



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA

LEANDRO LUIZ DA SILVA

A FÍSICA E OS FESTEJOS JUNINOS: A FOGUEIRA DE SÃO JOÃO E A RELAÇÃO COM
A FÍSICA

CAMPINA GRANDE
2025

LEANDRO LUIZ DA SILVA

A FÍSICA E OS FESTEJOS JUNINOS: A FOGUEIRA DE SÃO JOÃO E A RELAÇÃO COM
A FÍSICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
a/ao Coordenação /Departamento do Curso de
Licenciatura Plena em Física da Universidade
Estadual da Paraíba, em cumprimento às
exigências para obtenção do grau de licenciando
em Física.

Orientador (a): Prof^a. Dr^a. Ana Paula Bispo da
Silva

CAMPINA GRANDE
2025

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto em versão 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.

S586f Silva, Leandro Luiz da.
A física e os festejos juninos [manuscrito] : a fogueira de São João e a relação com a física / Leandro Luiz da Silva. - 2025.
36 f. : il. color.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2025.
Orientação : Prof. Dra. Ana Paula Bispo da Silva, Departamento de Física - CCT.
1. Atividade curricular. 2. Práticas experimentais. 3. Ensino de física. 4. Festas populares brasileiras. I. Título
21. ed. CDD 371.225

LEANDRO LUIZ DA SILVA

A FÍSICA E OS FESTEJOS JUNINOS: A FOGUEIRA DE SÃO JOÃO E A
RELAÇÃO COM A FÍSICA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso
de Física da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito parcial à
obtenção do título de Licenciado em
Física

Aprovada em: 30/05/2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado eletronicamente por:

- Ana Paula Bispo da Silva (***.667.318-**), em 10/06/2025 06:42:53 com chave 47f5009245df11f0b3ea1a1c3150b54b.
- Ewerton Jeferson Barbosa Ferreira (***.246.744-**), em 10/06/2025 06:48:47 com chave 1b1b1fec45e011f09cf106adb0a3afce.
- Ruth Brito de Figueiredo Melo (***.934.704-**), em 10/06/2025 08:16:19 com chave 559a69c845ec11f082cb1a1c3150b54b.

Documento emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.uepb.edu.br/comum/autenticar_documento/ e informe os dados a seguir.

Tipo de Documento: Folha de Aprovação do Projeto Final

Data da Emissão: 10/06/2025

Código de Autenticação: 34e0fe



SUMÁRIO

1 INTODUÇÃO	5
2 ENSINO DE FÍSICA E PRÁTICAS EXPERIMENTAIS	6
3 EXPERIMENTOS APLICADOS RELACIONADOS A FOGUEIRA.....	7
4 A FÍSICA E A RELAÇÃO COM A FOGUEIRA DE SÃO JOÃO.....	8
5 RELATO DA EXPERIÊNCIA	8
6 CONCLUSÃO.....	12
REFERÊNCIAS.....	12
APÊNDICE A – 3ª LEI DE NEWTON (LEI DA AÇÃO E REAÇÃO)	14
APÊNDICE B – PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA	15
APÊNDICE C – FORÇA DE ATRITO	16
APÊNDICE D – PRIMEIRA LEI DE NEWTON (PRINCÍPIO DA INÉRCIA)	17
APÊNDICE E – PROPRIEDADES DAS ONDAS SONORAS	18
APÊNDICE F – A FÍSICA NA FOGUEIRA DE SÃO JOÃO E AS CONSEQUÊNCIAS AO MEIO AMBIENTE	19
ANEXO A – PRODUTO EDUCACIONAL	20

A FÍSICA E OS FESTEJOS JUNINOS: A FOGUEIRA DE SÃO JOÃO E A RELAÇÃO COM A FÍSICA

Leandro Luiz da Silva

RESUMO

Este artigo tem como objetivo descrever o relato da experiência vivenciada na Escola Estadual Cidadã Técnica Professor Raul Córdula através do Programa Residência Pedagógica (PRP). Durante a participação no programa, trabalhamos com a componente curricular Práticas Experimentais com turmas do Segundo Ano Técnico. Por essa razão, as atividades desenvolvidas com os estudantes, em sua grande maioria, ocorreram em formato de oficinas. As atividades desenvolvidas na escola no período da residência, possibilitam colocar em prática conhecimentos adquiridos nas disciplinas da graduação, especialmente daquelas mais voltadas para a área pedagógica do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Durante as intervenções foi possível verificar que os estudantes possuem dificuldades relativas aos conteúdos, o que nos conduziu a adaptar as aulas de acordo com os desafios encontrados e tornar as aulas mais acessíveis para os estudantes. As oficinas desenvolvidas trataram de alguns tópicos da Física como a Óptica, Termodinâmica, Leis de Newton. Entretanto, com o intuito de mostrar a relação da Física com a cultura Nordestina, especificamente com o São João, desenvolvemos uma Sequência de Ensino onde trabalhamos tópicos da Física inseridos nos festejos juninos.

Palavras-chave: relato de experiência; práticas experimentais; a física e os festejos juninos.

ABSTRACT

This article aims to describe the experience of the State School Raul Córdula through the Pedagogical Residency Program (PRP). During the program, we worked with the curricular component Experimental Practices with classes of the Second Technical Year. For this reason, the activities developed with the students, in their great majority, occurred in the format of workshops. The activities developed at the school during the residency period allow the application of knowledge acquired in the undergraduate syllabus, especially those more focused on the teaching area of the Physics Degree Course at the State University of Paraíba (UEPB). During the interventions, it was possible to verify that the students have difficulties related to the content, which led us to adapt the classes according to the challenges encountered and to make the classes more accessible to the students. The workshops developed dealt with some topics of Physics such as Optics, Thermodynamics, and Newton's Laws. However, with the aim of showing the relationship between Physics and Northeastern culture, specifically with São João, we developed a Teaching Sequence where we work on Physics topics included in the June festivities..

Key words: experience report; experimental practices; physics and the june festivities.

1 INTRODUÇÃO

O Programa de Residência Pedagógica (PRP) é um programa financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento do Ensino Superior (CAPES) para a formação de professores que visa proporcionar experiências práticas e teóricas para futuros educadores desde 2018. Tem como objetivo desenvolver habilidades práticas, como trabalhar em escolas e salas de aula, aplicando conceitos teóricos e habilidades práticas para além dos estágios supervisionados. É desenvolvido com estudantes de graduação dos períodos finais do curso, e conta com a coordenação de um docente da universidade e um professor na educação básica, denominado preceptor (Brasil, 2018)

Nesse relato, descreverei como foi a minha residência enquanto bolsista da PRP na Escola Estadual Cidadã Integral Técnica (EECIT) Professor Raul Córdula, onde foi utilizado uma abordagem experimental voltada para a resolução de problemas, contribuindo para o desenvolvimento de diversas habilidades dos estudantes. As aulas realizadas durante a residência, foram desenvolvidas em sua grande maioria através da realização de experimentos com a utilização de conteúdos da Física que envolvessem o nosso cotidiano e de temas que permitissem relacionar a nossa cultura, mas especificamente com a região Nordeste.

