



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I-CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

JANAÍNA GUEDES DA SILVA

INSTRUMENTALIZANDO EM AULAS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

CAMPINA GRANDE – PB

2017

JANAÍNA GUEDES DA SILVA

INSTRUMENTALIZANDO EM AULAS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado em Física.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ana Raquel Pereira de Ataíde

CAMPINA GRANDE – PB

2017

É expressamente proibida 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 da dissertação.

S586i Silva, Janaina Guedes da.
Instrumentalizando em aulas de Física no ensino médio
[manuscrito] / Janaina Guedes da Silva. - 2017.
38 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) -
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e
Tecnologia, 2017.
"Orientação: Profa. Dra. Ana Raquel Pereira de Ataíde,
Departamento de Física".

1. Ensino de Física. 2. Instrumentação. 3. Recursos
didáticos. I. Título.

21. ed. CDD 530.7

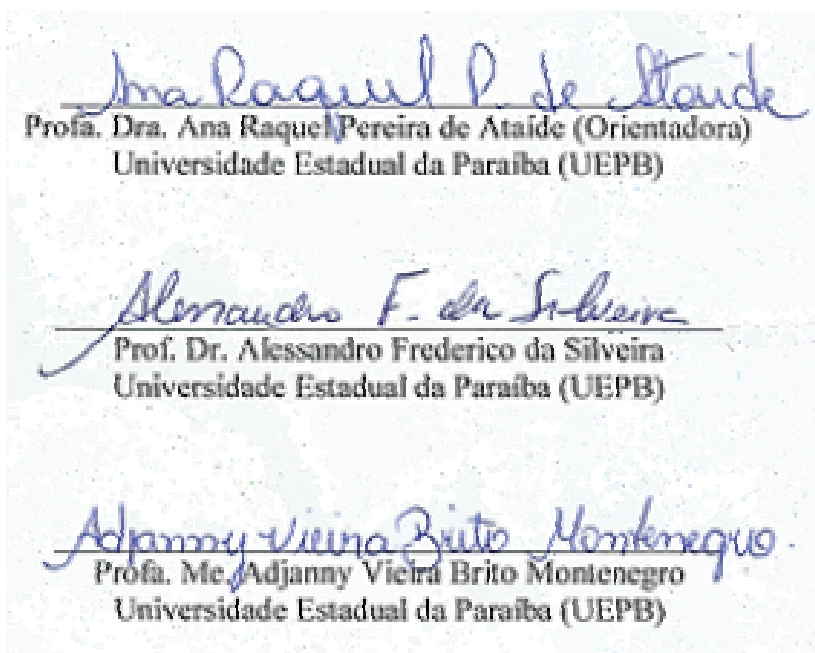
JANAÍNA GUEDES DA SILVA

INSTRUMENTALIZANDO EM AULAS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado em Física.

Aprovada em: 03/08/2017

BANCA EXAMINADORA



A minha filha, pelo amor, paciência e compreensão,
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo **A Deus**, por suas bênçãos em minha vida, por ter conduzido meus passos e guiado meu caminho, pelos pedidos concebidos e pelos não concebidos também, por todas as graças e por todos os livramentos, por estar sempre ao meu lado norteando-me, obrigada SENHOR pelas oportunidades e por não me deixar só, mesmo eu não estando sempre contigo.

A Nossa Senhora, Maria mãe de Jesus, por sua interseção à Deus nos momentos mais difíceis desta caminhada.

A minha orientadora, professora Dr. Ana Raquel Pereira de Ataíde, por sua orientação, dedicação e paciência ao longo deste trabalho.

Ao meu pai, Genival Henriques da Silva, por suas palavras de incentivo e encorajamento, a minha mãe Carmelita Guedes da Silva pelo cuidado e pelos pedidos de proteção a Deus pela minha vida, ao meu irmão Natanael Guedes da Silva, pela ajuda prestada sempre que precisei.

A minha avó Eliza, por suas orações, evidenciadas erguendo as mãos para o céu pedindo a Deus que me acompanhasse em todo percurso, guardando-me e livrando-me de todo o mal. Ao meu avô Zuza Guedes, aos meus tios e tias, em especial a Maria do Socorro e sua filha Maria Laura, que me ajudaram sempre que precisei, cuidando com muito amor e carinho da minha filha.

A minha sogra Creuzeli, meu sogro Damião, e minhas cunhadas Denize, Daiana e Daciana, pela paciência e cuidados comigo e minha família.

Aos meus avós paternos dona Maria e seu João Canário (*in memoriam*), que mesmo não estando mais entre nós, tenho certeza que teriam me apoiado e estariam orgulhosos de mim.

A meu esposo Damázio Vivente dos Santos, obrigada pela paciência, compreensão e principalmente pelo apoio, incentivo e ajuda, não medindo esforços para que meus objetivos fossem alcançados.

A minha filha Dawane Guedes Vicente, obrigada pelos seus abraços e beijos, por sua preocupação, paciência e compreensão, obrigada por você existir, tudo que faço é por você, TE AMO.

As minhas amigas Ângela Rissele Medeiros, Rosângela Silva e Cleyna Regis, a vida nos deu caminhos diferentes, mas sou grata a Deus por juntas termos vivido o início desta fase, vocês fizeram muita falta. Aos meus colegas de curso que se tornaram ao longo desta caminhada verdadeiros amigos, em especial: Magna Cely, Marcelo, Vanessa Batista, Romário, Elton, Leonilson, Jacqueline e Samira. Obrigada por todos os momentos compartilhados, momentos de dificuldades, superações, tristezas, alegrias e muitos aprendizados. Grata pela amizade, apoio e incentivo.

Agradeço a todos os meus alunos, os que passaram e os que estão atualmente comigo, aprendi e aprendo muito com cada um. Aos meus antigos colegas de trabalho, Josete, Jean, Leôncio, Germano, Bonifácio, Maricelia entre outros, obrigada pelo apoio sempre. Agradeço também a primeira pessoa que, talvez mesmo sem querer, me incentivou a fazer Licenciatura em Física, meu professor de Física do ensino médio: Félix.

Agradeço a CAPES, pelo financiamento no decorrer das atividades realizadas através do Programa Institucional de Bolsas para Iniciação à Docência (PIBID).

Agradeço ainda ao Sr. João Severino da Silva, secretário do departamento de Física, por toda dedicação e ajuda prestada sempre que precisamos. Por fim agradeço aos meus professores, que contribuíram para essa conquista, principalmente aos que me incentivaram e me deram oportunidades de crescer profissionalmente.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	07
2	METODOLOGIA.....	13
2.1	Elaboração da Proposta.....	13
2.2	Execução da Proposta.....	14
3	RELATO DO PROCESSO DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.....	15
4	AVALIAÇÃO DA PROPOSTA.....	23
4.1	Análise das Respostas ao Questionário.....	23
4.1.1	<i>Respostas apresentadas ao primeiro questionamento.....</i>	<i>23</i>
4.1.2	<i>Respostas apresentadas ao segundo questionamento.....</i>	<i>25</i>
4.1.3	<i>Respostas apresentadas ao terceiro questionamento.....</i>	<i>26</i>
4.1.4	<i>Respostas apresentadas ao quarto questionamento.....</i>	<i>27</i>
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
	REFERÊNCIAS.....	29
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESTUDANTES.....	32
	APÊNDICE B - MINI PROJETO – 2º ANO: ATIVIDADE 1.....	33
	ANEXO A- MINI PROJETO – 2º ANO: ATIVIDADE 3: HISTÓRIA EM QUADRINHO.....	35
	ANEXO B- MINI PROJETO – 2º ANO: ATIVIDADE 3: CORDEL.....	36

INSTRUMENTALIZANDO EM AULAS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

Janaína Guedes da Silva*

RESUMO

Em meio aos desafios encontrados diariamente dentro das escolas, principalmente no que diz respeito à falta de envolvimento efetivo dos estudantes na participação nas aulas, torna-se necessária à utilização de estratégias didáticas que viabilizem o envolvimento destes estudantes de forma mais satisfatória. No que se refere ao ensino de Física especificamente, uma opção que contribua para a participação ativa dos jovens estudantes no processo de ensino e aprendizagem é a utilização de atividades diversificadas, que fujam de aulas apenas expositivas. A instrumentação em aulas de Física caminha neste sentido, pois se refere a utilização de recursos didáticos que auxiliam na ação do ensino em sala de aula, através da instrumentação é possível que os próprios estudantes confeccionem artefatos pedagógicos que sirvam de artifícios auxiliares no processo de aprendizagem dos conteúdos. Nesta perspectiva o presente trabalho traz o relato de uma experiência vivenciada durante a elaboração e aplicação de uma proposta de intervenção, aplicada em uma escola da rede Estadual da Paraíba, com estudantes do segundo ano do Ensino Médio, onde foram trabalhadas situações de ensino e aprendizagem que tinham como objetivo buscar a participação dos estudantes, conduzindo-os a uma compreensão e transformação do saber físico através da instrumentação. Com a aplicação da proposta, constatamos que a utilização das atividades instrumentais foi de grande importância nas aulas de Física, uma vez que viabilizaram a participação dos estudantes através de atividades diversificadas, facilitando abordagens interdisciplinares e auxiliando no ensino Física.

