

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO RIO GRANDE DO NORTE
CAMPUS CAICÓ

HILDEBERTO DINIZ SILVA NASCIMENTO

O ENSINO DE FÍSICA ATRAVÉS DO USO DE INSTRUMENTOS MUSICAIS COMO
FERRAMENTA DIDÁTICA: UM ESTUDO SOBRE AS QUALIDADES FISIOLÓGICAS
DO SOM

CAICÓ/RN
2019

HILDEBERTO DINIZ SILVA NASCIMENTO

O ENSINO DE FÍSICA ATRAVÉS DO USO DE INSTRUMENTOS MUSICAIS COMO
FERRAMENTA DIDÁTICA: UM ESTUDO SOBRE AS QUALIDADES FISIOLÓGICAS
DO SOM

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Superior de
Licenciatura em Física do Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio
Grande do Norte, em cumprimento às
exigências legais como requisito parcial à
obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientador: Dr. Ítalo Batista da Silva

CAICÓ/RN
2019

Nascimento, Hildeberto Diniz Silva

N244e O ensino de física através do uso de instrumentos musicais como ferramenta didática: um estudo sobre as qualidades fisiológicas do som/ Hildeberto Diniz Silva Nascimento. – 2019.

54 f : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Caicó, 2019.

Orientador: Dr. Ítalo Batista da Silva

1. Física. 2. Ensino de Física. 3. Instrumento Musical. I. Silva, Ítalo Batista da. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. III. Título.

CDU 53:37

Catálogo na Publicação elaborada pela Bibliotecária
Maria das Dores da Rocha Medeiros - CRB15/0544
Biblioteca Júlia Medeiros - IFRN *Campus* Caicó


HILDEBERTO DINIZ SILVA NASCIMENTO

O ENSINO DE FÍSICA ATRAVÉS DO USO DE INSTRUMENTOS MUSICAIS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA: UM ESTUDO SOBRE AS QUALIDADES FISIOLÓGICAS DO SOM

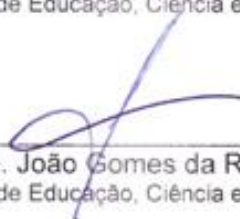
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, campus Caicó, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título Licenciado em Física.

Aprovado em: 11/12/2020

BANCA EXAMINADORA



Dr. Italo Batista da Silva - Presidente
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte



Me. João Gomes da Rocha - Examinador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte



Prof. Cicero Elias dos Santos Junior - Examinador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ter me dado força para lutar durante esse período vivenciado no curso, a toda minha família que esteve comigo, a minha namorada e amigos que me incentivaram e apoiaram em cada momento, servindo de base para a conquista da primeira de muitas vitórias que ainda virão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família por todo apoio em toda minha jornada de estudo nessa instituição e em toda minha vida de maneira geral.

Agradeço a minha namorada, Juliana Fernandes Saldanha, por toda compreensão e ajuda durante esse período de formação.

Agradeço aos profissionais e professores dessa instituição que de maneira direta e indiretamente, contribuíram para minha formação.

Agradeço aos professores Dr. Ítalo Batista da Silva, Esaú Cesário, Rhodriggo Mendes Virginio, Ricardo Rodrigues, por todo apoio dado durante o curso.

Aos meus colegas de curso, Alana Lais de Medeiros, Alison Pereira da Silva, Andreza Pereira Gorgônio, Layane Batista da Silva, Mizael Araújo Pereira, entre outros que durante anos deixaram suas contribuições e boas relações nessa formação.

Agradeço a meu orientador Dr. Ítalo Batista da Silva, por toda dedicação e apoio para minha formação profissional, desde da época do início do curso, posteriormente até aqui.

De modo geral, agradeço à toda instituição, dos professores aos terceirizados.

