% disseram Ação e Reação. Sendo assim, os alunos não tiveram mesma compreensão do resultado anterior da pesquisa feita antes do conteúdo, pois, os discentes acertaram mais as opções do assunto relacionadas às Leis de Newton.

Em relação ao conteúdo perguntamos aos alunos a respeito à Lei de Newton (lei da Inércia), 11% marcaram acelerado, 60% dos alunos marcaram repouso, 11% optaram força peso, 7% velocidade e 11% disseram força normal. Portanto, comparando as respostas dos alunos antes e após o conteúdo apresentado, teve um bom rendimento nas respostas dos mesmos, pois, houve uma significância na aula trabalhada.

Nesse segundo questionário aplicado na Turma A (aula tradicional) foi analisado as concepções dos alunos a respeito das aulas de Física, portanto os alunos apontam que gostam das aulas de Física, porém falta uma ferramenta didática para ajudá-lo na matéria, dessa maneira, um das perguntas do questionário foi saber para os alunos se a aula com atividades experimentais permitiria compreender melhor o conteúdo, *“sim, porque praticando ficaria mais fácil a compreender o conteúdo.* Percebemos que, a através da atividade experimental os alunos vai compreender melhor o conteúdo apresentado por professores nas aulas de Física.

4.3 Apresentação dos dados obtidos após a aula Experimental

Para o último questionário, foi aplicada apenas em uma turma, realizado o experimento, a através dos dados verificamos, os alunos gostaram de participar da aula experimental, tendo em vista, como uma ferramenta didática nas aulas de Física, nessa pesquisa participou 22 docentes. Tendo em vista, aplicação desse questionário, após, da realização da aula experimental.

A tabela 08 será apresentada a participação dos docentes na atividade experimental na aula de Física, dando relevância a importância da teoria e prática.

Tabela 08: Participação da atividade experimental na aula de Física

A participação dos alunos na atividade experimental.	Quantidade	Percentual (%)
Sim, compreendi melhor o conteúdo, colocando em prática na atividade experimental.	21	95
Não, não gostei de participar da aula experimental na aula de Física, pois, gosto de aula tradicional.	01	5
TOTAL	22	100

Fonte

A tabela acima mostra a análise dos dados, dos alunos que participaram da atividade experimental na aula de Física, 95% dos discentes marcaram que sim, ‘compreendi melhor o conteúdo’, colocando em prática na atividade experimental e 5% dos alunos não marcaram a opção, ‘Não, não gostou de participar da aula experimental na aula de Física, pois, gosta de aula tradicional’. A partir desses dados coletados, percebemos que os alunos gostaram de participar das atividades experimentais nas aulas de Física, permitindo compreender melhor o conteúdo.

Portanto, perguntamos aos discentes a atividade experimental permitiram compreender melhor o conteúdo, 95% dos alunos responderam que sim, segundo os alunos responderam, “*sim, pois assim os alunos observam na prática, fazendo uma melhor compreensão*”, “*porque com as aulas experimentais podemos compreender melhor*”, “*sim, pois ela mostra o carrinho se movimentar pela força na ação e reação*”, “*dar pra ver como acontece, e entende melhor*”, “*porque explicou algumas dúvidas*”, “*fica mais fácil quando botamos em prática o que vemos no quadro*”, e 5% do discente relatam que, “*não gosta de aula experimental*”. Assim, verificamos ao trabalhar com atividade experimental na aula de Física, tem ajudado os discentes a entender melhor determinado conteúdo, mais de 90% aponta que atividade experimental permitiu compreender melhor o conteúdo. Tratando ainda da importância da experimentação. Já Santos (2005) enfatiza que “o ensino por meio da experimentação é quase uma necessidade no âmbito das ciências naturais, ocorrendo uma construção de teorias e realidade socioeconômica e se não valorizarmos a relação entre teoria e experimentação.