Palavras-Chave: Ensino de Física. Relato de experiência. Instrumentação.

1. INTRODUÇÃO

Uma das inúmeras preocupações que atingem educadores comprometidos com a educação é a falta de interesse demonstrada por muitos estudantes com o seu próprio desempenho educacional. Algumas razões poderiam ser citadas para essa falta de envolvimento, uma delas seria a perspectiva tradicional de educação, que ainda persiste no contexto educacional atual. Para Scarpa et al (2014), esse modelo não é o mais adequado para os jovens da atualidade: “Não é preciso ir longe para verificarmos que o modelo educacional

* Estudante de Graduação em Licenciatura Plena em Física na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.
Email: fisicajanaína@gmail.com

vigente não é apropriado se olharmos, por exemplo, os resultados preocupantes obtidos nas avaliações em larga escala, [...]” (SCARPA, et al, 2014, p. 17).

No tocante às Ciências Naturais, especificamente à Física, existe uma especulação que aponta certa antipatia inicial apresentada pelos estudantes com relação a esta disciplina antes mesmo de terem um aprofundamento mais específico. Para os autores Praxedes e Krause (2015), isso pode ocorrer já nos anos finais do Ensino Fundamental II, quando os estudantes têm o primeiro contato com a disciplina de Física, segundo estes autores uma das razões para isto pode está no fato de os professores, deste nível de escolaridade, não se sentirem preparados para lecionar Física, repassando assim através de suas práticas uma aversão à disciplina:

A maioria dos docentes de Ciências do Ensino Fundamental são formados em Biologia, e poucos possuem graduação em Física. E infelizmente, a maioria destes profissionais não gosta de lecionar conteúdos de Física para seus alunos, devido a alguns fatores que contribuíram para isso, como terem terminado o Ensino Médio sem compreender e entenderem a importância da referida disciplina, como também na própria graduação. Os professores através de suas práticas pedagógicas repassam aos alunos uma aversão à Física, pois não a ensinam devido determinados conteúdos que não compreenderam, e seus alunos não aprenderão o que não lhes é ensinado, continuando as dificuldades no aprendizado em Física principalmente posteriormente no Ensino Médio (PRAXEDES; KRAUSE, 2015, pp. 9-10).

Não é objetivo aqui descobrir ou apontar razões que levam muitos estudantes a apresentarem opiniões equivocadas a respeito da Física, mas evidenciar que é preciso mostrar aos estudantes a dimensão e a importância desta ciência na sociedade. Como sabemos, a Física é uma disciplina que se encontra no currículo do último ano do Ensino Fundamental II e nas três séries do Ensino Médio, assumindo papel social importantíssimo:

Trata-se de construir uma visão da Física que esteja voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade. Nesse sentido, mesmo os jovens que, após a conclusão do ensino médio não venham a ter mais qualquer contato escolar com o conhecimento em Física, em outras instâncias profissionais ou universitárias, ainda assim terão adquirido a formação necessária para compreender e participar do mundo em que vivem (BRASIL, 2002, p.59).

Os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000) apontam competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes na disciplina de Física. São elas: representação e comunicação, investigação e compreensão e contextualização sociocultural. Destacam ainda que um dos pontos importantes dessas competências é a capacidade de se expressar:

Expressar-se corretamente na linguagem física requer identificar as grandezas físicas que correspondem às situações dadas, sendo capaz de distinguir, por exemplo, calor de temperatura, massa de peso, ou aceleração de velocidade. Requer também saber empregar seus símbolos, como os de vetores ou de circuitos, fazendo uso deles quando necessário. Expressar-se corretamente também significa saber relatar os resultados de uma experiência de laboratório, uma visita a uma usina, uma entrevista com um profissional eletricista, mecânico ou engenheiro, descrevendo no contexto do relato conhecimentos físicos de forma adequada (BRASIL, 2000, p.27).

É preciso mostrar aos estudantes a dimensão e a importância da Física na sociedade. De acordo com Santos e Soares (2008) apud Delizoicov (1994):

As Ciências Naturais, e a Física em particular, enquanto áreas do conhecimento construídas têm história e uma estrutura que, uma vez aprendidas, permitem uma compreensão da Natureza e dos processos tecnológicos que permeiam a sociedade. Qualquer cidadão que detenha um mínimo de conhecimento científico pode ter condições de utilizá-lo para as suas interpretações de situações de relevância sociais, reais, concretas e vividas, bem como aplicá-lo em outras situações (SANTOS e SOARES, 2008, pp.2 apud DELIZOICIV, 1994, p.17).

Santos e Taschetto (2009, p. 2), destacam que “Estudar ciências implica na compreensão dos princípios e leis que regem a natureza e conseqüentemente a compreensão do mundo que nos cerca”.

Segundo documentos elaborados pela Sociedade Brasileira de Física (SBF), em um relatório referente à Física e o desenvolvimento nacional (2012): “A Física tem papel preponderante em áreas estratégicas para o Brasil, como, por exemplo, nuclear, defesa, aeroespacial, agronegócio, saúde, energia, meio ambiente e mudanças climáticas.” (SBF, 2012, p.14).

Portando, a Física abrange grandes áreas do desenvolvimento nacional, e não é apenas uma disciplina que os estudantes devem estudar para ganharem notas e serem aprovados, mas como já dito anteriormente assume grande responsabilidade social. Desse modo, acreditamos que passando uma visão para os estudantes do que de fato trata essa Ciência e seu papel na sociedade, corroboramos para um aprendizado mais efetivo e com significado para os estudantes.

A questão é como trazer essa perspectiva para dentro da sala de aula, engajando os estudantes no processo de ensino e aprendizagem, em meio aos desafios encontrados diariamente dentro das escolas, principalmente no que diz respeito a falta de envolvimento efetivo desses estudantes.

Não existe uma resposta pronta e que possa ser aplicada a cada realidade. O que se torna necessário é que em sua prática docente, professores reflitam sobre o uso de estratégias

didáticas que possibilitem a sua interação com os estudantes, na busca pela superação de obstáculos no processo de ensino e aprendizagem.

Fazer opções por determinadas formas de ação ou encaminhamento das atividades não é tarefa simples, já que exige o reconhecimento do contexto escolar específico, suas características e prioridades, expressas nos projetos dos professores e alunos e nos projetos pedagógicos das escolas. Discutir estratégias não deve, também, confundir-se com a prescrição de técnicas a serem desenvolvidas em sala de aula. Mesmo reconhecendo a complexidade da questão, será sempre possível apresentar alguns exemplos, com o objetivo de reforçar o significado último que se deseja do trabalho escolar, no que diz respeito mais de perto ao fazer da Física (BRASIL, 2002, p.82 e 83).

Portanto, faz-se necessário repensar estratégias didáticas que possibilitem a utilização de novas metodologias. O uso de recursos didáticos, por exemplo, caminham neste sentido, favorecendo novas didáticas nas práticas pedagógicas. Segundo os autores Silva, Morais II e Faria (2015), faz-se necessário, à priori, refletir sobre o uso de estratégias didáticas que possibilitem a ação e interação entre professores e estudantes.

Destacando a importância do engajamento do professor junto aos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, é certo que ambos crescem com as estratégias desenvolvidas, assim ao planejar sua prática educativa o professor também deve se tornar sujeito de suas ações, estimulando a participação dos seus estudantes.

Pensar e discutir meios de estimular a participação dos estudantes no ensino de Física contribuirá para o desenvolvimento de práticas que possibilitarão um ensino mais reflexivo, efetivo e criativo.