Nesse percurso, com o intuito de aproximar os estudantes das aulas, buscamos desenvolver aulas de forma dinâmica e participativa. Acerca das atividades experimentais, Santos (2009) destaca que essas atividades, mesmo sendo relativamente simples, geram boa participação dos estudantes demonstrando assim maior interesse e os tornam mais aptos a participar do desenvolvimento da disciplina. O autor aponta que:

Dentre as várias formas disponíveis aos professores para discutirem os assuntos curriculares, as aulas práticas já possuem uma boa aceitação por parte dos estudantes; e se já existe esta predisposição inicial, porque não as utilizar, mesmo que de forma qualitativa? O que há de se criticar são os critérios de seu uso. As aulas práticas não devem ter como objetivo único ou principal a motivação e nem mesmo ter a visão que elas são a solução para todo o tipo de problemas relacionados ao ensino e aprendizagem de física. Devem ser utilizadas com objetivos claros e, o mais importante, nunca perder o caráter de aprimorar e fixar os conhecimentos do estudante” (Santos, 2009, p. 69)

Os experimentos foram realizados dentro da disciplina Práticas Experimentais que compõe a parte diversificada da estrutura curricular das escolas cidadãs com as turmas A e B dos 2º anos do Curso Técnico de Análises clínicas. A maior parte dos experimentos que levei para a sala de aula utilizavam material de baixo custo e estavam relacionados ao cotidiano. A ideia era envolver os estudantes mostrando a conexão da Física com o dia a dia deles. Consideramos importante dizer, que para cada tema trabalhado e quando pertinente, fizemos uso da tecnologia como uma ferramenta de ensino para as nossas práticas. Cabe ressaltar que a residência é realizada por um grupo de estudantes da graduação com a mesma preceptora. Assim, no meu caso, o grupo de 05 estudantes de graduação foi dividido em grupos, se responsabilizando por diferentes temas e turmas.

Meu grupo (Leandro e Maércio) buscou pela aplicação dos experimentos com materiais de baixo custo, os quais foram utilizados para mostrar a relação da Física com a fogueira de São João, de forma direta e indireta, abordando temas que objetivassem os conceitos como: Lei da Termodinâmica; Força de atrito; 1ª Lei de Newton (Princípio da Inércia); 3ª. Lei de Newton (Lei da Ação e Reação) e as propriedades das ondas sonoras. Com a turma do 2º ano,

aproveitamos para enfatizar a relação da Física com a Fogueira de São João, foi aplicada uma Sequência de Ensino, com o objetivo de despertar o interesse dos alunos, mostrando como a Física está presente em fenômenos cotidianos e culturais, tornando a disciplina mais interessante. Essa última atividade (Fogueira de São João) se constitui como uma das sequências do produto educacional criado a partir das experiências dos bolsistas em suas respectivas turmas. O Produto Educacional (Anexo I) tem como objetivo engajar e propor para os alunos práticas relacionadas ao São João, envolvendo a Física e seus conceitos, onde eles poderão vivenciar no cotidiano, como forma de aprendizado e interação.

2 ENSINO DE FÍSICA E PRÁTICAS EXPERIMENTAIS

As práticas experimentais são uma ferramenta valiosa e fundamental para compreensão dos conceitos físicos no processo de ensino e aprendizagem, permitindo que os estudantes sejam ativos na construção do conhecimento (Araújo; Abib, 2003). Ao proporcionar experiências práticas e significativas, podem auxiliar os estudantes na compreensão, desenvolvimento de habilidades científicas importantes e promover a motivação e o engajamento. Segundo Seré, Coelho e Nunes (2003), as atividades experimentais permitem que os alunos relacionem o mundo dos conceitos e das linguagens com o mundo empírico, dando sentido ao mundo abstrato e formal das linguagens. O autor aponta que:

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

Com a utilização de experimentos, acerca de conteúdos trabalhados dentro da Física, consegui observar e analisar de forma clara que tais práticas, permitem que os estudantes sejam ativos no processo de aprendizado, aumentando o interesse e a participação nas aulas. A análise foi uma forma de mostrar como essas práticas são importantes para sala de aula, sabendo utilizar da melhor forma, é uma ferramenta que auxilia bastante o professor. As práticas experimentais podem melhorar a compreensão e o desenvolvimento de habilidades científicas, como observação, mediação, análise de dados e resolução de problemas.

O desenvolvimento dos alunos pode ser significativo, fazendo com que tenham uma compreensão dos conceitos físicos, pois podem observar e experimentar fenômenos do cotidiano. As práticas experimentais nas aulas de Física, contribuem para o desenvolvimento cognitivo, de habilidades e competência dos alunos preparando para carreiras científicas e tecnológicas.

Quando se pode medir e analisar informações obtidas fisicamente a partir de observações reais com a finalidade de alcançar um resultado aplicável ao mundo, o entendimento do fenômeno físico envolvido fica amplamente mais claro. Desse modo, é de se concordar que “o uso de atividades experimentais como estratégia de ensino de Física tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais produtivas de minimizar as dificuldades de aprender e ensinar Física” (Araújo; Abib, 2003, p. 176).

O uso de práticas experimentais no Ensino de Física nas escolas, pode ajudar os professores tanto quanto os alunos, pois essas práticas podem melhorar a prática pedagógica, tornando-a mais eficaz e engajadora, podendo desenvolver habilidades importantes, como planejamento, execução e análise de experimentos. As estratégias para o Ensino de Física com a utilização dessas práticas, é estabelecer objetivos claros e específicos para o experimento, alinhados com os conceitos físicos a serem aprendidos, com planejamentos e execução.

3 EXPERIMENTOS APLICADOS RELACIONADOS A FOGUEIRA

Os experimentos aplicados, foram selecionados para relacionar a Física com a fogueira de São João, de forma direta e indireta. Abordando os temas: Lei da Termodinâmica; Força de atrito; 1ª Lei de Newton (Princípio da Inércia); 3ª. Lei de Newton (Lei da Ação e Reação) e as propriedades das ondas sonoras. Os experimentos abordados são temas mistos, ou seja, conteúdos distintos do 1º e 2º anos do ensino médio, por serem temas que pudessem ter relação com a Física e a fogueira de São João. Esses conteúdos foram selecionados por serem facilmente explorados do ponto de vista experimental, com materiais de baixo custo.

Entendemos que alguns conceitos explorados, como a lei de reação e reação, que a princípio é discutida em mecânica, também pode ser relacionada com conteúdo abrangidos pelos festejos juninos, pois constituem a base do movimento. Assim, detalhamos a seguir como inserimos a discussão dos festejos juninos (tema principal do produto educacional do anexo I) aos demais assuntos trabalhados com os estudantes.