Uma das perguntas do questionário foi a respeito das aulas de Física usando experimentos, permitiria compreender melhor os conceitos, 95% os alunos responderam que sim, facilitaria a entender melhor o conteúdo e ao mesmo tempo tornasse as aulas de Física mais legais e 5% respondeu que não, não ajudaria a compreender melhor o conteúdo, deixa mais complicada. Percebe-se que mais de 90% dos discentes apresentam que houve importância da atividade experimental tornando uma aula mais interessante, lúdica e possibilitando a compreender melhor os conceitos.

A participação dos discentes na atividade experimental, para mudar a maneira de estudar na escola, 95% respondeu que sim, gostei bastante, deu para relacionar a teoria com a prática e 5% disseram que não, não gostou complicado de entender o conteúdo com experimento, dessa maneira, a cerca mais de 90% apontam que gostou bastante, deu para relacionar a teoria com a prática.

A tabela abaixo mostra, as concepções dos alunos sobre o uso da experimentação no desenvolvimento na aprendizagem nas de Física.

Tabela 09: A experimentação pode auxiliar a compreender a teoria com a prática

Concepções dos alunos a respeito da atividade experimental trabalhada em sala de aula, no desenvolvimento da aprendizagem nas aulas de Física.	Quantidade	Percentual %
Sim, consegui relacionar a teoria com a prática,	21	95

através da atividade experimental na aula de Física.		
Não, não gostei deixou mais confuso de entender a teoria como prática.	01	5
TOTAL	22	100

Fonte

De acordo, com a tabela 09, mostra a análise do uso da experimentação na aula de Física, podendo auxiliar a compreensão entre a teoria como prática, 95% disseram que sim, conseguiu relacionar a teoria como prática, através da atividade experimental na aula de Física e 5% não marcaram a opção: Não, não gostei deixou mais confuso de entender a teoria como prática. Assim, percebemos que usar a experimentação nas aulas de Física, ajuda os alunos a entender melhor o conteúdo da Física no geral.

Logo, perguntamos aos discentes quando estiverem no 2º ano do Ensino Médio, gostaria de participar de atividades experimentais nas aulas, para compreender melhor os conteúdos a serem estudados na Física, 91% marcaram que sim, gostaria que o professor trabalhe-se e 9% falaram que não, não gostou de participar nas aulas de Física com atividades experimentais, portanto, a maioria dos alunos aponta que gostaria que o professor trabalhe-se no próximo ano letivo.

Será apresentado na o tipo de aula que os discentes consideram importante para aprendizagem nas aulas de Física, 32% responderam aulas experimentais: utilizar apenas os experimentos, 68% marcaram teóricas com experimentos: utilizar dos dois métodos porque um completa o outro. Temos que os discentes preferem aulas teóricas com experimentos, relacionando a teoria com a prática.

Apresentaremos o empenho dos alunos ao realizarem a atividade experimental em sala de aula, 50% marcaram nota (2) bom, 45% dizem ótimo nota (3), 5% ruim nota (1) .

Na tabela 10, apresentaremos as concepções dos discentes após a realização do experimento, comparando as respostas dos alunos antes e após o conteúdo abordado em sala.

Tabela 10: Concepções dos alunos sobre o conteúdo, trabalhado na atividade experimental

Qual (ais) assunto da Física está relacionado com experimento.	Quantidade	Percentual (%)
Lei da Inércia	08	36
Tempo	03	14
Lei da ação e reação	09	41
Velocidade	02	9
Lei da dinâmica	00	0
TOTAL	22	100

Atividade experimental refere-se a qual lei da Física.	Quantidade	Percentual (%)
Lei de Newton	19	86
Lei de Hooke	02	9
Lei de Stevin	00	0
Lei de Snell	01	5
TOTAL	22	100

Fonte

A tabela acima mostra as concepções dos alunos sobre o conteúdo trabalhado no experimento, portanto 41% dos alunos optaram a Lei da ação e reação trabalho no experimento em sala de aula e 86% marcaram a Lei de Newton referente à Lei do conteúdo da atividade experimental. Então, percebemos que os alunos tiveram um bom desempenho na atividade experimental, para uma melhor compreensão do conteúdo, pois, o uso do experimento é um auxílio de ferramenta didática trabalhada em sala, ajudando aos alunos a tentarem a compreender o conceito físico.