Segundo os documentos adicionais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), devem ser “[...] buscadas novas e diferentes formas de expressão do saber da Física, desde a escrita, com a elaboração de textos ou jornais, ao uso de esquemas, fotos, recortes ou vídeos, até a linguagem corporal e artística” (BRASIL, 2002, p. 38).

Os autores Silva, Morais II e Faria (2015) destacam que:

[...] o ensino de Física exige a formação de cidadãos críticos, capazes de questionar a realidade, de resolver problemas, de desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade e a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação na vivência diária dos estudantes (SILVA, MORAIS II e FARIA, 2015, p. 245).

Neste sentido, uma opção para uma formação crítica do cidadão no contexto do Ensino de Ciências é a utilização de atividades que fujam da rotina de aulas meramente expositivas. Ou seja, a criação de estratégias de ensino que viabilizem atividades

diversificadas no meio escolar. No ensino de Física a utilização de atividades práticas é altamente defendida como essencial para um ensino efetivo desta ciência.

No universo das atividades práticas, a instrumentação para o ensino, se refere a recursos didáticos que auxiliam na ação do ensino em sala de aula. Segundo Sacramento et al.(2012, p. 2) “Esses instrumentos servem para aprimorar e auxiliar o processo de ensino-aprendizagem do aluno, uma vez que irá mobilizar no mesmo, de uma forma mais dinâmica, a vontade de aprender.”

As atividades instrumentais são na verdade, meios pelos quais se permitem que os próprios estudantes confeccionem, auxiliados pelo professor, recursos didáticos que sirvam de artifícios facilitadores no processo de aprendizagem de conteúdos. Segundo Viana (1992, p. 59) “[...] são vários os “instrumentos” necessários às diferentes áreas do conhecimento.”

Por ser um meio diversificado de atividades, a instrumentação no ensino de Física pode ser ponte para despertar o interesse e a criatividade dos estudantes, uma vez que os próprios tornam-se agentes ativos no processo da construção do conhecimento. Também podendo inclusive servir de interface na mediação da relação entre o professor e o estudante.

Outro ponto a destacar a respeito da utilização da instrumentação no ensino de Física é a facilitação que este recurso trás para uma abordagem interdisciplinar, é possível devido à diversidade de atividades abranger diversas áreas do conhecimento, fazendo uso de outras disciplinas de formas diretas ou indiretas.

Instrumentação portanto, é utilizar meios para uma ação, na qual se permite criação de artefatos pedagógicos que visam à aprendizagem. Com a participação ativa dos estudantes podem, por exemplo, ser criados através da instrumentação: equipamentos para laboratório, desenvolvimento de textos criativos, peças teatrais, criação de personagens que possam informar cientificamente, podem ser utilizadas também excursões a espaços educativos, etc., tudo baseado num contexto de informações que permitam a compreensão e a veracidade de temas científicos. Segundo Séré et al.(2003, p.32) “[...] o professor pode optar por diferentes enfoques ao propor um experimento, o que implicaria em diferentes atividades para o aluno”.

De acordo com os documentos adicionais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+):

Experimental pode significar observar situações e fenômenos a seu alcance, em casa, na rua ou na escola, desmontar objetos tecnológicos, tais como chuveiros, liquidificadores, construir aparelhos e outros objetos simples, como projetores ou dispositivos óptico-mecânicos. Pode também envolver desafios, estimando, quantificando ou buscando soluções para problemas reais (BRASIL, 2002, p. 84).

Assim, no que se refere a experimentação, a instrumentação no ensino de Física, trás oportunidade para que os estudantes despertem para atividades experimentais, utilizando criatividade no desenvolvimento das mesmas. Para Máximo e Alvarenga (2011, p.2.3) “O trabalho experimental pode ser usado sempre [...] as experiências devem ser consideradas atividades obrigatórias, devidamente valorizadas e incluídas nas avaliações”. No entanto um dos pontos de grande preocupação dos educadores que se dedicam ao ensino de ciências naturais é a ausência quase total de atividades experimentais oferecidas ao longo da formação na Educação Básica. Algumas das razões que podem explicar essa ausência, são destacadas por Scarpa, et al (2014):

As razões para este afastamento da experimentação do ensino e aprendizagem podem ser várias, mas certamente podemos citar duas razões fundamentais. A primeira é a falta de condições materiais para uma prática experimental nas escolas. A segunda razão é a falta de uma correta compreensão do papel da experimentação na Ciência no aprendizado de Ciências da Natureza. O fato é que esta ausência de atividades experimentais concorre para um ensino focado em definições conceituais de difícil compreensão para os estudantes (SCARPA, et al, 2014, p.37).

Apesar da falta dessas atividades nas escolas, o trabalho experimental é defendido como um recurso poderoso que auxilia na compreensão e na aprendizagem efetiva de conteúdos em estudo. Assim ao fazer uso da instrumentação para o ensino de Física, é possível trazer atividades experimentais para meio escolar.

Então acreditando que a instrumentação é viável ao ensino, e diante do problema da falta de envolvimento efetivo dos estudantes nas aulas de Física do Ensino Médio, surgiu a ideia de trazer para as aulas a diversidade de atividades proporcionadas pela instrumentação.

Como fatores contribuintes para a motivação de utilizar a instrumentação nas aulas, poderíamos citar o contato com aulas acadêmicas de instrumentalização no ensino de Física, as experiências vivenciadas no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID), e o incentivo pela formação de professores do Ensino Médio (Pacto pelo Ensino Médio).

Assim, nesse contexto apresentamos um relato de experiência vivenciada durante a elaboração e aplicação de uma proposta de intervenção realizada no meio escolar, onde foram trabalhadas situações de aprendizagem que tinham como objetivo buscar a participação e conduzir os estudantes a uma compreensão e transformação do saber Físico através da confecção de artefatos pedagógicos e desenvolvimento de atividades experimentais utilizando materiais de fácil acesso, visando tornar a aprendizagem mais, articulada, efetiva e prazerosa.

2. METODOLOGIA

A proposta de intervenção pedagógica, com o título: “Instrumentalizando em aulas de Física do Ensino Médio” foi desenvolvida e aplicada durante um período de 18 semanas totalizando dois bimestres (2º e 3º bimestres), na Escola Estadual Euclides Mouzinho dos Santos, localizada na cidade de Algodão de Jandaíra no estado da Paraíba no ano letivo de 2015. A referida escola trabalha com o nível médio de ensino, nas séries regulares (turno tarde) e EJA- Educação de Jovens e Adultos (turno noite). Nas turmas de ensino regular são lecionadas três aulas semanais da disciplina de Física, enquanto na EJA essas aulas são duas.

As atividades referentes à elaboração e aplicação da proposta foram pensadas e desenvolvidas contemplando as turmas do ensino regular da escola, turmas estas compostas por: 1^{os} Anos (41 estudantes, divididos em duas turmas); 2º Ano (22 estudantes) e 3º Ano (28 estudantes). No presente trabalho serão apresentadas as atividades referentes à elaboração e aplicação da proposta na turma do 2º Ano regular da escola.

Com a aplicação da proposta, esperava-se que a mesma interferisse de forma positiva no desempenho escolar dos estudantes, podendo despertar a participação dos mesmos no desenvolver dos conteúdos e atividades trabalhadas, motivando e estimulando o gosto pela Física. Também que fosse um recurso para alcançar aqueles estudantes que apresentavam uma dificuldade maior em compreender conceitos físicos, contribuindo talvez para a diminuição da reprovação e da evasão escolar. Além disso, que a proposta pudesse incentivar os estudantes a serem mais participativos e críticos diante das ideias e informações, corroborando para o desenvolvimento de competências e habilidades pertinentes a sua formação.

2.1 Elaboração da Proposta

A proposta de Instrumentação para o ensino de Física foi pensada como forma de estratégia de ensino que viabilizasse atividades diversificadas no meio escolar, fugindo da rotina de aulas expositivas e estimulando a participação dos estudantes juntos ao professor, conduzindo-os a uma melhor compreensão do saber físico e possibilitando um ensino mais prazeroso, efetivo, criativo e com significado para os estudantes.

Após o estudo teórico que deu aporte a elaboração da proposta, iniciou-se a definição do formato das atividades, as quais têm como foco nortear o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos, os quais foram abordados através da instrumentação, ou seja, da construção de artefatos experimentais como recurso para a construção dos conceitos.