- **3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação) – Carrinho Bexiga** – A relação da fogueira de São João não é direta, mas podemos comparar com o balão, que é um elemento comum nas festas juninas. Os balões são peças importantes na tradição e estão relacionados a fogueira de São João, e são uma herança cultural.
- **Lei da Termodinâmica – Máquina a vapor** – A relação com a fogueira de São João, também é indireta, podemos comparar a energia e o calor, onde ambas envolvem conceitos de energia, seja a força do vapor ou o calor da fogueira, que simboliza fertilidade e renovação.
- **Força de atrito** – O atrito e a fogueira têm uma conexão importante, o atrito é uma força que pode gerar calor quando dois objetos estão em contato e se movem um em relação ao outro. Esse calor pode ser suficiente para iniciar uma fogueira, como quando se usa um pedaço de madeira para criar faíscas e iniciara o fogo. Então o atrito pode ser visto como um mecanismo que ajuda a iniciar o fogo, que é essencial para a fogueira.
- **1ª Lei de Newton (Princípio da Inércia)** – A inercia e a fogueira de São João podem ser relacionadas com o movimento e estabilidade, pois a inércia é um conceito físico que descreve a tendência de um objeto de manter seu estado de movimento ou repouso. Já a fogueira de São João é um elemento estático que representa estabilidade e tradição.
- **Propriedades das ondas sonoras** – As ondas sonoras e a fogueira têm algumas conexões interessantes: Sons da Fogueira, onde a fogueira pode produzir sons característicos, como o crepitar das chamas, o estalar da madeira e o rugido do fogo. Esses sons são resultado das ondas sonoras que se propagam pelo ar. As ondas sonoras também podem estar relacionadas à música e aos cantos que acompanham as celebrações em torno da fogueira de São João. A música e os sons podem ser uma parte importante da experiência cultural e social.

4 A FÍSICA E A RELAÇÃO COM A FOGUEIRA DE SÃO JOÃO

No desenvolvimento do Produto Educacional ficamos – eu e Maércio – pelo desenvolvimento de atividades experimentais que tratavam especificamente da Fogueira, um dos símbolos principais do São João. Além dos conteúdos de termodinâmica, como transferência e produção de calor, a Fogueira permite discussões sobre a relação da física com o Meio Ambiente. Em Campina Grande, o debate entre a permissão ou não de acender fogueiras durante o São João é retomado todo ano¹. Durante a residência, nossa discussão sobre a fogueira focou mais na questão dos fenômenos físicos que podem ser associados a ela (Anexo I). Desta forma, relacionamos a fogueira com os seguintes temas:

- **Transferência de Calor** - A fogueira também envolve transferência de calor por radiação, convecção e condução. A radiação é a transferência de calor por meio de ondas eletromagnéticas, enquanto a convecção é a transferência de calor por meio do movimento de fluidos. A condução é a transferência de calor por meio do contato direto entre partículas. Esses processos de transferência de calor são fundamentais para entender como a fogueira aquece o ambiente e as pessoas ao redor.
- **Óptica da Luz** - A luz emitida pela fogueira é um fenômeno óptico que envolve a emissão de radiação eletromagnética visível. A cor da chama pode variar dependendo da temperatura e da composição química da madeira. A óptica é a área da Física que estuda a interação entre a luz e a matéria.
- **Acústica do Som** - O som produzido pela fogueira, como o crepitar das chamas, é um fenômeno acústico que envolve a propagação de ondas sonoras. A acústica é a área da Física que estuda a produção, propagação e percepção do som.
- **Energia e Conservação** - A fogueira é uma fonte de energia térmica e luminosa que pode ser utilizada para aquecer, cozinhar ou iluminar. A energia é um conceito fundamental da Física que descreve a capacidade de realizar trabalho. A conservação da energia é um princípio fundamental da Física que afirma que a energia não pode ser criada ou destruída, apenas convertida de uma forma para outra.

5 RELATO DA EXPERIÊNCIA

Passarei agora a detalhar melhor o percurso da experiência ocorrida na EECIT Professor Raul Córdula. Inicialmente, fomos conhecer a escola com a orientadora do PRP da UEPB. Em seguida, nos encontramos com a preceptora onde planejamos as atividades; dividimos as turmas entre os residentes; e ainda fizemos a seleção dos conteúdos que iríamos trabalhar. No encontro seguinte, nos reunimos para debater sobre a elaboração da Sequência de Ensino, que tínhamos definido no primeiro encontro, que seria o nosso Produto Educacional² (Anexo I).

Meu primeiro contato com os estudantes ocorreu no dia da realização dos festejos juninos da escola, onde pude participar de brincadeiras com os demais colegas e ver a interação das turmas com a escola; observar como era um ambiente acolhedor, sentindo-me à vontade.

¹ Veja por exemplo a discussão sobre a lei que proíbe a fogueira e sua anulação <https://jornaldaparaiba.com.br/cotidiano/mppb-recomenda-proibicao-de-fogueiras-em-campina-grande>

² Um produto educacional é resultado comum entre os mestrados profissionais da área de Ensino. A intenção na elaboração de um produto é que ele seja reproduzível por outros professores. Nesse caso específico, o produto criado possui como pressupostos teóricos a utilização das práticas experimentais e a regionalidade dos festejos juninos.

Participamos de brincadeiras como cabo de guerra, pescaria, quebra panela, dentre outras. Em seguida, veio o recesso escolar e retornamos à escola após 20 dias.

Quando retornamos do recesso, iniciamos de fato o contato com os estudantes em sala de aula. Inicialmente, com o intuito de nos socializarmos com os estudantes, participamos de uma aula onde os estudantes iriam apresentar experimentos de Óptica para a professora. Após essa aula, passamos toda semana a atuar como regentes em sala de aula, ficando eu e um colega inicialmente com a turma do 2º ano do ensino médio, conforme havíamos dividido no planejamento. Nas primeiras aulas abordamos a 3ª. Lei de Newton (Lei da Ação e Reação) através de algumas práticas experimentais, como exemplo: do carrinho-bexiga, apresentado na Figura 1 (ver apêndice A). Essa prática foi desenvolvida no formato de oficina onde os estudantes divididos em grupos puderam construir seus protótipos, realizar testes e ajustes. Essa prática foi feita com os alunos do 2º ano do ensino médio, com a participação de 16 alunos em duas aulas. Os estudantes se divertiram bastante enquanto verificavam o conteúdo. Para essa oficina, utilizamos tampinhas de garrafa pet, canudos e bexiga.

Figura 1- Carrinho de Bexiga



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Na sequência, realizamos um experimento sobre a primeira lei da Termodinâmica que decorre do princípio de conservação da energia (ver apêndice B). De acordo com essa lei, a energia não é destruída ou criada, mas transformada. Esse experimento também foi realizado no formato de oficina onde os alunos puderam colocar a mão na massa para construir uma máquina a vapor, com latinhas de refrigerantes, álcool, uma tábua, arames e pregos para a construção da máquina a vapor, como apresentamos na Figura 2, colocando em prática a primeira lei da termodinâmica. Essa oficina foi feita com os alunos do 2º ano do ensino médio, com a participação de 14 alunos em três aulas. É importante dizer que no primeiro momento o experimento não funcionou, mas insistimos, e na aula seguinte, obtivemos êxito deixando os estudantes bastante empolgados.

Figura 2: Máquina a vapor



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Dando sequência, levamos para a sala um experimento que abordava a Força de atrito, que é uma força de contato entre corpos que se atritam (ver apêndice C). Ainda que tenhamos uma superfície aparentemente lisa, na verdade ela é composta por rugosidades que causam atrito". Para esse experimento, utilizamos bexiga e cd's e os estudantes, trabalhando em duplas, construíram o dispositivo apresentado na Figura 3 e tiraram suas próprias conclusões sobre essa lei. Para esse experimento, tivemos a participação dos alunos do 2º ano do ensino médio com a presença de 15 alunos em duas aulas. Foi um momento de diversão e aprendizagem onde os alunos ficaram bastante felizes em construir o experimento e participar.