RESUMO

O uso de ferramentas didáticas em sala de aula tem sido considerado um meio para mediar o processo de construção do conhecimento. Segundo Moran (2000), o uso de novas ferramentas didáticas pode trazer, hoje, resumos de forma atraente, onde o principal papel é ajudar o aluno a interpretar o conteúdo. O objetivo principal deste trabalho foi possibilitar a construção da motivação do processo de ensino-aprendizagem da Física no nível médio (turma do 2º ano da Escola Estadual Joaquim José de Medeiros no município de Cruzeta/RN), através do uso de uma ferramenta didática, visando o entendimento/compreensão do conteúdo de qualidade fisiológicas do som. Para tanto, foram realizadas quatro aulas, distribuídas em dois planos de aula em uma turma do 2º ano do ensino médio. Também foi aplicado um questionário aos docentes de Física, do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte e da Escola Estadual Joaquim José de Medeiros e um outro questionário para avaliar a proposta desse trabalho e resultados dessa pesquisa. Através dessa aplicação foi possível verificar que os resultados foram bastante satisfatórios, onde os alunos passam a demonstrar interesse em aprender física. Percebeu-se que a proposta despertou o interesse dos discentes. Portanto, além de possibilitar a construção do conhecimento físico, buscou-se amenizar as necessidades encontradas pelos docentes de físicas e pelos discentes.

Palavras-chave: Ferramenta didática. Instrumentos musicais. Qualidades fisiológicas do som.

ABSTRACT

The use of teaching tools in the classroom has been considered a means to mediate the process of knowledge construction. According to Moran (2000), the use of new teaching tools can bring out attractive summaries today, where the main role is to help the student to interpret the content. The main objective of this work was to enable the construction of the motivation of the teaching-learning process of Physics at the secondary level (2nd year class of the Joaquim José de Medeiros State School in the municipality of Cruzeta / RN), through the use of a didactic tool , aiming at understanding / understanding the physiological quality content of sound. For this, four classes were held, distributed in two lesson plans in a class of the 2nd year of high school. A questionnaire was also applied to professors of Physics, from the Federal Institute of Education, Sciences and Technology of Rio Grande do Norte and from the State School Joaquim José de Medeiros and another questionnaire to evaluate the proposal of this work and the results of this research. Through this application it was possible to verify that the results were quite satisfactory, where students started to show interest in learning physics. It was noticed that the proposal aroused the students' interest. Therefore, in addition to enabling the construction of physical knowledge, it sought to alleviate the needs found by physics teachers and students.

Keywords: Teaching tool. Musical instruments. Physiological qualities of sound.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema do princípio de assimilação.....	24
Figura 2 - Vista da Escola Estadual Joaquim José de Medeiros.....	25
Figura 3 - Instrumentos musicais: Violão e Flauta doce.....	27
Figura 4 - Gráfico sobre respostas certas e erradas depois da aula I.....	32
Figura 5 - Gráfico sobre os conceitos físicos aprendidos sobre timbre, altura e intensidade do som.....	35
Figura 6 - Momento de introdução ao uso do violão.....	36
Figura 7 - Momento de explicação do conteúdo.....	36
Figura 8 - Momento de interação com a ferramenta didática.....	37
Figura 9 - Final da aplicação dos planos de aula.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Respostas do Questionário com os docentes de Física.....	29
Tabela 2 – Respostas da questão 2.....	33
Tabela 3 – Respostas dos discentes sobre a questões 6.	33
Tabela 4 – Resposta dos questionário de avaliação da proposta.	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN's)	14
3.2 QUALIDADES FISIOLÓGICAS DO SOM	16
3.3 ENSINO DE ACÚSTICA	17
3.3.1 Pesquisas desenvolvidas	17
3.4 FERRAMENTAS DIDÁTICAS	19
3.5 INTERDISCIPLINARIDADE	20
3.6 ENSINO APRENDIZAGEM	22
3.6.1. Aprendizagem Significativa	22
4 MATERIAIS E MÉTODOS	24
4.1 LOCAL DE PESQUISA	25
4.2 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	25
4.2.1 Questionários	25
4.3 CONTEÚDO E MÉTODO	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
5.1 APRENDIZADO DOS DISCENTES	31
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	40
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DOCENTES	43
APÊNDICE B – PLANOS DE AULA	45