A ideia inicial da proposta foi deixar que os próprios estudantes pensassem, pesquisassem e discutissem com o professor que tipo de artefato pedagógico ou atividade experimental poderia ser desenvolvido de forma articulada com o tema de Física que estava sendo estudado. Sendo o caso, o professor poderia propor a atividade e os estudantes desenvolvê-las.

Com o início da explicação dos conteúdos de Física, os estudantes já iam sendo estimulados a pensarem no futuro instrumento a ser desenvolvido e/ou confeccionado. Prazos foram estipulados para que as atividades e apresentações das mesmas ocorressem de forma organizada. Os estudantes foram avaliados levando-se em consideração os seguintes aspectos: produção dos experimentos e/ou atividades pedagógicas; pontualidade, envolvimento e organização nas atividades realizadas; respeito entre equipes e turmas.

Ao final da prática proposta foi aplicado um questionário com perguntas objetivas e abertas a justificativas (Apêndice A), acerca da visão dos estudantes a respeito da aplicabilidade e da colaboração da mesma ao seu desempenho escolar.

2.2 Execução da Proposta

Iniciamos o desenvolvimento da proposta didática: “Instrumentalizando em aulas de Física do Ensino Médio”, no segundo bimestre letivo. A proposta foi exposta aos estudantes através de conversas explicativas, onde foram explanados os objetivos da mesma bem como a ideia de instrumentalizar para o ensino de Física. Foi explicado aos estudantes que instrumentar o ensino de Física é utilizar meios para uma ação, ou seja, é criar artefatos pedagógicos, que auxiliem a aprendizagem em Física, que tais artefatos poderiam ser criados ou desenvolvidos por eles mesmos, pois haveria espaço para usarem sua criatividade. Exemplos dessas atividades poderiam ser: equipamentos experimentais, textos criativos, peças teatrais, criação em quadrinhos para explicar fenômenos naturais, paródias, em fim, tudo baseado num contexto de informações de acordo com o conteúdo Físico/Científico que estaria em estudo.

A proposta foi desenvolvida através do trabalho em equipe, onde a cada atividade apresentada foram realizados sorteios com os integrantes para evitar que o grupo anterior se repetisse nas próximas atividades, objetivando assim a interação entre todos os estudantes. Durante a realização das atividades o respeito aos colegas e a participação efetiva foram incentivadas.

Após a elaboração e confecção dos recursos instrumentais os estudantes discutiam a Física envolvida no funcionamento dos aparatos, habituando-se, quando era o caso, com a estruturação matemática necessária para compreensão dos fenômenos físicos. Em algumas atividades comuns a todos os grupos, ou seja, onde todos os estudantes desenvolviam exatamente o mesmo aparato instrumental, com o objetivo de fazer com que se habituassem a escrita acadêmica, os mesmo escreveram relatórios referentes ao que foi realizado, onde precisaram recorrer às normas da língua materna para os desenvolverem, em alguns casos refizeram seus relatórios, ao final os resultados após as etapas foram satisfatórios.

Os estudantes foram acompanhados durante todo o processo, levando em consideração o envolvimento em todas as atividades: na pesquisa, na organização, no interesse e no empenho, no respeito entre os grupos e as turmas, na confecção dos trabalhos, na pontualidade, na apresentação dos artefatos pedagógicos, em fim, na elaboração dos trabalhos como um todo.

3 RELATO DO PROCESSO DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

A proposta didática foi desenvolvida em uma cidade do Curimataú Paraibano contemplando a turma do 2º Ano do Ensino Médio, e teve como princípio de construção o eixo temático “Instrumentalizando em aulas de Física do Ensino Médio”. No presente trabalho serão apresentados, relatos de intervenção pedagógica relacionados à aplicação da proposta na turma, onde foram incentivados a criação de artefatos instrumentais para realização de atividades pedagógicas através dos próprios estudantes.

Após a exposição da proposta aos estudantes, foram apresentados aos mesmos os temas de Física que seriam foco das atividades, ou seja, conteúdos que seriam estudados nos bimestres durante a implantação da proposta. O mini projeto foi definido de acordo com as temáticas discutidas durante os bimestres letivos. Também foram propostas possibilidades de formato que eles poderiam escolher para utilizarem como recursos instrumentais a serem desenvolvidos. Nesse momento foram definidos os temas e posteriormente o formato dos recursos.

Para elaborarem suas atividades, os estudantes precisaram pesquisar e discutir sobre os temas que iriam abordar. Na Tabela 1 podemos observar a divisão dos temas e dos recursos instrumentais construídos, referentes à turma do segundo ano.

Tabela 1-Temas do mini projeto e dos recursos a serem construídos referentes a turma participante da atividade.

Mini Projeto: Turma	Temas Abordados	Recurso Instrumental Desenvolvido
2º Ano	Densidade de Líquidos; Estudos dos Gases; A luz; Óptica geométrica.	Atividades Experimentais; Cordel; História em Quadrinhos; Painel com Ilusões de Ótica.

Fonte: Elaboração Própria.

Mini Projeto – 2º Ano

Atividade 1: Desenvolvimento de um aparato experimental, “o tubo em forma de U”, que permitiu calcular a densidade de alguns líquidos.

Durante os estudos de Densidade, foi proposta para os estudantes a montagem de um instrumento que permitiria o cálculo da densidade de alguns líquidos. Cada equipe foi responsável pela construção do seu próprio artefato, onde sobre uma base de madeira colaram papel milimetrado e por cima deste prenderam uma mangueira transparentes em forma de “U”. Para a prática experimental através deste instrumento, foram marcadas aulas, nas quais fariam as medições e calculariam a densidade de alguns líquidos.

Com o instrumento pronto para o experimento (Figura 1), e dispondo de alguns líquidos, como água, óleo e álcool, os estudantes seguindo um roteiro inicial (Apêndice B), fizeram as medições e calcularam as respectivas densidades. Através desta experimentação puderam comprovar a teoria.

Foi visto que os estudantes empenharam-se, procurando participar ativamente da atividade, todos queriam manipular o aparato e fazer as medições, também foi notória a satisfação quando os resultados obtidos aproximavam-se do valor teórico.

Figura 1: “O tubo em forma de U”.



Fonte: Acervo Próprio

Os estudantes também calcularam o erro percentual, e expondo seus resultados, foram induzidos a discutirem sobre as possíveis causas que levaram a diferenças entre os valores teóricos e experimentais. Por ser uma atividade comum a todas as equipes da turma, foi pedido um relatório final onde os estudantes deveriam principalmente expor a construção do instrumento e os dados obtidos com a sua utilização.

Atividade 2: Realização do experimento denominado “experiência da vela”, onde estudaram os efeitos das variáveis de estado dos gases, com maior ênfase na pressão atmosférica.

Ao discutir os Estudos dos Gases, foi sugerida uma experiência denominada experiência da vela (Figura 2), bem simples de trazer para sala de aula, mas muito curiosa e interessante, principalmente por sua explicação física gerar bastante discussão e controvérsias.

Com a turma dividida em equipes, foi distribuído o material para o experimento (recipientes transparentes, água com corante, velas e fósforo), e iniciado o procedimento. Após, foi pedido que as equipes descrevessem o que observavam e usando seus conhecimentos, explicassem fisicamente o que estava acontecendo.

Com as observações e as explicações prontas, as equipe foram orientadas a apresentarem oralmente suas anotações e discutirem sobre o que acreditavam estar correto. Foi percebido através de suas exposições orais que de fato absorveram corretamente os conceitos Físicos que estavam relacionados ao tema.

Foi exposta para a turma a explicação física aceita até pouco tempo, o problema encontrado na mesma e a explicação Física aceita atualmente. A partir deste experimento, os estudantes criaram a atividade três.

Figura 2: “Experiência da Vela”.



Fonte: Acervo Próprio

Atividade 3: Histórias em quadrinhos e cordel.

Fazendo uso da mesma temática anterior (Estudo dos Gases), e a partir da experiência realizada em sala: “experiência da vela”, foi pedido que as equipes pensassem e desenvolvessem alguma atividade instrumental que remetesse a explicação correta para a experiência. A turma surpreendeu nesta proposta e usando a criatividade elaboraram duas histórias em quadrinho (Figura 3), e um cordel.