Figura 3: Força de atrito



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Na semana seguinte, com o intuito de trabalhar a 1ª Lei de Newton, também conhecida como Princípio da Inércia, levamos um experimento com um copo de água e uma folha (ver apêndice D) Além disso, exploramos com os estudantes exemplos de situações cotidianas que envolvem o Princípio da Inércia. Esse experimento, foi realizado com os alunos do 2º ano do ensino médio, na aula tivemos a presença de 16 alunos em duas aulas. Em seguida, solicitamos que os estudantes construíssem um mapa mental acerca do conteúdo abordado e nos entregassem a fim de observarmos suas habilidades de compreensão.

Outra oficina que realizamos tinha como objeto de estudo as propriedades das ondas sonoras (ver apêndice E). Essa oficina foi realizada com os alunos do 2º ano do ensino médio, com a participação de 16 alunos em duas aulas. Iniciamos essa oficina fazendo alguns questionamentos aos estudantes e em seguida solicitamos que eles construíssem o dispositivo mostrado na Figura 4:

Figura 4: Propriedade das Ondas Sonoras



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Após a realização dos experimentos citados, foi aplicado o Produto Educacional (anexo A) que foi construído com a orientadora da (PRP) e a nossa preceptora, inicialmente com a turma A do 2º ano médio, e em seguida com a turma B do mesmo ano, com a participação de 20 alunos em duas aulas. O Produto Educacional (anexo A) que foi construído é uma Sequência de Ensino sobre A Física e os Festejos Juninos que traz os seguintes tópicos: A Física da

Fogueira de São João e as Consequências ao Meio Ambiente, A Física e a Música Nordestina e Princípios Físicos dos Fogos de Artifício.

Sobre a Sequência de Ensino que ficamos responsáveis no Produto Educacional (A fogueira - ver apêndice F), ela é composta de vários momentos que tem como objetivo mostrar a relação da Física com a fogueira de São João. Durante a aplicação, solicitei que os estudantes fizessem um mapa mental sobre o tema que trabalhamos, onde os alunos puderam mostrar seus conhecimentos através de imagens feitas no mapa mental e foi muito satisfatório o material que eles produziram. Pude perceber que a maioria dos estudantes estava bem engajada e prestando atenção nas aulas. Através da Figura 5, podemos observar alguns mapas mentais que eles construíram.

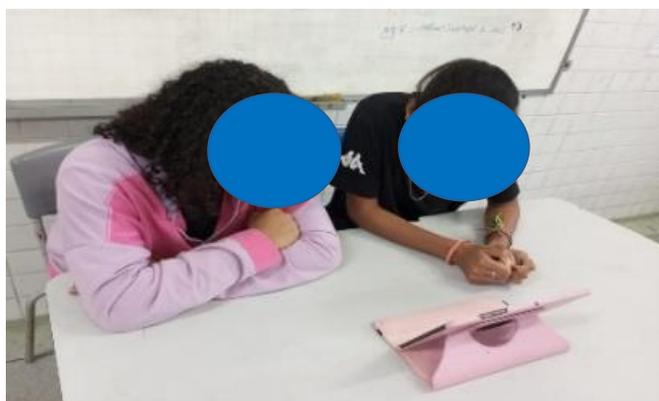
Figura 5: Mapas mentais



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Após a aplicação da Sequência de Ensino - Produto Educacional (ver anexo A), pude perceber que o objetivo proposto foi alcançado, que era ver os alunos engajados e motivados com o tema. Eles puderam compreender como a fogueira de São João tinha relação com a Física, explicando que a Física pode ser aplicada para analisar os fenômenos físicos envolvidos na fogueira, como a combustão e transferência de calor. Sobre o Produto Educacional (ver anexo A), foi aplicado a sequência de Ensino A Física Da Fogueira De São João E As Consequências Ao Meio Ambiente, onde foram abordados os principais fenômenos que afetam o meio ambiente em consequência da fogueira de São João. Em seguida realizei um quiz (ver figura 6 e 7), com objetivo de consolidar os conhecimentos adquiridos pelos alunos nas aulas.

Figura 6: Quiz



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Figura 7: Quiz



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Depois de ter aplicado o Produto Educacional (anexo A), planejamos a culminância das Práticas Experimentais na segunda semana do mês de novembro do ano de 2023, para podermos fazer o encerramento da disciplina.

6 CONCLUSÃO

A Residência Pedagógica foi uma experiência de suma importância para o meu crescimento profissional, pois consegui mostrar as minhas habilidades e competências, podendo crescer juntamente com a escola EECIT Professor Raul Córdula. Percebi que a teoria que vemos na universidade é de grande importância; mas sem a prática, sem a vivência, não poderíamos avançar muito.

A vivência na sala de aula me fez enxergar e ratificar o quanto eu quero ser educador e continuar me aperfeiçoando na área da educação, sendo um profissional qualificado e sempre buscando novos conhecimentos. A assistência da preceptora e da orientadora foram essenciais na minha formação, pois tudo que colocamos em prática na sala de aula, tivemos uma boa orientação para que tudo isso acontecesse. A Residência Pedagógica me fez ver o quanto é importante esse contato Professor-Aluno, pois para que haja crescimento em ambas as partes, os dois devem estar com o mesmo objetivo e foco, que é o de impulsionar o crescimento da educação nas escolas.

Levando em consideração as práticas desenvolvidas na EECIT Professor Raul Córdula, considero que a vivência da residência pedagógica foi uma experiência incrível. A qual tinha como objetivo me levar a viver o dia a dia de uma sala de aula, fazendo com que eu pudesse construir conhecimentos e tentar contribuir para o crescimento dos estudantes da escola.

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, 2003.

BRASIL, **Portaria nº 38, de 28 de fevereiro de 2018 – Institui o Programa de Residência Pedagógica**. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/programas-encerrados/programa-residencia-pedagogica>. Acesso em 07 de junho de 2006.

SANTOS, A. B. A Física no Ensino Médio: motivação e cidadania (Relatos de Experiência). Em *Extensão*, 8(1), 60 -71, 2009.

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, p. 30-42, 2003.