1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Física atualmente na educação básica tem sido apresentado com conceitos e fórmulas matemáticas, de forma desarticulada, tal que a realidade é distanciada do mundo vivido pelos discentes e docentes (PCN's, BRASIL, 1999). Considerando isto, este trabalho busca proporcionar aos professores e alunos de física uma estratégia que seja motivadora. Utilizou-se de instrumentos musicais como ferramenta didática.

Visando amenizar a problemática que envolve a falta do uso de novas/atuais ferramentas didáticas diferenciadas para o ensino de Física, esta monografia viabiliza uma proposta de atividade, que busca tratar as Qualidades Fisiológicas do Som de forma diferente do Tradicional, a fim de motivar o aluno a compreender os fenômenos Físicos. Dessa forma, utilizou-se uma ferramenta didática, através dos instrumentos musicais, especificamente, o uso do violão e flauta doce, para gerar um alto entendimento nos conceitos Físicos, trabalhado no ensino médio, através da aplicação das aulas.

Sabe-se, contudo, que o uso da música, pode colaborar no processo de ensino e aprendizagem, tornando uma aula mais dinâmica, interativa e contextualizada com a realidade dos alunos. Dessa forma, acredita-se que o uso dos instrumentos musicais, contribua satisfatoriamente, obtendo maior atenção e interesse dos alunos.

A Física é uma disciplina do currículo escolar, sendo considerada a ciência que estuda os fenômenos que ocorrem na natureza, importante, seja na educação básica ou em muitos currículos em nível superior. Contudo, devido à abordagem pedagógica com que é apresentado aos discentes, o resultado nem sempre é satisfatório, ocorrendo em muitas situações a reprovação e, conseqüente à evasão do ambiente de aprendizagem (TEODORO; NEVES, 2011). Nesta análise, é notável que cada vez mais os alunos sentem deficiência de aprendizagem adquirida na educação básica. Diante dessa realidade.

Os instrumentos musicais, bastantes conhecidos, tais como o violão e flauta doce, foram utilizados para apresentação e discussão sobre ondas sonoras e qualidades fisiológicas do som. No princípio foi aplicado a teoria com a interação dos instrumentos musicais, abordando o timbre dos instrumentos, altura, intensidade do

som de todos os instrumentos, como também frequência e velocidade de ondas de todos os instrumentos.

O avanço da tecnologia exige que os professores estejam sempre atualizados no quesito modernização. Uma vez que só passar informações de forma tradicional muitas vezes não resulte tanto efeito como de uma forma diferenciada ou não se mostra motivador no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Este trabalho visa amenizar o desinteresse dos estudantes de Física com o auxílio dos instrumentos musicais como ferramenta didática. Desta maneira, foi elaborado uma proposta de atividade, propondo nortear essa necessidade no ensino de acústica, bem como também as necessidades enfrentadas diariamente pelos docentes e discentes de Física.

Assim, esta monografia estrutura-se da seguinte maneira: Introdução, em que aborda o tema trabalhado na pesquisa, os objetivos, que trabalha o norteamo da monografia, o referencial teórico que aborda os estudos e discussões já realizadas sobre o tema, materiais e métodos, correspondendo como foi desenvolvida a pesquisa, resultados e discussões e por fim as considerações finais.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Possibilitar/mediar a construção dos conceitos de qualidades fisiológicas do som do processo de ensino-aprendizagem da Física no nível médio (turma do 2º ano da Escola Estadual Joaquim José de Medeiros no município de Cruzeta/RN), através do uso de uma ferramenta didática, visando o entendimento/compreensão do conteúdo de qualidades fisiológicas do som.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Compreender os conceitos Físicos do conteúdo de ondas através do auxílio de ferramentas didáticas (flauta e violão);
- Propor planos de aula sobre a proposta da utilização de ferramentas didáticas;
- Entender os conceitos físicos sobre qualidades fisiológicas do som;
- Compreender o que é timbre, altura e intensidade do som;