Nesse último questionário aplicado, na Turma B foram analisadas as concepções dos discentes por meio da atividade experimental, portanto, nossa pesquisa foi apresentar a importância de usar experimentos nas aulas de Física por meio de uma ferramenta didática. Os dados coletados pelos alunos apontam que atividade experimental é considerada importante para sua aprendizagem nas aulas de Física, pois a teoria e a prática andam juntas, os dois métodos um complementam o outro, pois os mesmos relatam que teve uma significância atividade experimental, *“sim, porque praticando fica mais fácil a compreender o conteúdo”*. Desse modo, o uso de experimentos nas aulas de Física permitiu para os alunos uma melhor compreensão no conteúdo.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou uma comparação metodológica no ensino da Física das leis de Newton para o 1º ano do ensino médio, com o uso de experimentos de materiais de baixo custo, na escola do ensino médio no município de Araruna-PB.

Após analisar os questionários aplicados nas turmas chegou-se a conclusão que o objetivo desta pesquisa de contribuir para uma aprendizagem significativa no ensino de Ciências usando experimentos simples com materiais de baixo custo como metodologia

facilitadora da aprendizagem foi alcançada. Apresentando que é possível montar experimentos sem uso de laboratório dando importância à relação entre a teoria e a prática.

Uma vez que esta relação facilitará o processo de compreensão dos conceitos e tornando-se mais interessante, de maneira lúdica, interativa mostrando que não são apenas cálculos o Ensino das Ciências. Uma vez que facilitará o processo de compreensão dos conceitos e tornando-se mais interessante, tendo em vista que os discentes vão estar vendo na prática, ou seja, onde ocorre, como funciona e onde tal conceito físico se encontra e qual sua função.

De acordo com os dados apresentados, percebemos o quanto o ensino de Física está longe de sua realidade. Como é importante a contribuição de uma aula experimental/expositiva nas aulas de Física para uma melhor compreensão dos conteúdos. As análises dos questionários da aula tradicional, os discentes apontam que gostam das aulas de Física, porém, os mesmos sentem dificuldades em compreender os conteúdos, eles apontam se o professor trabalhasse em sala com experimentos ajudaria a entender melhor o conteúdo. Na aula experimental os dados apresentados pelos discentes afirmam que a realização de experimentos em sala de aula teve uma grande contribuição, pois os alunos apresentam que através da atividade experimental foi possível uma melhor compreensão do conteúdo e ao mesmo tempo tornou uma aula didática e lúdica para a aprendizagem.

Os experimentos tornam os discentes atuantes, construtores de seu conhecimento, incentivando o interesse pelas aulas, colaborando para que aprendam a interagir com suas dúvidas e a chegar a conclusões, tornando-se agente de seu aprendizado.

Enfim, podemos afirmar que o uso de experimentações nas aulas de ciências auxiliam no desenvolvimento dos conceitos científicos, melhorando a compreensão dos conteúdos e aproximando a teoria do cotidiano do aluno tornando a aprendizagem significativa. Portanto, os resultados demonstraram que o ensino de Física pode se tornar mais efetivo com a utilização da experimentação com materiais de baixo custo, como uma metodologia dinamizada motivando o aluno para o desenvolvimento da aprendizagem significativa.