APÊNDICE A – 3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação)

Título: Lei da Ação e Reação

Disciplina: Física

Professor: Leandro Luiz Da Silva

Duração: 2 aulas (100 Minutos)

Série/Ano: 2º ano Médio

Objetivos:

- Compreender a 3ª Lei de Newton
- Identificar exemplos de ação e reação no cotidiano

Materiais/Recursos pedagógicos:

- Carrinho-bexiga
- Bexiga
- Tampa de garrafa pet
- Palito de churrasco
- Pegador de roupas
- Data show
- Quadro
- Lápis

Metodologia:

- I. Introdução à 3ª Lei de Newton
- II. Construção do carrinho-bexiga
- III. Demonstração do carrinho-bexiga
- IV. Discussão sobre ação e reação
- V. Exemplos de aplicação no cotidiano

APÊNDICE B – Primeira Lei da Termodinâmica

Título: Conservação da Energia

Disciplina: Física

Professor: Leandro Luiz Da Silva

Duração: 3 aulas (150 Minutos)

Série/Ano: 2º ano Médio

Objetivos:

- Compreender a Primeira Lei da Termodinâmica
- Identificar exemplos de conservação de energia

Materiais/Recursos pedagógicos:

- Martelo
- Latinha de alumínio
- Álcool • Prego
- Arame
- Suporte de madeira
- Isqueiro
- Data show
- Quadro
- Lápis

Metodologia:

- I. Introdução à Primeira Lei da Termodinâmica
- II. Construção de uma máquina a vapor
- III. Demonstração de conservação de energia
- IV. Discussão sobre exemplos de aplicação

-

APÊNDICE C – Força de Atrito

Título: Força de Atrito

Disciplina: Física

Professor: Leandro Luiz Da Silva

Duração: 2 aulas (100 Minutos)

Série/Ano: 2º ano Médio

Objetivos:

- Compreender o conceito de força de atrito
- Identificar exemplos de força de atrito no cotidiano

Materiais/Recursos pedagógicos:

- Bexiga
- Rolha • Cd
- Pregos
- Martelo
- Data Show
- Quadro
- Lápis

Metodologia:

- I. Introdução ao conceito de força de atrito
- II. Experimento da força de atrito
- III. Demonstração de força de atrito
- IV. Discussão sobre exemplos de aplicação
- V. Atividades práticas para ilustrar a força de atrito

-
APÊNDICE D – Primeira Lei de Newton (Princípio da Inércia)

Título: Princípio da Inércia

Disciplina: Física

Professor: Leandro Luiz Da Silva

Duração: 2 aulas (100 Minutos)

Série/Ano: 2º ano Médio

Objetivos:

- Compreender a Primeira Lei de Newton
- Identificar exemplos de inércia no cotidiano

Materiais/Recursos pedagógicos:

- Copo de água
- Folha de papel
- Data Show
- Quadro
- Lápis

Metodologia:

- I. Introdução à Primeira Lei de Newton
- II. Demonstração do experimento com copo de água e folha
- III. Discussão sobre inércia
- IV. Exemplos de aplicação no cotidiano
- V. Mapa Mental

-
APÊNDICE E – Propriedades das Ondas Sonoras

Título: Ondas Sonoras

Disciplina: Física

Professor: Leandro Luiz Da Silva

Duração: 2 aulas (100 Minutos)

Série/Ano: 2º ano Médio

Objetivos:

- Compreender as propriedades das ondas sonoras
- Identificar exemplos de aplicação de ondas sonoras

Materiais/Recursos pedagógicos:

- Bexiga
- Latinha de alumínio
- Cd
- Cano pvc
- Laser
- Data show
- Quadro
- Lápis

Metodologia:

- I. Introdução às ondas sonoras
- II. Construção do aparato para demonstrar as ondas sonoras
- III. Demonstração de propriedades das ondas sonoras
- IV. Discussão sobre exemplos de aplicação
- V. Atividades práticas para ilustrar as propriedades das ondas sonoras

-

APÊNDICE F – A Física na fogueira de São João e as consequências ao meio ambiente

Título: Calor e meio ambiente

Duração: 50 minutos

Objetivos:

- Mostrar a Física envolvida na fogueira do São João.
- Identificar os impactos causados pelas fogueiras meio ambiente;
- Demonstrar os aspectos físicos presentes na fogueira de São João.

Recursos Didáticos:

- ✓ Quadrado branco;
- ✓ Lapis;
- ✓ Folha de ofício; ✓ Apagador; ✓ Slides.
- ✓ Experimento (Vela, mão de uma pessoa).
- ✓ Quiz educativo – Plataforma wordwall

Primeiro Momento

Nesse primeiro momento, iremos apresentar o conteúdo ao aluno, começando com uma introdução sobre como funciona a fogueira do São João e a relação com a Física.

Segundo Momento

Nesse segundo momento, apresentaremos um experimento, mostrando o processo de funcionamento de queima da fogueira.

Experimento:

Materiais utilizados:

- ✓ Vela
- ✓ Esqueiro/ Fósforo
- ✓ A mão (cuidadosamente)
- ✓ Realização do Mapa Mental

-
ANEXO A – PRODUTO EDUCACIONAL



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

PRODUTO EDUCACIONAL

A FÍSICA E OS FESTEJOS JUNINOS

Autores:

Ana Raquel Pereira de Ataíde (orientadora)

Rosilene Meneses da Silva (preceptora)

Leandro Luiz da Silva

Lucas Nascimento Sousa

Maércio de Farias Cunha

Rafael Henrique Gomes da Silva

Wlysses Gustavo Melo Nascimento

CAMPINA GRANDE

JUNHO DE 2023

ATIVIDADE 1: A FÍSICA DA FOGUEIRA DE SÃO JOÃO E AS CONSEQUÊNCIAS AO MEIO AMBIENTE

1 - Contextualizando e Problematizando o Tema

A Fogueira de São João:

Em volta de uma fogueira de São João, podemos sentir a sensação de calor que chega até nós, principalmente, através da radiação, devido a sua alta temperatura.



Fonte: <http://www.fisica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe>

Porque mesmo a uma distância considerável, nós sentimos o calor de uma fogueira?



Antes de respondermos a essa questão, temos alguns conceitos básicos que envolvem física em nosso cotidiano, como por exemplo o calor, radiação, temperatura etc.

Calor: É a energia transmitida espontaneamente entre corpos que se encontram em diferentes temperaturas. Esse calor pode ser transmitido mesmo sem contato entre os dois corpos, por isso sentimos o calor vindo da fogueira a uma certa distância.

Temperatura: É a grandeza física que mede o grau de agitação térmica, ou energia cinética, translacional, rotacional e vibracional dos átomos e moléculas que constituem um corpo. Quanto maior for a agitação das moléculas, maior será a sua temperatura.

Radiação: São ondas eletromagnéticas ou partículas que se propagam com uma determinada velocidade. Podem ser geradas por fontes naturais ou por dispositivos construídos pelo homem.

Na fogueira em plena combustão, estão presentes as grandezas termodinâmicas temperatura, calor e pressão (diferença de pressão).

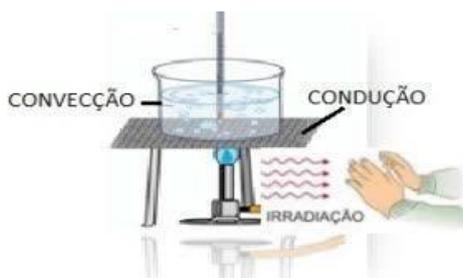
Mas como podemos comparar o processo de queima da fogueira?



Cuidadosamente, através de um simples experimento, utilizando-se de uma vela, verificar isto, e comparar o processo de queima da fogueira.

É no entorno do pavio da vela que ocorre a combustão, pois o ar quente sobe e devido à baixa pressão que fica nesta região, o ar frio passa a ocupar esse espaço, alimentando, assim, a combustão da vela.

A mão de uma pessoa, que está acima da chama da vela, recebe energia térmica (calor), tanto pela irradiação quanto pela corrente de convecção de ar, enquanto, lateralmente, recebe energia apenas pela irradiação.