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A Física é uma disciplina que os alunos apresentam uma série de dificuldades para compreensão e aprendizagem em certos conteúdos específicos. Um dos problemas do ensino de Física é que muitos alunos do ensino médio não conseguem compreender o conteúdo e associar com seu dia-a-dia. A Física é, de longa data, uma das disciplinas mais temidas pelos alunos do ensino médio. O ensino tradicional vem sendo umas das grandes questões pautadas. Um dos meios para amenizar esse problema é a utilização de exemplos de atividades para motivar os interesses dos alunos. Nesse caso o da música é uma importante ferramenta para auxiliar o ensino de física.

É comum ouvir músicas diariamente, isso também é visto nas séries iniciais dos nossos estudos, principalmente, no recreio, nos momentos festivos entre outros momentos do dia-a-dia. Neste sentido, pode-se afirmar que a música está presente no cotidiano dos alunos e das escolas, o que facilitaria a introdução desta ferramenta na própria sala de aula.

O uso do violão propõe aperfeiçoar o processo do ensino da disciplina. De acordo com HOSOUME (1994), ensinar física, partindo da vivência dos alunos com o seu cotidiano, objetiva em compactuar o desenvolvimento necessário para construir o entendimento das leis e fenômenos físicos.

3.1 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN's)

Os PCN's+ compreendem quais competências no ensino de Física devem ser contempladas, considerando os objetivos desejados para formação escolar do aluno, esperadas na área de ciência e tecnologia da cultura contemporânea:

Compreender a Física como parte integrante da cultura contemporânea, identificando sua presença em diferentes âmbitos e setores, como, por exemplo, nas manifestações artísticas ou literárias, em peças de teatro, letras

de músicas etc., estando atento à contribuição da ciência para a cultura humana. (BRASIL, 2002, p. 15).

Nesse sentido, os estudos sobre o som irão possibilitar o aluno a conduzir seu próprio raciocínio, tratando-se de construir sua visão sobre o ensino de Física, contemplando sua formação escolar.

Os PCN's+ (2002), também propõem uma série de seis temas estruturadores, para a divisão da disciplina de Física. Entre eles o tema 4 – Som, Imagem e Informação. O tema sugere formas para o ensino, afim de:

Identificar objetos, sistemas e fenômenos que produzem sons, para reconhecer as características que os diferenciam; Associar diferentes características de sons a grandezas físicas (como frequência, intensidade etc.) para explicar, reproduzir, avaliar ou controlar a emissão de sons por instrumentos musicais ou outros sistemas semelhantes (BRASIL, 2002, p. 15).

Dessa maneira, esses estudos buscam promover a construção do conhecimento, na perspectiva de alto aprender a similar o próprio conteúdo com o seu dia a dia e até mesmo seus hábitos. No PCN+ consta que:

No entanto, as competências para lidar com o mundo físico não têm qualquer significado quando trabalhadas de forma isolada. Competências em Física para a vida se constroem em um presente contextualizado, em articulação com competências de outras áreas, impregnadas de outros conhecimentos. Elas passam a ganhar sentido somente quando colocadas lado a lado, e de forma integrada, com as demais competências desejadas para a realidade desses jovens. (BRASIL, 2002, p. 2).

A ferramenta didática, especificamente, instrumentos musicais, entra como um norteador do conteúdo na parte de acústica. Os instrumentos musicais estão visualmente presentes no dia a dia do aluno em nossa região do Seridó. A ideia de levar essa ferramenta didática para a sala de aula é tornar a aprendizagem dos alunos mais eficaz e significativa (MOREIRA, 2009).