No primeiro quadrinho da Figura 3, que também se encontra em anexo (Anexo A) foram criados dois personagens: o Cauê e a Marta, na historinha o Cauê tinha como tarefa de casa refazer a experiência da vela e descobrir a explicação Física para o fenômeno observado. A Marta, que já havia feito essa experiência ajuda seu amigo a entender o que realmente acontece.

No segundo quadrinho da Figura 3, os estudantes fizeram uma conversa divertida e criativa entre dois dos personagens do desenho animado Frozen: o Olaf (boneco de neve) e o Sven (a rena), nesta conversa o bonequinho de neve cujo sonho é conhecer o verão, brinca com uma vela acesa, que acaba derretendo o gelo a sua volta. O vento gelado começa a soprar e para que sua vela não apague, Olaf coloca sobre ela um copo, mas o que o acontece é algo

incrível e inesperado, neste momento chega o Sven, que num bate-papo divertido esclarece para o bonequinho de neve porque aquilo acontece.

Figura 3: Histórias em quadrinhos, explicando a “experiência da vela”.



Fonte: Acervo Próprio

No cordel (Anexo B) cujo título é: “A vela que suga Água”, as rimas vão descrevendo o passo a passo da experiência e explicando fisicamente o fenômeno observado, com a escrita em estrofes, e com desenhos que retratam a experiência, o folheto vai ganhando inovação e singularidade.

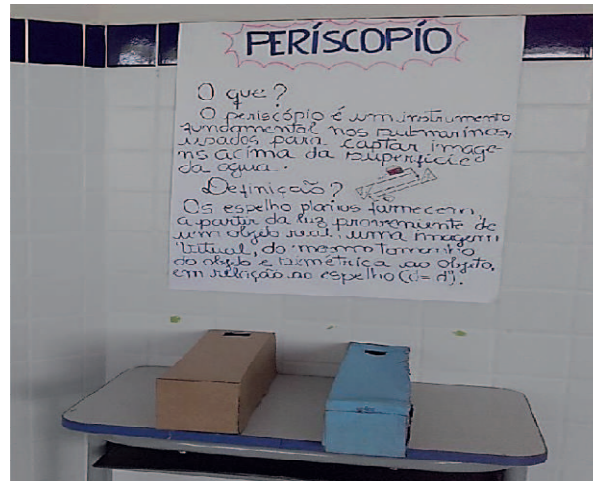
Foi notório o empenho e a dedicação que os estudantes empregaram no desenvolver destas atividades, a satisfação dos estudantes foi evidenciada, principalmente ao enxergarem os resultados finais, que lhes renderam elogios.

Atividade 4: Construção de Periscópios, Câmaras Escura de Orifício, e Discos de Newton. Com os três instrumentos observaram conceitos da natureza da Luz.

Durante o estudo da Luz e da Óptica Geométrica, os estudantes foram convidados a organizarem-se em equipes, e produzirem alguns instrumentos que permitissem a verificação de fenômenos Físicos inclusos no conteúdo. Foram determinados prazos, onde os estudantes deveriam primeiramente trazer suas ideias, depois apresentarem o desenvolvimento das mesmas, e finalmente com os instrumentos montados realizarem as apresentações e discutirem a teoria Física do seu funcionamento. As equipes apresentaram nos prazos estipulados, e desenvolveram: Periscópios, Câmaras Escura de Orifício e Discos de Newton.

Na confecção do periscópio (Figura 4) utilizaram basicamente: cartolinas, espelhos e medidas precisas, e nas suas apresentações discutiram os princípios da Óptica Geométrica.

Figura 4: Periscópio.



Fonte: Acervo Próprio

Duas equipes trouxeram o equipamento, mas apenas um deles funcionou conforme esperado, assim sendo, foi solicitado que as equipes discutissem e tentassem encontrar onde estava o problema. Chegaram à conclusão que o motivo do não funcionamento do periscópio foi a imprecisão nas medidas, os espelhos haviam sido colocados na angulação incorreta no interior do aparato. Esse pequeno problema foi muito útil, pois permitiu a troca de informações e conhecimento entre as equipes.

Na confecção da Câmara Escura de Orifício (Figura 5) utilizaram: canos de PVC, papelão, papel manteiga e fitas isolantes na cor preta. Também discutiram os princípios de propagação da Luz com ênfase na propagação retilínea.

Figura 5: Câmara Escura de Orifício.



Fonte: Acervo Próprio

Não foi possível observar as imagens dos objetos no interior de nenhuma das câmaras durante as apresentações em sala de aula, foi pedido então que as equipes discutissem o porquê. E como esperado, justificaram que a razão seria a presença de muita luminosidade, disseram também que em um ambiente de pouquíssima luz conseguiram observar a imagem dos objetos invertidos no interior da câmara.

Para a confecção do Disco de Newton (Figura 6) utilizaram: CDs, cartolinas, tintas e uma base giratória (tampinha de detergente). Com este instrumento discutiram a natureza da Luz e a composição da luz branca. Através desta atividade, foi possível observar perfeitamente que ao colocarem os discos coloridos em movimento as cores se superpuseram e deram a impressão de uma única cor no disco: Branca.

Figura 6: Disco de Newton.



Fonte: Acervo Próprio

Atividade 5: Construção de um painel com figuras de ilusão de Óptica.

Como atividade final, foi pedido inicialmente que cada equipe trouxesse uma pesquisa relacionada a Ilusões de Óptica e que a pesquisa fosse feita sob um olhar interdisciplinar, ou seja, que durante a mesma os estudantes procurassem identificar possíveis aspectos em comum a outras disciplinas, isto é, pontos que se evidenciassem de forma implícita ou explícita.

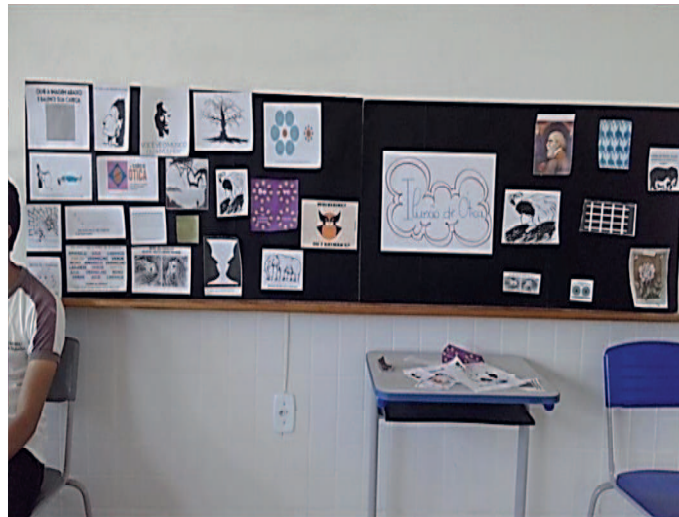
Depois de feito as pesquisas, foi solicitado que os estudantes formassem um círculo em sala de aula, onde foi realizado um debate a respeito do tema Ilusões de Óptica. Os estudantes destacaram a ação das imagens que podem surgir naturalmente ou serem criadas

por habilidades específicas, confundindo o sistema visual e criando interpretações errôneas codificadas pelo nosso cérebro.

Também foi feito uma discussão buscando dentro deste enquadramento outras áreas do conhecimento, onde foram levantados aspectos físicos, artísticos e geométricos encontrados em algumas destas imagens.

Após esta conversa foi combinado que as equipes, todas juntas, iriam produzir um painel contendo figuras de Ilusão de Óptica (Figura 7). Para esta tarefa final, as equipes deveriam comunicar-se o máximo possível para conseguirem cumprir com a finalidade.

Figura 7: Painel com figuras de Ilusão de Óptica.



Fonte: Acervo Próprio

Toda a preparação para a montagem foi acompanhada, e por fim foi verificado que todas as equipes estavam empenhadas na realização do trabalho. Os próprios estudantes dividiram as tarefas, organizando-se de modo que cada equipe responsabilizou-se por alguma parte no andamento do trabalho. Todas as equipes pesquisaram e trouxeram várias imagens, onde após selecioná-las, fixaram-nas concluindo o painel, que ficou bastante chamativo e divertido.

Por ser uma atividade onde todas as equipes deveriam unir-se para concluírem-na, foi pensado que empecilhos poderiam surgir, entretanto foi um trabalho bem-sucedido, pois os estudantes dedicaram-se em sua conclusão, e ao término mostraram-se alegres com o resultado final.