Fonte: <https://vamosestudarfisica.com/tag/propagacao-do-calor/>

Poluição do Meio Ambiente pela fogueira:

Como vimos anteriormente, a fogueira tem várias composições físicas que influenciam para que o efeito de chamas se propague.

Mas você já parou para pensar, que dano a fogueira causa ao meio ambiente?



Para respondermos a essa pergunta, vejamos quais os aspectos físicos de uma fogueira contribuem para a poluição do meio ambiente.

Para a poluição do meio ambiente ser generalizada uma fogueira não seria o suficiente, mas, se juntarmos milhares de fogueira, podemos ter uma grande concentração na atmosfera terrestre causando danos gradativamente, e assim poluindo cada vez mais o meio ambiente. O aspecto físico como a radiação é um dos principais agentes para essa poluição, pois pela fumaça que se alastra pelo ar, as ondas eletromagnéticas ou partículas se propagam e causa a proliferação no meio ambiente, causando danos prejudiciais para o homem e principalmente para o meio ambiente.



Fonte: Imagem - <https://www.google.com/amp/s/engenharia360.com/>

Já parou para pensar na quantidade de fogueiras que acontecem nos meses de junho e julho por causa das festas?



Um dos maiores problemas dessa tradição é a extração ilegal e desordenada da madeira. O corte de árvores nativas é um problema sério e afeta todo o ecossistema ao redor. Além de muitas vezes ser crime, já que a extração deve ser acompanhada e registrada pelos órgãos ambientais. Se a fogueira for feita ainda de móveis antigos, o problema vai além: se já foram pintados ou envernizados, liberam substâncias tóxicas para nossa saúde e para o meio ambiente. Bora pensar nisso na hora de pular a fogueira?

Mas a fogueira não só traz danos ao meio ambiente, a fumaça liberada pelas fogueiras pode causar danos aos olhos, à pele e às vias respiratórias de crianças, adolescentes, adultos e idosos. Além disso, o calor das chamas e o fogo provocam sintomas

como ardência, irritação, lacrimejamento, entre outros desconfortos nos olhos e queimaduras na pele.



Fonte: Imagem - <https://www.menoslixo.com.br/posts/as-pessimas-tradicoes-das-festas-juninas>.

Vendo todos esses relatos da fogueira de São João, como podemos reverter esses danos causados ao meio ambiente?



A diminuição da poluição do ar e do meio ambiente só seria possível se todos se conscientizassem e diminuíssem o desmandando e fizessem um tipo de fogueira coletiva, reunindo os vizinhos e a partir daí a poluição diminuiria.

Por meio da física podemos buscar mecanismos para a diminuição dessa poluição, por meio da tecnologia e inovação de máquinas que possam fazer com que a poluição diminua.

2 - A Sequência de Ensino

Tema: A Física da fogueira de São João e as consequências ao meio ambiente

Objetos de Conhecimento: Calor e meio ambiente

Duração: 100 minutos (duas aulas) **Objetivos:**

- Mostrar a Física envolvida na fogueira do São João;
- Identificar os impactos causados pelas fogueiras meio ambiente;
- Demonstrar e discutir os conceitos e aspectos físicos presentes na fogueira de São João.

Recursos Didáticos:

- Quadrado branco, lápis e apagador;
- Folhas de papel sulfite;
- Datashow e Slides;

- Experimento (Vela, mão de uma pessoa).

Esta Sequência de Ensino foi pensada para ocorrer em quatro momentos, que descreveremos a seguir:

Primeiro Momento

No primeiro momento, ocorre a apresentação e problematização do tema, nesse momento o(a) professor(a) discute em linhas gerais o tema e apresenta a problematização e estimula os estudantes a se posicionarem acerca das questões norteadoras, após a discussão o professor apresenta uma introdução sobre como funciona a fogueira do São João e a relação com a Física, destacando os conceitos físicos básicos para a compreensão dessa relação, quais sejam: calos, temperatura e radiação.

Segundo Momento

Nesse segundo momento, para consolidar a discussão anterior, apresenta-se um experimento simples, de caráter investigativo, mostrando o processo de funcionamento de queima da fogueira.

O Experimento:

Materiais utilizados:

- Vela;
- Isqueiro/ Fósforo.

Procedimentos:

Primeiro passo é acender a vela com um fósforo ou isqueiro, logo após, pedir para alguns estudantes passarem a mão cuidadosamente acima da vela. Em seguida, algumas questões serão feitas para estimular uma atitude investigativa nos estudantes. A utilização dos questionamentos é de suma importância no processo de construção do conhecimento, pois eles nortearão a construção do processo investigativo durante a realização da atividade.

Questões:

- Na sua opinião, por que sentimos o calor da fogueira mesmo estando à distância?
- Em sua opinião, como a fogueira produz luz e calor?

- Qual a relação entre a temperatura e a cor das chamas de uma fogueira?
- Por que a fumaça sobe em direção ao céu em vez de espalhar horizontalmente?
- Por que o calor e a luz e açougueiros diminui à medida que a lenha se queima?
- Quais são as grandezas físicas presentes na fogueira?
- De que maneira podemos minimizar o impacto da fogueira ao meio ambiente?
- Quais aspectos físicos presentes no meio ambiente através da fogueira?
- Qual a relação da fogueira de São João e o Meio Ambiente?
- Quais os danos que a utilização de fogueiras pode causar ao meio ambiente?

Durante as tentativas dos estudantes para responderem aos questionamentos o professor precisa desempenhar o papel de mediador entre o conhecimento intuitivo dos estudantes e o conhecimento cientificamente aceito, esse momento consistirá na organização e sistematização do conhecimento. Se necessário o professor poderá utilizar materiais adicionais, como textos, vídeos, simulações etc. para conseguir um melhor desempenho dos estudantes no que se refere a compreensão dos conceitos abordados.

Terceiro Momento

O terceiro momento, corresponderá a um momento de consolidação e verificação do conhecimento, será utilizado um jogo de perguntas e respostas, no formato quiz, através de slides para facilitar a interação com os estudantes, estes serão divididos em grupos e no final o grupo vencedor leva uma premiação. Alertamos aos professores que o jogo pode ser realizado através de aplicativos virtuais, utilizando aparelhos de telefone, para a nossa realidade optamos por outro formato.

Quarto Momento

Nesse momento, voltaremos aos questionamentos realizados no segundo momento da atividade, com o intuito de verificar se os estudantes modificaram as respostas, no sentido de amadurecimento das explicações referentes aos conceitos e fenômeno estudado. Os estudantes utilizarão folhas de papel sulfite para responder as questões. Ainda nesse momento, com os conhecimentos construídos durante a realização da atividade, pediremos que os estudantes, divididos ainda em grupos, que montem um mapa mental de partindo do tema A Física da Fogueira de São João, destacando os fenômenos e conceitos físicos envolvidos na temática. Após a construção propõe-se um momento de socialização dos mapas construídos, com apresentação dos grupos, e a discussão final acerca da temática.

ATIVIDADE 2: A FÍSICA E A MÚSICA NORDESTINA

1 - Apresentando e Problematicando o Tema

“...Foi numa noite igual a esta que tu me deste o coração o céu estava assim em festa porque era noite de São João havia balões no ar xote, baião no salão e no terreiro o teu olhar que incendiou meu coração...”