**THE USE OF EXPERIMENTATION WITH LOW COST MATERIALS: A
METHODOLOGICAL COMPARISON IN NEWTON LAW PHYSICS EDUCATION
FOR THE YEAR 1 OF MIDDLE SCHOOL**

ABSTRACT

The objective of this work is to present a proposal for the Teaching of Physics as a didactic tool, addressing the contents of the 1st year of High School "Laws of Newton". The research initiative is to show the possibility of working with experiments in science classes, without using laboratories, emphasizing the importance of theory-practice, since the two go together. The research was carried out in two classes of the 1st year of High School with a total of 58 students, in the State School of Primary and Secondary Education Benjamim Maranhão, located in the Municipality of Araruna-PB, with the purpose of making a comparison between traditional classroom and experimental. With this, initially in a class was carried out an intervention (class) following a traditional model, that is, expositive / dialogued (theoretical class) and in a second class, a class was realized using experiments mounted with materials of low cost, both discussing the theme Newton's Laws. Therefore, as instruments to obtain the data, questionnaires were applied before and after each intervention. According to the data, we perceive how much the teaching of physics is far from the reality of the students, how important is the contribution of an experimental / expositive class in the Physics classes for a better understanding of the contents.

Keywords: Physics Teaching. Experimental practice. Newton's laws.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. **Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 25, n. 2, p. 176-194, jun. 2003. Disponível em: < [http://www.scielo.br /pdf/rbef/v25n2/a07v25n2](http://www.scielo.br/pdf/rbef/v25n2/a07v25n2)>. Acesso em: 20/11/2018.

ARRUDA, S.M.; LABURU, C.E. **Considerações sobre a função de experimento no ensino de Ciências.** In: NARDI, Roberto (Org). Considerações atuais no ensino de Ciências. São Paulo: Escrituras, 1998. p. 73-87.

BABOSA, A. R.; JESUS, J. A. **A Utilização de Materiais Alternativos Em Experimentos Práticos de Química e Sua Relação com o Cotidiano,** 2009.

BARDIN, L. (2006). **Análise de conteúdo** (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trads.). Lisboa: Edições 70. (Obra original publicada em 1977).

BORGES, A.T. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências.** Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 19, n.3: p.291-313, dez. 2002.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil.** São Paulo: Ática, 2002.

BRASIL, **Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998

CALDAS, M. **O ensino de Física Moderna no Ensino Médio: relatos de uma experiência pedagógica envolvendo o emprego de ferramentas tecnológicas.** 2008. O professor PDE e os Desafios da Escola Pública Paranaense - Versão online. Disponível em:<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pdebusca/producoes_pde/2008_unicentro_fis_artigo_marcio_aurelio_da_silveira_cal_das.pdf>. Acesso em: 20/11/2018.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico.** São Paulo: Scipione, 2005. 199p.

CHASSOT, A. **A Educação no Ensino de Química.** Ijuí: Unijuí, 1990.

D'ÁVILA, A. R. L. N. **Utilização de materiais de baixo custo no ensino de Física.** In: Monografia, apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de

MesquitaFilho".SãoPaulo:1999.Disponívelem:<<http://www2.fc.unesp.br/experiementosdefisica/mono-ana.htm>>. Acesso em: 20/11/2018.

FOUREZ, G. **Crise no Ensino de Ciências? Investigações em Ensino de Ciências** – v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

GASPAR, A. **Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: Uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky**. Investigações em Ensino de Ciências – V10(2), pp. 227-254, 2005.

GONÇALVES, F. P. et al. **O texto de experimentação na educação em química: discursos pedagógicos e epistemológicos**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação. Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica, 2005.

GASPAR, A. **Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental**. São Paulo: Ática, 2009.

GIORDAN, M. **O Papel Da Experimentação no Ensino de Ciências, Química Nova na Escola**. 10, 43-49, 1999.

GUEDES, F, D, F. **Experimentos com materiais alternativos: sugestões para dinamizar a aprendizagem de eletromagnetismo** (dissertação de mestrados) – Curso de Mestrado profissional em Ensino de física, MNPEF, Catalão - Go, 2017.

GRASSELLI, E, C. GARDELLI, D. **O ensino da física pela experimentação no ensino médio: da teoria à prática**. 2014.

Disponívelem:<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2008_unicentro_fis_artigo_marcio_aurelio_da_silveira_cal das.pdf>. Acesso em: 20/11/2018.

HODSON, D. **Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratorio**. Enseñanza de las Ciencias, v. 12, n 3, p. 299-313, 1994.