Os PCN's enfatiza que a definição da área de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias facilita a apresentação dos objetivos educacionais que organizam o aprendizado nas escolas do Ensino Médio em três conjuntos de competências descritas a seguir: I -- Representação e comunicação; II – Investigação e compreensão e a III - Contextualização sócio-cultural.

Vê-se assim, aspectos que visam proporcionar a interatividade sobre o conhecimento Físico e a Música, de forma mais dialogada, contextualizada, investigada e comunicativa, favorecendo o objetivo e a proposta desse trabalho. Como aponta Carvalho (2010), a formação dos estudantes deve ultrapassar o aprendizado de alguns conteúdos específicos estudado na escola, onde deve-se se formar cidadãos capazes de desenvolver e absorver e utilizar seu conhecimento no cotidiano ou em situações na qual sejam necessários. Portanto, esse trabalho busca auxiliar no processo de aprendizagem com relação às qualidades fisiológicas do som.

3.2 QUALIDADES FISIOLÓGICAS DO SOM

O tema importante que está presente neste estudo é as “qualidades fisiológicas do som”, onde estão relacionadas a três tipos: Altura, Intensidade e Timbre.

O som é uma onda sonora. Pode-se definir uma onda sonora, como uma vibração/ perturbação, que se propaga no espaço e no tempo. Para Grillo et al (2016, p. 21), definem o som como: “Uma variação da pressão ambiente detectável pelo sistema auditivo, ou seja, uma onda sonora que percorre um caminho em um meio material (como ar, água e parede) até aos ouvidos humanos”.

Por sua vez, o som é a vibração que se propaga num meio elástico com uma frequência entre 20 e 20.000 Hz, capaz de ser percebida pelo ouvido humano, ou seja, tudo que é captado pelo sentido auditivo é considerado som.

Dentro dos estudos de ondas, estuda-se as qualidades fisiológicas do som, abordando a altura, intensidade e timbre. Onde, a altura é uma característica que permite o ser humano a entender e detectar os tipos sons graves e agudos. Através de uma frequência consegue-se decifrar o tipo de som, pois quanto menor for à frequência mais grave será o som. Eisberg e Lerner (1982, p. 182) cita que:

Para dar conta da enorme faixa de intensidade de estímulos aos quais o ouvido pode responder para ser confinado a uma faixa controlável de sensações perceptíveis, o sentido da audição, como o da visão ou do tato, é altamente comprimido. Isto é, ele consome mais do dobro do fluxo de energia sonora S para fazer um ouvinte apresentar um julgamento subjetivo de que o som se tornou “duas vezes mais forte.

Dito isto, a intensidade sonora busca denominar a quantidade de energia que o som pode transportar, emitindo um som forte ou fraco. Uma importante ferramenta para medição da intensidade sonora são: dosímetro e decibelímetro.

Segundo Hewitt (2002), a intensidade do som é um atributo físico que está relacionado a uma onda sonora e pode ser medido por diversos instrumentos acústicos. Segundo Grillo et al. (2016) em termos musicais, essa intensidade é indicada como pp(pianíssimo), p (piano), mf (meio forte), f (forte) e ff (fortíssimo).

Timbre é a qualidade de onda sonora caracterizada por emitir sons de mesmas proporções, mas com diferentes instrumentos. A superposição de ondas é a onda resultante.

Dessa forma, tendo como a base a utilização dos instrumentos musicais, acredita-se que seja possível criar condições para construção dos conhecimentos das qualidades fisiológicas do som nas aulas de física.

3.3 ENSINO DE ACÚSTICA

Nesta etapa, abordam-se alguns conteúdos e trabalhos que têm envolvimento no campo acústico.