Olha Pro Céu, Luiz Gonzaga

Quando ouvimos tais canções... Não há como esconder o orgulho que o nordestino tem com os festejos juninos, a própria canção citada retrata bem como de fato acontece em toda parte do Nordeste. Mas em meio a esse universo de cores, comidas e rico em cultura, podemos identificar elementos da Física.



Fonte: <https://img.quizur.com/f/img6105a985437a61.36713537.jpeg?lastEdited=1627765854>

Ao observar com um olhar mais científico vemos que a Física pode ser apresentada na análise de vários fenômenos que ocorrem no universo das festas juninas, na fogueira, nos fogos... E nas músicas! Como algo tão simples, como o trio de forró nós contagia. Não esqueçamos também dos grupos de pífano que trazem nas apresentações um traço particular da cultura Nordestina, uma marca cravada na cultura do São João.

Mais como podemos identificar fenômenos físicos no trio de Forró?

Como podemos aplicar elementos da Física para os instrumentos musicais?

Como funciona os instrumentos típicos das festas juninas, sanfona, zabumba, triangulo e pífano?

É a partir da busca por respostas para esses questionamentos que vamos investigar e compreender como a Física pode ser abordada no contexto da música e mais especificamente, da música nordestina.



Fonte: <https://media.istockphoto.com/id/1323590803/pt/vetorial/musicians-playing-in-festa-junina-vector.jpg?s=612x612&w=0&k=20&c=-YaeAkSBmxJxGfOFmbxBUopieXK41oYjDsLOKtfDwQ=>

2 - A Sequência de Ensino

Esta atividade foi idealizada em quatro momentos, fazendo com que o estudante identifique e associe conceitos da Física com a música, em especial, com a música nordestina.

Tema: A Física da fogueira de São João e as consequências ao meio ambiente **Objetos**

de Conhecimento: Propagação sonora; timbre, altura e nível sonoro.

Duração: 100 minutos (duas aulas) **Objetivos:**

- Identificar os elementos Físicos através da música Nordestina;
- Investigar os instrumentos musicais e suas particularidades.

Recursos Didáticos:

- Quadrado branco, lápis e apagador;
- Instrumento musical;
- Datashow e Slides;
- Caixa de som.
- Materiais para a oficina: Cano de PVC; lixa; tesoura; régua; lápis e borracha.

Primeiro Momento

Iniciaremos o encontro colocando na caixa de som, a música Olha Pro Céu de Luiz Gonzaga, para os estudantes ouvirem a canção junina e os instrumentos musicais,

proporcionando um momento de interação com o áudio, despertando as várias expressões entre a eles, assim começando a investigação e a percepção dos timbres de cada instrumento colocado, observando suas formas, seus materiais... etc.

Quais instrumentos que você identificou no áudio? Qual lhe chamou mais atenção?

Ao ouvirmos o trio de forró, temos uma breve noção dos instrumentos apresentados.

Explique com suas palavras, quais diferenças podemos sentir?

O objetivo dos questionamentos é provocar a discussão acerca das características físicas do som, esse momento serve como preparação para a discussão dos conceitos físicos associados a cada tipo de som identificados pelos estudantes.

Segundo Momento

Nesse segundo momento, tendo como base a discussão anterior, faremos a sistematização do conhecimento, apresentaremos os conceitos físicos, com auxílio de slides, discutindo porque o som é uma onda mecânica, e como podemos diferenciá-la dos demais tipos de ondas, destacaremos as características físicas: timbre, altura e intensidade sonora.

Logo após discutirmos os conceitos, solicitaremos que os estudantes respondam algumas questões, que servirão como um momento de consolidação do conhecimento.

Terceiro Momento

No terceiro momento será proposta a consolidação do conhecimento, através da interação entre os estudantes para responderem os questionamentos citados anteriormente, quais sejam:

- Para você o que é uma onda?
- O som consegue se propagar e qualquer meio? Por quê?
- Qual a principal características das ondas mecânicas?
- O que seria uma onda resultante?
- Por que a amplitude de cada instrumento é diferente?

Após esse momento de interação, o professor mediará a consolidação do conhecimento, conduzindo a aproximação entre as respostas dadas pelos estudantes aquelas cientificamente aceitas. E organizará a turma para a realização do quarto momento que será uma oficina de confecção de um instrumento musical.

Quarto Momento

No quarto momento realizaremos a oficina de construção de um pífano. O pífano é um instrumento da cultura nordestina, utilizaremos a confecção desse instrumento como um momento de aplicação do conhecimento.

Oficina de construção do pífano:

Utilizando os materiais descritos anteriormente, dividiremos os estudantes em equipes e proporemos a construção do instrumento, nesse momento o professor irá demonstrar o passo a passo da construção e orientará as equipes na construção, após a construção irá conduzir as demonstrações acerca das características do som estudadas, para isso proporá que os estudantes utilizem o instrumento produzindo sons. Irá discutir através do som produzido, as características de timbre, volume e intensidade do som através da comparação entre as notas musicais atingidas pelos estudantes quando da utilização do pífano.

Após a realização da oficina e da interação com o instrumento o professor retomará as perguntas expostas no primeiro momento da sequência de ensino, rediscutindo-as e encerrará a atividade.

ATIVIDADE 3: PRINCÍPIOS FÍSICOS DOS FOGOS DE ARTIFÍCIO

1- Apresentando e Problematizando o Tema

Os fogos de artifício e a Física:

Você já se perguntou como funcionam os fogos de artifício?



Pode parecer até muito complicado, mas é só uma questão química! Os fogos de artifício são feitos de substâncias químicas, cujos átomos acumulam energia quando os elétrons se movimentam. Os elétrons são partículas presentes nos átomos e ocupam diferentes posições ou níveis energéticos, como dizem os físicos e químicos.

Quando a substância é aquecida é como se explodíssemos um combustível presente nesses fogos e a energia liberada desloca o elétron para outro nível energético. Uma luz é emitida quando essas partículas voltam ao estado inicial e liberam a energia absorvida. E é justamente essa luz que nossos olhos conseguem captar, num grandioso espetáculo.

Mas você já deve ter visto fogos de artifício de várias cores, não é mesmo? Por que isso acontece?



Isso acontece porque a substância usada nesses fogos possui elementos químicos específicos, que emitem determinadas cores quando seus elétrons voltam ao estado inicial. Veja alguns exemplos de substâncias que determinam as cores dos fogos de artifício: cloreto de sódio (amarelo) sais de cobre (azul), sais de cálcio (laranja), sais de lítio (vermelho), sais de bário (verde), mistura de sais de estrôncio e cobre (lilás), alumínio e magnésio metálicos ou na forma de sais (branco). Agora você já sabe que os fogos de artifício não são frutos de fórmulas mágicas. Mas, nem por isso, eles deixam de ser mágicos!



Fonte: <http://www.fisica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=925&evento=4#menu-galeria>

E os ruídos provocados pelos fogos de artifício, como eles surgem? E os fogos mais atuais como se tornaram silenciosos?

Note que os fogos de artifício eles apresentam dois barulhos acontecendo um quando eles são lançados ao céu e o segundo na hora que são produzidos, nos fogos esféricos você tem o primeiro estrondo na hora da proporção e um segundo estrondo na hora da formação dessas esferas.