LABURÚ C. E. **Seleção de experimentos de física no Ensino Médio: uma investigação a partir da fala dos professores**. Investigações em Ensino de Ciências, v.10, n. 2, p.161-178, 2005.

MALDANER, O. A. Situações de estudo no ensino médio: nova compreensão de educação básica. In: NARDI, Roberto (organizador). **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: Alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, 2007. p. 239-253.

MORAES, R. **O significado da experimentação numa abordagem construtivista: O caso do ensino de ciências**. In: BORGES, R. M. R.; MORAES, R. (Org.). Educação em Ciências nas séries iniciais. Porto Alegre: Sagra Luzzato. 1998.

MINAYO, Maria. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria. C. S (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. p.09-29.

OLIVEIRA, D.G. D. B.; ABIB, MARTINS, G. S. V. **A experimentação investigativa: utilizando materiais alternativos como ferramenta de ensino-aprendizagem de química**, *Revista de Pesquisa Interdisciplinar*. Cajazeiras, n. 2, suplementar, p. 238-247, set. de 2017.

PARANÁ. **Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Superintendência da Educação. Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental**. Curitiba - PR, 2008.

PENA, F. L. A.; RIBEIRO F, A. **Obstáculos para o uso da experimentação no ensino de Física: um estudo a partir de relatos de experiências pedagógicas brasileiras publicados em periódicos nacionais da área (1971-2006)**. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.9, n.1, p.1-13, 2009.

PIAGET, J. **Para onde vai a educação? 1998**. In: GIOPPO, C; SCHEFFER, E. W. O.; NEVES, M. C. D. **O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná**. *Educar*, n. 14, p. 39-57. Ed. da UFPR. 1998.

PINHO ALVES, J. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. 2000. 312 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2000.

RAMOS, L. da S.; ANTUNES, F.; SILVA, L. H. de A. **Concepções de professores de Ciências sobre o ensino de Ciências**. *Revista da SBEnBio*, n. 03, Outubro de 2010.

RODRIGUE, B. S. B. *et al.* **A importância da utilização de materiais recicláveis como material didático nas oficinas de jogo no ensino**, 2014, p. 01).

ROCHA, F., J. B.; Basso, N. R. S.; Borges, R. M. R. (2007) **Transdisciplinaridade: A natureza íntima da Educação Científica**. Porto Alegre: EDIPUCRS.

ROSITO, B. A. **O ensino de Ciências e a experimentação**. In: MORAES, R. Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas. 2 ed. Porto Alegre: Editora EDIPUCRS, p.195-208, 2003.

SALVADEGO, W. N. C. **Busca de informação: saber profissional, atividade experimental, leitura positiva, relação com o saber**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – UEL, Londrina, 2008.

SANTOS, C. S. **Ensino de Ciências: abordagem histórico - crítica**. Campinas: Armazém do ipê, 2005.

SEED. **Diretrizes Curriculares de Física para a Educação Básica**. Curitiba – PR, 2008.

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.

SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. 1. ed. São Paulo: UNIMEP. 2000.

SILVEIRA, W. de P.; SILVA, A.P. da; SILVA, L.F. **Considerações sobre propostas experimentais de baixo custo em mecânica apresentadas em revistas da área de ensino**. Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia. v. 9, n. 1, p. 131-150, maio 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2016v9n1p131>>. Acesso em: 20/11/2018

SHIMADA, M.S; TERAN, A.F. **A relevância dos espaços não-formais para o ensino de Ciências**. In: 4º Encontro Internacional de Ensino e Pesquisa em Ciências na Amazônia. Caballo Cocha – Peru, Tabatinga - Amazonas. Comunicação Oral. CESTB, UEA, 2014.

VILELA, M. L. et al, **Reflexões sobre abordagens didáticas na interpretação de experimentos no ensino de ciências**. Revista da SBEnBIO – n.1. Santa Catarina, ago/2007.