Ao término da aplicação da proposta foi realizada uma amostra pedagógica onde foram expostos os instrumentos (experimentos e atividades diversas), produzido pelos estudantes. Nesta amostra, os estudantes explicaram oralmente seus trabalhos a todos os

presentes (colegas, professores, gestor e demais funcionários), foi um momento proveitoso, com bastante interação e trocas de conhecimentos.

4 AVALIAÇÃO DA PROPOSTA

Com o intuito de conhecer a opinião dos estudantes a respeito da aplicação e da influência da proposta no seu desempenho escolar, foi aplicado um questionário (Apêndice A) contendo quatro questões objetivas e abertas a justificativas, tais questões buscavam indícios acerca dos objetivos alcançados com a aplicação da proposta, como: o aumento da participação dos estudantes nas atividades propostas; a compreensão e o gosto pela Física através da confecção de artefatos pedagógicos e das atividades desenvolvidas em geral; o incentivo a leitura e a escrita; o estímulo ao desenvolvimento do senso crítico por meio da filtragem de informações nas pesquisas; a promoção da criatividade; o aumento do rendimento em Física e a possível articulação entre as disciplinas.

4.1 Análise das Respostas ao Questionário

O questionário foi aplicado a todos os estudantes da turma, no entanto, a análise das respostas foi feita garantindo 50% da turma. Os questionários escolhidos foram aqueles cujos estudantes tiveram o cuidado de justificarem todas as suas respostas, assim foram selecionados 11 questionários.

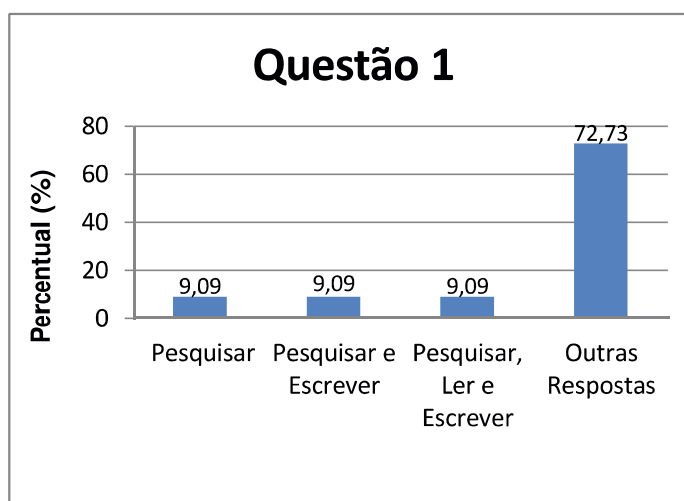
A seguir será apresentada uma análise das respostas dadas aos questionamentos pelos estudantes. Procuramos através das justificativas apresentadas aos questionamentos, observar a inferência da aplicabilidade da proposta sobre pontos que consideramos importantes para o ensino e a aprendizagem.

4.1.1 Respostas apresentadas ao primeiro questionamento

O primeiro questionamento teve como propósito investigar a opinião dos estudantes a respeito do incentivo a pesquisa, a leitura e a escrita, que a aplicação da proposta trouxe para as aulas de Física. Além disso, o intuito desta questão foi identificar se a proposta contribuiu para o incentivo a esses meios importantíssimos para a compreensão, a interpretação, e o despertar do senso crítico.

Através da análise das respostas dadas ao questionamento percebemos que os estudantes mencionaram em suas justificativas que houve sim um incentivo pela proposta. Em suas falas indicaram que foram levados a leitura, a escrita, e/ou a pesquisa no decorrer da aplicação da mesma. Assim sendo, a investigação por meio do questionamento foi feita levando em consideração a combinação das opções citadas em suas justificativas. Observando os dados expostos na Figura 8, verificamos os percentuais alcançados.

Figura 8: Incentivo a Leitura, Pesquisa e Escrita.



Fonte: Acervo Próprio

O percentual mais elevado de 72,73% foi dos estudantes que não especificaram o tipo de incentivo (pesquisa; leitura; escrita.) dado pela proposta. Podemos perceber segundo algumas das justificativas que a proposta trouxe para os estudantes um incentivo além da pesquisa, leitura e escrita:

“... exigiu outras formas de criatividade de nossa parte.”(E1).

“Pois, nós nos aprofundamos muito no assunto.” (E2).

“Para resolver experiências e elaborar relatórios” (E 3).

Nas demais respostas, podemos perceber que houve um equilíbrio de 9,09% nos percentuais referentes às opções: Pesquisa; Pesquisa e escrita; Pesquisa, leitura e escrita. A seguir algumas justificativas:

“me ajudou a pesquisar melhor.” (E4).

“..., porque nos experimentos precisava-se pesquisar e fazer um relatório.” (E5).

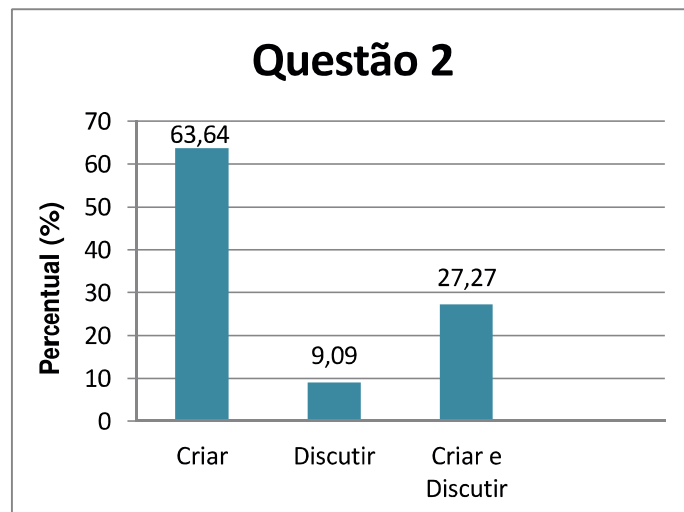
“Tivemos que praticar algumas coisas, mas pra isso tivemos que pesquisar e ler alguns experimentos.” (E6).

Acreditamos que o maior percentual notabilizado pela turma tenha sido atingido pelo fato das atividades desenvolvidas na mesma, irem além da pesquisa, leitura e escrita, pois possibilitaram o uso criativo de diversos artefatos pedagógicos, desde a criação de cordel e histórias em quadrinhos até instrumentos físicos manuais como o periscópio e a câmara escura de orifício.

4.1.2 Respostas apresentadas ao segundo questionamento

Através do segundo questionamento, procuramos evidenciar que de fato a proposta permitiu a criação de instrumentos pedagógicos e a discussão da Física em cada atividade desenvolvida. Podemos ver nos percentuais exposto através da Figura 9 abaixo.

Figura 9: Criação e Discussão de Artefatos Instrumentais para o Ensino de Física



Fonte: Acervo Próprio

Pelos dados expostos através da Figura 9 acima, percebemos, portanto, que o maior percentual 63,64% refere-se aos estudantes que citaram em suas respostas a criação de instrumentos. Este percentual mais elevado é justificável, uma vez que estes estudantes elaboraram vários artefatos pedagógicos. Segundo suas justificativas:

“... desenvolvemos atividades experimentais” (E7).

“como o gibi e outros experimentos desenvolvidos.” (E6).

“Pois a partir do 2º bimestre desenvolvemos projetos, como por exemplo um cordel: ‘a vela que suga água’.”(E 3).

Dos questionários selecionados, o segundo maior percentual ficou com 27,27% das respostas dos estudantes, mostrando que de fato produziram e discutiram a Física dos instrumentos utilizados:

“Os instrumentos realizados por nós precisavam de explicação” (E1).

O último percentual referente a turma, nos mostra que somente 9,09% dos questionários analisados sinalizam apenas a discussão, como estimulada pela proposta:

“..., com alguns debates em sala de aula.” (E5).

Os estudantes da turma apresentaram bastante empenho no desenvolver das atividades, demonstraram interesse no prosseguir das mesmas, e revelaram criatividade e compromisso, inclusive por parte de alguns estudantes que anteriormente apresentavam-se dispersos e sem interesse na disciplina.

4.1.3 Respostas apresentadas ao terceiro questionamento

Como a utilização da instrumentação no ensino permite uma abrangência interdisciplinar, levando em conta as diversas séries de recursos didáticos que podem servir como artifícios auxiliares no processo de aprendizagem de conteúdos, o terceiro questionamento, portanto, vem em busca de uma possível articulação entre as disciplinas percebida pelos estudantes. Assim a questão procurou saber dos estudantes que disciplinas além da Física foram utilizadas durante a aplicação da proposta.