Precisamos lembrar que o som, é uma vibração que acontece no ar provocando uma alteração na pressão do ar, por exemplo, quando você pega um alto falante e coloca para soltar um som, o alto-falante vai vibrar para frente e para trás, ao vibrar para frente ele comprime o ar nessa região, e esse ar apresenta um aumento da pressão, essa variação da pressão vai atingir os nossos ouvidos e isso é o que costumamos perceber como o som, mas quando você provoca

uma variação de pressão muito grande, um aumento ou uma redução muito grande na pressão do ar, você vai ter um som muito intenso o que pode agredir o seu ouvido e é isso que acontece quando a gente tem uma combustão, tipo a que observamos nos fogos de artifício.

Para fazer a propulsão daquilo que depois vai provocar a reação química, a primeira reação é uma combustão, que impulsiona um objeto esférico para cima e que a medida que ele vai adquirindo altura o efeito luminoso já pode surgir durante o trajeto, isso pode ocorrer devido ao tipo de material que está sendo queimado, o material mais comumente utilizado na propulsão inicial é a pólvora, mas podem ser utilizados outros materiais tipo o cobre ou outros elementos a depender do efeito colorido que se queira obter. Ao atingir o ponto mais alto da subida ocorre outra explosão nos fogos de artifício comuns, com isso vai acontecer um segundo estrondo na chegada ao ponto mais alto, este provocará a formação das esferas coloridas no céu.



Fonte: Feedigitalphotos

Atualmente está sendo realizado um procedimento para reduzir o nível de ruído dos fogos de artifício, vamos entender?

Ao ocorrer a combustão da pólvora, esta provoca uma expansão o que ocasiona a compressão do ar, efeito semelhante ao que acontece na caixa de som, sendo essa explosão muito rápida que acaba provocando uma variação e provocando um som relativamente intenso, mas inferior ao que acontece nos fogos convencionais. Para reduzir a intensidade dos ruídos durante a subida do objeto esférico, a combustão ocorre já durante a subida, ou seja, ele vai queimando à medida que sobe. Como consequência desse processo, não teremos um segundo estrondo apenas um ruído na subida, enquanto vai provocando aquele feixe luminoso onde não haverá aquela segunda explosão. Ao atingir a altura máxima ocorrerá a liberação do objeto esférico, o efeito luminoso não resultará de esferas muito grandes, serão reduzidas no tamanho, mas poderão apresentar efeitos luminosos diversificados. Logo a redução do ruído se dá pela queima gradual dos fogos à medida que eles atingem a altura na qual ocorre a explosão final, agora quase silenciosa.

Ao observarmos a propagação do som, desde os locais onde ocorrem as explosões até chegar a população em geral, percebemos que existem vários obstáculos e que estes naturalmente vão reduzindo os ruídos, no entanto para pessoas que tem sensibilidade e intolerância a ruídos, bem como animais que apresentam o sentido da audição muito aguçado,

como por exemplo os cachorros, esses ruídos ainda incomodam bastante, chegando a causar traumas, muitas vezes irreversíveis. A estratégia de reduzir os ruídos por queima gradual vem favorecer as pessoas que apresentam essa necessidade e os animais de estimação, fazendo com que o som seja dissipado desde o acionamento até a explosão final



Fonte: <https://conexaoplaneta.com.br/blog/supremo-tribunal-federal-suspende-lei-que-proibia-fogos-de-artificioem-sao-paulo/>

2 - A Sequência de Ensino

Esta atividade foi idealizada em quatro momentos, a serem desenvolvidos ao ar livre, como por exemplo, na quadra ou pátio da escola, para termos uma melhor visualização do ambiente facilitando as medidas de segurança.

Tema: A Física e os fogos de artifício.

Objetos de Conhecimento: luz e som.

Duração: 50 minutos (uma aula)

Objetivo:

- Investigar os conceitos propagação das ondas sonoras e do efeito luminoso no âmbito real dos fogos de artifícios.
- Conscientizar dos riscos ao manusear estes tipos de fogos tão utilizados nas festas juninas.

Recursos Didáticos:

- 3 bombas de São João com diferentes formatos;
- Isqueiro;
- Kit de primeiros socorros;

- Folha de papel sulfite.

Primeiro Momento

O primeiro momento consistirá em uma breve revisão dos conteúdos de luz e som e suas propagações e de uma exposição sobre os princípios de funcionamento dos fogos de artifício, após a apresentação inicial conduziremos a discussão através de questionamentos sobre os temas abordados. Esse momento funcionará como a preparação para a atividade prática.

Segundo Momento

Após o momento introdutório, utilizaremos as bombas de São João para que os estudantes possam analisar os seus efeitos. Para isso, solicitaremos que os estudantes que tenham experiência em utilizarem os fogos se voluntariem para a realização da atividade, caso nenhum estudante se sinta à vontade o professor pode realizar a manipulação dos fogos. Devemos destacar que durante o momento de utilização dos fogos todas as regras de segurança devem ser obedecidas.

Após as explosões das bombas pediremos que eles tentem explicar quais efeitos e conceitos físicos podem estarem relacionados aos fenômenos observados. Nesse momento serão levantadas hipóteses e construídas tentativas de explicação.

A proposta desta atividade é investigar a propagação das ondas sonoras e do efeito luminoso e conscientizar dos riscos ao manusear estes tipos de instrumentos tão utilizados nas festas juninas.

Terceiro Momento

Após a utilização dos explosivos, com o intuito de detectar os conceitos e explicações construídas, tentamos provocar os estudantes, organizados por grupos, a responderem os seguintes questionamentos:

- Em qual situação apresentadas pelos explosivos a propagação do som foi maior?
- Em qual situação o efeito luminoso foi mais visível?
- Se com uma carga maior o que pode ocasionar aos olhos e ouvidos?
- Os efeitos físicos dos explosivos são prejudiciais ao meio ambiente?
- Como prevenir acidentes com explosivos?
- Quais as Grandezas Físicas observadas no experimento?

Nesse momento, tomando como base as respostas dos estudantes, o professor fará a mediação entre essas respostas e o conhecimento cientificamente aceito, o que consistirá em um momento de sistematização do conhecimento.

Quarto Momento

O quarto momento é dedicado ao registro e a socialização do conhecimento construído, para isso, entregaremos aos estudantes folhas de papel sulfite e pediremos para que eles façam um registro acerca dos fenômenos observados e conceitos trabalhados. Este registro pode ser um pequeno texto (relato), um esquema interligado os conceitos com grandezas físicas trabalhadas, um mapa conceitual, um desenho com explicação textual etc. É importante lembrar que essa atividade não tem a finalidade de avaliar o desempenho dos estudantes e sim de tentar acostumá-los a fazer o registro dos conhecimentos trabalhados em uma atividade de ensino de forma mais concreta.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Programa de Residência Pedagógica CAPES-UEPB. À Preceptora Rosilene Meneses da Silva.

À Orientadora Ana Paula Bispo

À Orientadora da PRP Ana Raquel Pereira de Ataíde

Ao Discentes Maércio de Farias Cunha

Lucas Nascimento Sousa

Rafael Henrique Gomes da Silva

Wllysses Gustavo Melo Nascimento