APÊNDICE A - Questionário com perfil e concepções dos estudantes sobre o ensino de Física



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICO E SAÚDE
CAMPUS VIII / ARARUNA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA
PROFESSORA: MARIA SÔNIA FREIRE DE ANDRADE

QUESTIONÁRIO 01

1. Sexo
 - a. Feminino b. Masculino
2. Idade
3. Há quanto tempo você estuda na escola?
 - a. 6 meses b. 1 ano c. 2 anos d. Mais de 2 anos
4. Você é repetente na série?
 - a. Sim b. Não
5. Gosta de estudar freqüentemente?
 - a. Sim b. Não c. Apenas quando tem prova.
6. Você considera importante estudar Física? Porque?
 - a. Sim.....
 - b. Não.....
7. Você acha que a Física esta presente no nosso dia-a-dia?
 - a. Sim. Percebo os conceitos da Física em várias situações do dia-a-dia.
 - b. As vezes. Alguns exemplos citados pela professora são situações que conheço.
 - c. Não. A Física está muito distante da minha realidade.
8. Qual sua maior dificuldade nas aulas de Física?
 - a. Os cálculos
 - b. As fórmulas
 - c. Os exercícios
 - d. Entender os conceitos, em relação ao conteúdo.
9. Você já ouviu falar das Leis de Newton?
 - a. Sim. Na aula de Física
 - b. Sim. Na aula de Ciências

c. Não. Nunca ouvi falar.

10. Em sua opinião, qual (ais) opção abaixo está relacionada às Leis de Newton?

a. Força

e. Eletricidade

b. Temperatura

f. Inércia

c. Velocidade

d. Movimento

APÊNDICE B - Questionário com as concepções dos estudantes acerca das aulas de Física tradicional (dialogada/expositiva)



UEPB

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICO E SAÚDE
CAMPUS VIII / ARARUNA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

PROFESSORA: MARIA SÔNIA FREIRE DE ANDRADE

QUESTIONÁRIO 02

1. Como você classifica as aulas de Física?
 - a. Boas. Gosto muito das aulas de Física.
 - b. Boas. Mas tenho dificuldade em aprender o conteúdo.
 - c. Ruins. Não gosto das aulas de Física tem muitos cálculos.
 - d. Péssimas. Difícil de entender o conteúdo.

2. Seu professor já levou a turma para aulas de campo (fora da sala de aula)?
 - a. Sim. Levou algumas vezes para aula de campo.
 - b. Não. Nunca levou para aula de campo.

3. Você gostaria de participar de aulas experimentais nas aulas de Física?
 - a. Sim.
 - b. Não

4. Você já participou de alguma atividade experimental nas aulas de Física, durante sua vida escolar?
 - a. Sim. Professor já trabalhou com nossa turma.
 - b. Não. Professor nunca trabalhou com atividade experimental com a turma.

5. Você acha que a aula com atividades experimentais permitiria compreender melhor o conteúdo? Por que?
 - a. Sim
 - b. Não.....

6. Qual tipo de aula gostaria de ter na escola que considera importante para seu aprendizado em Física?
 - a. Teóricas: apenas utilizando os livros com as explicações do professor.
 - b. Experimentais: utilizar apenas os experimentos.
 - c. Teóricas com experimentos: Utilizar os dois métodos porque um complementa o outro.

7. O que você sugeria que seu professor trabalhasse em sala de aula para mudar a aula tradicional para uma aula dinâmica para explicar os conceitos da Física?
- Aulas com slides
 - Aulas com experimentos (brinquedos)
 - Aulas expositivas (dialogada)
 - Aulas seguindo apenas o livro
8. Você acha que as aulas de Física utilizando experimentos (brinquedos) ajudariam compreender melhor os conceitos da Física?
- Sim. Ajudaria entender melhor os conceitos.
 - Não. Gosto de aula tradicional (cálculos, fórmulas etc.).
9. Em sua opinião, qual (ais) opção abaixo está relacionada às Leis de Newton?
- | | |
|---|---|
| a. <input type="checkbox"/> Velocidade | d. <input type="checkbox"/> Movimento |
| b. <input type="checkbox"/> Temperatura | e. <input type="checkbox"/> Tempo |
| c. <input type="checkbox"/> Força | f. <input type="checkbox"/> Ação e reação |
10. A primeira lei de Newton (lei da Inércia) diz que a tendência dos corpos, quando nenhuma força é exercida sobre ela, é permanecer em seu estado?
- | | |
|--|--|
| a. <input type="checkbox"/> Acelerado | d. <input type="checkbox"/> Velocidade |
| b. <input type="checkbox"/> Repouso | e. <input type="checkbox"/> Força normal |
| c. <input type="checkbox"/> Força peso | |