Verificamos através dos dados montados na Figura 10, que 63,64% das respostas analisadas destacaram o uso de outras disciplinas por meio da aplicabilidade da proposta, citando inclusive o uso explícito da interdisciplinaridade:

“Entre relatórios e experimentações foi necessário o uso de outras matérias interdisciplinares.” (E7).

“Várias matérias forma vistas no projeto” (E8).

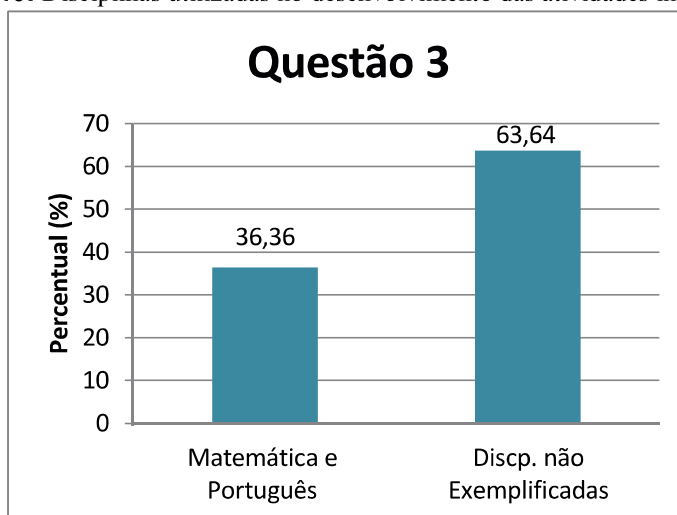
“Pois incluiu outras matérias neste projeto” (E9).

Os estudantes que citaram diretamente o uso da Matemática e do Português como principais componentes envolvidas na proposta, formaram um percentual de 36,36%, e destacaram a necessidade de sua utilização para o desenvolvimento e conclusão das atividades instrumentais:

“precisamos da base de matemática e português para concluir relatórios.” (E2).

Acreditamos que o maior percentual atingido na turma (63,64%), se justifica pelo uso abrangente de atividades instrumentais, que pela sua diversidade, possibilitou a extensão a varias outras componentes curriculares.

Figura 10: Disciplinas utilizadas no desenvolvimento das atividades instrumentais



Fonte: Acervo Próprio

4.1.4 Respostas apresentadas ao quarto questionamento

O quarto questionamento, procurou saber a visão dos estudantes a respeito do seu próprio desempenho escolar na disciplina graças ao desenvolvimento da proposta “Instrumentalizando em aulas de Física no Ensino Médio”. Através das respostas ao questionamento verificamos que todos os estudantes afirmaram o melhoramento do seu desempenho na disciplina:

“Muitos alunos estavam com pendencias, e com esse projeto resolveram esse problema”. (E6).

“Ajudou muito, porque se fosse só prova eu não teria essas notas no 2º bimestre”. (E 10).

“Atividades práticas tem um melhor aproveitamento” (E8).

“ajudou na maioria das disciplinas” (E4).

“Melhorou o aprendizado” (E11).

Em uma análise geral da proposta, podemos dizer que foi bastante proveitosa, pois, além de sua implementação ser viável, despertou nos estudantes um interesse pela disciplina de uma forma bastante notória.

Podemos perceber que durante o desenvolvimento do mini projeto, os estudantes assumiram uma postura muito mais responsável e criteriosa no que diz respeito a fontes de

pesquisas, pontualidade na entrega e organização das atividades realizadas. Houve um engajamento e uma aproximação satisfatória desses estudantes nas aulas, que buscavam efetivamente compreender os conteúdos da Física que integravam as atividades propostas.

Um ponto importante a destacar foi o envolvimento maior por parte daqueles estudantes que normalmente apresentam-se dispersos nas aulas. Essa atitude nos faz compreender a importância de atividades diferenciadas no ensino de Física, no sentido de despertar o interesse e proporcionar a integração de estudantes tidos com desinteressados.

Gostaríamos também de destacar que, apesar de não ser o foco principal desta proposta, houve uma elevação significativa nas notas dos estudantes, o que sinaliza que este trabalho interferiu de forma positiva no seu desempenho escolar, abrindo oportunidades para que estes estudantes pudessem ter uma visão mais prática e real da Física, quem sabe até mesmo despertando um interesse especial por essa ciência.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitas dificuldades são encontradas na prática docente, o que preocupa e trás professores comprometidos com a educação a pensarem em formas e estratégias de contornarem problemas como, por exemplo, a falta de interesses de muitos estudantes.

No que se refere à disciplina de Física vimos, segundo autores aqui citados, que é preciso mostrar aos estudantes a dimensão e a importância desta ciência na sociedade, engajando-os no processo de ensino e aprendizagem. E em meio aos desafios encontrados diariamente dentro das escolas, principalmente no que diz respeito à falta de envolvimento efetivo desses estudantes, é necessário que os professores reflitam sobre o uso de estratégias didáticas que busquem a superação desses obstáculos ao ensino. Para isso repensar em recursos metodológicos se mostram como uma possibilidade proveitosa.

Assim atividades instrumentais tornassem fortes recursos, fornecendo ideias ou instrumentos que possibilitam a utilização de novas metodologias. Neste sentido o presente trabalho trouxe uma proposta de intervenção aplicada em uma Escola da rede Estadual da Paraíba, que buscou através da instrumentação para o ensino de Física, trabalhar situações de aprendizagem que tinham como objetivo buscar a participação dos estudantes conduzindo-os a uma compreensão e transformação do saber físico através da confecção de artefatos pedagógicos e desenvolvimento de atividades diversas utilizando materiais de fácil acesso. Através da instrumentação houve meios para maior compreensão dos conteúdos, e maior

participação dos estudantes nas atividades proposta, pois serviram de pontes para despertar o interesse e a criatividade desses estudantes, ao seu término os resultados mostraram-se satisfatórios.

Por fim acreditamos que atividades como esta são de extrema importância no meio escolar, pois viabilizam a utilização de atividades que fogem da rotina de aulas apenas expositivas, e criam formas de atividades diversificadas que combinando ideias e instrumentos auxiliam no ensino Física.

INSTRUMENTALIZING IN PHYSICAL LESSONS IN MIDDLE SCHOOL

ABSTRACT

Among the doily challenges encountered within schools, especially regarding the lack of effective involvement of students with their own educational performance, it becomes necessary to use strategies that enable them to be involved in a satisfactory way. Regarding to Physics teaching specifically, one option that contributes to the active participation of young students in the teaching and learning process is the use of diversified activities, which escape from the traditional expositive a lectures. The instrumentation in Physics classes follows this sense, since it refers to didactic ism that aid in the action of teaching through means in which the students themselves are allowed to create didactic resources that work as auxiliar strategies in the learning process as a whole. In this perspective, the present work reveals a experience in the elaboration and application of a proposal of intervention, applied in a public school of the state of Paraíba, with students of the second year of High School They worked on situations that had the objective to encourage their participation, leading them to an understanding and transformation of the physical knowledge through the instrumentation. With the application of the proposal, we verified that the use of the instrumental activities was of great importance in the Physics lessons, since they made possible the participation of the students through diversified tasks, associating ideas and instruments, favoring interdisciplinary approaches and assisting in physical education.

Keywords: Physics Teaching. Experience Report. Instrumentation.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL, PCN + Ensino Médio: **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**./ Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL, SBF. Sociedade Brasileira de Física. **A Física e o desenvolvimento nacional.** Centro de Gestão e Estudos Estratégicos SCN Qd 2, Bl. A, Ed. Corporate Financial Center sala 1102 70712-900, Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/v1/arquivos_diversos/publicacoes/Relatorio_SBF.pdf>. Acesso em 19 de Mar. 2017.

MAXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Curso de Física.** vols, 1,2 e 3. São Paulo: Scipione, 2011. p.2.3.

PRAXEDES, J. M. de O.; KRAUSE, J. **O estudo da física no ensino fundamental II: iniciação ao conhecimento científico e dificuldades enfrentadas para sua inserção.** In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2.; 2015, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Realize Eventos e Editora, 2015. pp. 9-10.