3.3.1 Pesquisas desenvolvidas

Em estudo desenvolvido por Grillo (2010), intitulado como “O Violão no Ensino de Física” o autor apresenta uma opção de atividade para contornar problemas relacionados aos interesses dos alunos, usando a música como uma ferramenta na busca para motivação dos alunos. Assim, o trabalho realizado por Grillo (2010), de forma positiva, enfatiza o que podemos trabalhar em sala de aula, através do conteúdo

de ondas sonoras, realizando atividade como, por exemplo, medir a frequência de uma onda.

Já na pesquisa desenvolvida pelos autores Moura e Neto (2011), os autores apresentam uma série de atividades que podem ser desenvolvidas em sala de aula, em turmas do ensino médio. O objetivo desse trabalho foi promover possibilidades para o uso no processo de ensino aprendizagem, utilizando instrumentos musicais de baixo custo. Além da proposta, o trabalho obteve satisfatoriamente resultados positivos, podendo contribuir na forma de abordagem dessa dissertação. Dessa forma, esse trabalho busca enfatizar o processo de ensino aprendizagem de maneira não tradicional, tornando uma proposta mais agradável para o aluno, através da criação de instrumentos de baixo custo.

Em estudo desenvolvido por Júnior e Miltão (2015), os autores apresentam uma forma de se explorar o ensino de acústica, fazendo o uso da música como uma ferramenta acessível para os professores e alunos. Através da abordagem teórica e utilizando o instrumento cavaquinho, este artigo obteve resultados satisfatórios, de modo que os estudantes tiveram a oportunidade de entender através da Acústica o significado de som, de onda mecânica, nota musical, aprendendo o significado físico de ondas, etc. Logo, conclui-se que o estudo de Júnior e Miltão (2015), mediou-se o processo de ensino e aprendizagem dos alunos envolvidos, fazendo um estudo do caso através do cavaquinho, e tornando a Física uma linguagem mais acessível.

Na pesquisa desenvolvida por Krummenauer; Pasqualetto e Costa (2009), os autores apresentam os resultados de uma atividade desenvolvida com alunos do nível médio, onde usou-se os conhecimentos musicais dos alunos como ponto de partida, buscando gerar uma relação entre o conhecimento científico e o do cotidiano, além de criar uma predisposição para a aprendizagem. Como resultados obtidos, os autores conseguiram verificar que as respostas apresentadas demonstraram uma apreciação maior pelo método abordado no trabalho. Conclui-se que é mais atrativo uma aula com esse tipo de método, do que o tradicional.

No livro didático “Física e Música” (2016), apresenta-se uma série de conteúdos para serem trabalhados no ensino médio. O capítulo 5, em especial, é voltado para o uso do violão no ensino de Física, introduzindo uma proposta interdisciplinar de como trabalhar o violão em sala de aula.

A ideia consiste em responder e apresentar várias formas de se trabalhar a Física no Ensino Médio (ensino de acústica), proporcionando os alunos uma forma impactante de entender as concepções das leis e fenômenos físicos, enfatizando a importância do uso de instrumentos musicais no ensino. Contudo, esses estudos realizados por esses autores, estão relacionados com a importância dessa pesquisa, de modo, a apresentar resultados positivos que posteriormente serão abordados.

3.4 FERRAMENTAS DIDÁTICAS

Atualmente, a maioria dos professores do ensino médio não usam recursos para viabilizar e melhorar o processo de ensino e compreensão dos seus alunos (as). Muitos profissionais, hoje mais que nunca, sentem-se até desmotivados a elaborar propostas que possa cativar e chamar a atenção do aluno. Tendo em vista esse fator, a pesquisa busca dinamizar e constituir uma estratégia de atividade que busque inovar o processo de ensino aprendizagem, gerando um despertar do senso crítico do aluno.