**APÊNDICE C - Questionário com as concepções dos estudantes acerca das aulas
de física com prática experimental**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICO E SAÚDE
CAMPUS VIII / ARARUNA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

PROFESSORA: MARIA SÔNIA FREIRE DE ANDRADE

QUESTIONÁRIO 03

1. Você gostou em participar da atividade experimental na aula de Física?
 - a. Sim. Compreendi melhor o conteúdo, colocando em prática na atividade experimental.
 - b. Não. Não gostei de participar da aula experimental na aula de Física, pois, gosto da aula tradicional.

2. Você achou que a aula com atividade experimental permitiu compreender melhor o conteúdo? Por quê?
 - a. Sim.....
 - b. Não.....

3. Você acha que nas aulas de Física usando experimentos de baixo custo se tornariam uma aula mais interessante, lúdica e possibilitaria a compreender melhor os conceitos?
 - a. Sim. Facilitaria a entender melhor o conteúdo e ao mesmo tempo tornasse as aulas de Física mais legais.
 - b. Não. Não ajudaria a compreender melhor o conteúdo, deixou mais complicada.

4. Gostou de fazer uma atividade experimental para mudar a maneira de estudar na escola?
 - a. Sim. Gostei bastante, deu para relacionar a teoria com a prática.
 - b. Não. Não gostei complicado de entender o conteúdo com experimento.

5. Você acha que a experimentação pode auxiliar a compreender a teoria com a prática no desenvolvimento de aprendizagem nas aulas de Física?
 - a. Sim. Consegui relacionar a teoria com a prática, através da atividade experimental na aula de Física.
 - b. Não. Não gostei deixou mais confuso de entender a teoria com a prática.

6. Quando estiver no 2º ano do Ensino Médio, gostaria de participar, mas atividades experimentais nas aulas, para compreender melhor os conteúdos que serão estudados na Física?
- Sim. Gostaria que meu professor trabalhe-se.
 - Não. Não gostei de participar nas aulas de Física, com atividades experimentais.
7. Ao trabalhar com atividade experimental em sala de aula. Qual tipo de aula você considera importante para seu aprendizado nas aulas de Física?
- Teóricas: apenas utilizando os livros com explicações do professor.
 - Experimentais: utilizar apenas os experimentos.
 - Teóricas com experimentos: utilizar os dois métodos porque um complementa o outro.
8. Sobre seu empenho em realizar a atividade experimental, qual foi a sua dedicação em aprender, utilizando o experimento? Nota de 0 a 3?
- | | |
|---|---|
| a. <input type="checkbox"/> Péssimo. Nota 0 | c. <input type="checkbox"/> Bom. Nota 2 |
| b. <input type="checkbox"/> Ruim. Nota 1 | d. <input type="checkbox"/> Ótimo. Nota 3 |
9. Qual assunto da Física está relacionado com experimento?
- | | |
|--|---|
| a. <input type="checkbox"/> Lei da Inércia | e. <input type="checkbox"/> Lei da Dinâmica |
| b. <input type="checkbox"/> Tempo | |
| c. <input type="checkbox"/> Lei da Ação e Reação | |
| d. <input type="checkbox"/> Velocidade | |
10. Atividade experimental refere-se a qual lei da Física?
- Lei de Newton
 - Lei de Hooke
 - Lei de Stevin
 - Lei de Snel