SACRAMENTO, M. J.dos S.; SANTOS, V. F.; SANTOS, A. C.. **A Importância da Instrumentação em sala de aula com materiais simples do cotidiano.** VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”. 2012. Disponível em <http://educonse.com.br/2012/eixo_06/PDF/76.pdf>. Acesso em 16 fev. 2017

SANTOS, C. F. da S.; TASCETTO, O. **Influência da instrumentalização metodológica no ensino de Ciências.** 2009. Orientação de outra natureza. (PDE- Programa de Desenvolvimento Educacional) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Secretária de Estado da Educação. Orientador: Onildes Maria Taschetto.

SCARPA, D. L.; MAXIMIANO, F. A.; et al. **Formação de professores do ensino médio,** Etapa II - Caderno III : Ciências da Natureza / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica; Curitiba : UFPR/Setor de Educação, 2014.

SÉRÉ, M. G.; COELHO, S. M.; NUNES, A. D.; **O papel da experimentação no ensino da física.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.20, n.1: 30-42, abr. 2003.

SILVA, I. K. O.; MORAIS II, M. J. O.; FARIA, D. S. A. **O ensino de física e sua instrumentalização por meio dos computadores: historicidade e perspectivas futuras.** **HOLOS,** Ano 31, Vol. 1, 2015.

SOARES, J. I; SANTOS, R. P. dos; **Concepções dos professores do CEFET-PI sobre atividades experimentais no ensino-aprendizagem de física.** 2008. Disponível em: <http://www.fisica-interessante.com/files/artigo_concepcoes_professores_atividades_experimentais_aprendizagem_fisica.pdf>. Acesso em 22 fev. 2017.

VIANA, D. M. **Uma disciplina integradora: instrumentação para o ensino.** Perspectiva - Revista do Centro de Ciências da Educação, Florianópolis, n. 17, p. 59-66, 1992.
<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/viewFile/9149/10691>> Acesso em 7 de Mar. 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESTUDANTES

Questionário Referente à Aplicação da Proposta: INSTRUMENTALIZANDO PARA O ENSINO DE FÍSICA

IDENTIFICAÇÃO DO ESTUDANTE

Nome: _____
Série: _____ Ano: _____ Turma: _____

Para cada pergunta são apresentadas duas alternativas (“Sim” e “Não”) assim como o local para suas respectivas justificativas.

1. Essa proposta lhe ajudou no incentivo a pesquisa, leitura e escrita?

() Sim () Não

Justificativa: _____

2. Você foi instigado a criação de instrumentos para a realização de atividades pedagógicas e experimentais no ensino de Física, assim como discutir a Física do funcionamento dos objetos construídos?

() Sim () Não

Justificativa: _____

3. Em sua opinião esta proposta contribuiu para a interdisciplinaridade?

() Sim () Não

Justificativa: _____


4. Você acha que o desenvolvimento desta proposta ajudou você e seus colegas a melhorarem seu desempenho na disciplina contribuindo para a não evasão escolar?

() Sim () Não

Justificativa: _____

Assinatura do Estudante

APÊNDICE B - MINI PROJETO – 2º ANO: ATIVIDADE 1

	E.E.E.F.M. EUCLIDES MOUZINHO DOS SANTOS	
	DISCIPLINA: FÍSICA	
	PROFESSORA: JANAÍNA GUEDES DA SILVA	
	EQUIPE:	SERIE:

ATIVIDADE EXPERIMENTAL: O TUBO EM FORMA DE U, MEDINDO A DENSIDADE DE ALGUNS LÍQUIDOS.

Hidrostática

Vasos Comunicantes

Quando dois líquidos que não se misturam (imiscíveis) são colocados num mesmo recipiente, eles se dispõem de modo que o líquido de maior densidade ocupe a parte de baixo e o de menor densidade a parte de cima (Figura 1). A superfície de separação entre eles é horizontal.

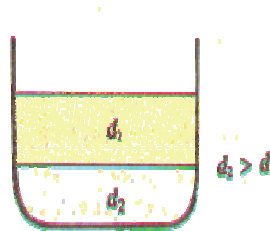


Figura 1: Líquidos imiscíveis

Por exemplo, se o óleo e a água forem colocados com cuidado num recipiente, o óleo fica na parte superior porque é menos denso que a água, que permanece na parte inferior. Caso os líquidos imiscíveis sejam colocados num sistema constituído por vasos comunicantes, como um tubo em U (Figura 2), eles se dispõem de modo que as alturas das colunas líquidas, medidas a partir da superfície de separação, sejam proporcionais às respectivas densidades.

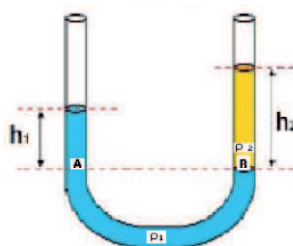


Figura 2: Tubo em

Na Figura 2, a pressão no ponto A é igual à pressão no ponto B (mesma horizontal e mesmo líquido), sendo ρ_1 a densidade do líquido mais denso, ρ_2 a densidade do líquido menos denso, h_1 e h_2 as respectivas alturas das colunas, fazemos:

$$P_A = P_B$$

Como:

$$P_A = P_{ATM} + \rho_1 g h_1 \quad P_B = P_{ATM} + \rho_2 g h_2$$

Assim:

$$P_{ATM} + \rho_1 g h_1 = P_{ATM} + \rho_2 g h_2$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

Onde:

P_{ATM} - Pressão Atmosférica;

g - Gravidade.

Fonte: http://www.fisica.net/hidrostatica/vasos_comunicantes.php

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

- Coloque água no interior do tubo em;
- Coloque óleo em dos ramos do tubo em U;
- Estabelecido o equilíbrio, escolha dois pontos que encontrassem no mesmo nível, tome como ponto de referência a superfície de separação água/óleo;
- Messe a altura da coluna de óleo e altura da coluna de água;
- Coloque sobre a coluna de óleo, uma quantidade de álcool;
- Estabelecido o equilíbrio, messe as alturas das colunas de álcool, óleo e água;

ATIVIDADE

- 1-Anote os dados colhidos de acordo com o procedimento experimental.
- 2- Calcule a densidade do óleo.
- 3- Calcule a densidade do Álcool.
- 4- Calcule o erro percentual, sabendo que o valor teórico de $\rho_{\text{óleo}} = 910 \text{ Kg/m}^3$ e $\rho_{\text{álcool}} = 800 \text{ Kg/m}^3$.
- 5- Faça o relatório contendo o passo da construção do experimento, assim como da sua utilização em sala de aula.

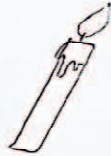
ANEXOS

ANEXO A- MINI PROJETO – 2º ANO: ATIVIDADE 3: HISTÓRIA EM QUADRINHO

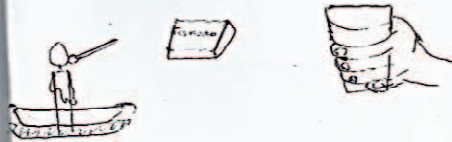


ANEXO B- MINI PROJETO – 2º ANO: ATIVIDADE 3: CORDEL

MOSTRAR QUE A QUEIMA DA PARAFINA
 PRECISA DE UM COMBURENTE
 MOSTRAR QUE O PRODUTO DA COMBUSTÃO
 OCUPA MENOS VOLUME QUE OS REAGENTES

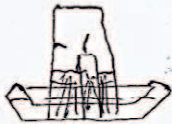


ENCHENDO O PIRES COM ÁGUA
 NO MEIO FIXA A VELA
 ACENDENDO-A COM CUIDADO
 MANTENHA O COPO EM MÃO
 QUE LHE DIREI A EXPLICAÇÃO



2

A PRESSÃO DE FORA AUMENTA
 A DE DENTRO NÃO AUMENTA
 E LOGO A ÁGUA DO PIRES
 PARA O COPO IRÁ ENTRAR



UTILIZAMOS VELA E FÓSFOROS
 UM PIRES E UM COPO
 E UNS ML DE ÁGUA



VEJA O QUE ACONTECE
 QUANDO A VELA SE APAGAR
 A TEMPERATURA DO COPO DIMINUI
 FAZENDO A PRESSÃO BAIXAR



AQUI ESTÁ A EXPLICAÇÃO
 DESSA EXPERIÊNCIA NATURAL
 QUE NÃO É MUITO DIFÍCIL
 NEM TEM NADA DE ANORMAL