Contudo, as ferramentas de ensino consistem na perspectiva de novas estratégias que poderão oportunizar e despertar o senso crítico do aluno, colocando o professor no papel de mediador. Labrow (2011, p. 21), diz:

Os estudantes estão se habituando a estruturas de linguagem cada vez mais sofisticadas, eles devem ter estruturas moldadas para si, assim como a prática, tanto individualmente como em colaboração com outros. [...] Eles aprendem a comparar e constatar, usam linguagem hipotética, formulam e respondem a perguntas essenciais, utilizam um vocabulário sofisticado, analisam personagem e enredo, instruem-se sobre a estrutura narrativa, vivenciam a experiência de grupo e progridem por meio da crítica, na medida que pesam os prós e contras de cada uma de suas decisões criativas.

Segundo Perraudeau (2009), as estratégias para ensino, é caracterizada por três moldes básicos de transmissão do conhecimento. O primeiro refere-se ao mecanismo aplicado, ou seja, novo métodos ou meios que busque facilitar o conhecimento para o aluno. O segundo está direcionado ao método de atividade, onde refere-se ao caminho adotado pelo professor, quais estratégias de ensino o professor adotará. O terceiro e último aspecto, diz respeito as ferramentas que levam o aluno a

compreender o conhecimento, tendo como objetivo esclarecer as estratégias adotadas pelos alunos para obtenção de saberes.

De forma mais ampla, o uso da ferramenta didática, especificamente, os instrumentos (flauta e violão), leva o aluno a raciocinar, a refletir e conseqüentemente a construir seu próprio aprendizado, desenvolvendo novos métodos necessários para prática educacionais da atualidade. Vê-se também como princípio, torná-lo mais competentes na produção de respostas criativas e eficazes para solucionar os problemas (MELO, 2005).

3.5 INTERDISCIPLINARIDADE

A interdisciplinaridade pode contribuir de forma específica para este trabalho, com o objetivo de proporcionar uma interação entre, aluno, professor e cotidiano, dessa maneira, contribuindo para formação do ensino e aprendizagem de cada aluno. Esse exercício interdisciplinar é considerado uma integração de conteúdo, norteando o currículo escolar.

A interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados. (BRASIL, 2002, p. 89).

Diante disto, a interdisciplinaridade trata-se de tornar o ensino comunicativo entre si, referindo à prática do processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Fazenda (1993), o agir da interdisciplinaridade é responsável por dar como válido o senso comum, deixando-se aceitar o conhecimento através do cotidiano, capaz de enriquecer a aprendizagem e relação com o mundo.

De modo geral, a interdisciplinaridade, esforça os professores em integrar os conteúdos da história com os da geografia, os de química com os de biologia, ou mais do que isso, em integrar com certo entusiasmo no início do empreendimento, os programas de todas as disciplinas e atividades que compõem o currículo de determinado nível de ensino, constatando, porém, que, nessa perspectiva não conseguem avançar muito mais. (BOCHNIAK, 1992, p. 21).

A interdisciplinaridade analisa compreender o trabalhar em sala de aula com uma abordagem em diferente disciplina. Neste trabalho, a interdisciplinaridade tem o objetivo compreender e entender as partes de ligações entre diferentes disciplinas, possibilitando e que o aluno busque novos meio de investigação, na tentativa de superar sua dificuldade. Com o intuito de proporcionar um complemento no conhecimento do aluno, a interdisciplinaridade, como por exemplo, transmite uma nova dinâmica na metodologia aplicada. Segundo os PCNs:

“[...] é importante enfatizar que a interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários. Explicação, compreensão, intervenção são processos que requerem um conhecimento que vai além da descrição da realidade mobiliza competências cognitivas para deduzir, tirar inferências ou fazer previsões a partir do fato observado” (BRASIL, 2002, p. 88-89).

Conseqüentemente, analisando essa discussão, ocorre que, prevalece o modelo antigo de aprendizagem, onde parte das informações é dada pelo professor e entendida pelo aluno. A aprendizagem deve acontecer de forma interativa, entre alunos, professores, conteúdos, e etc.

Como na escola o aprendizado é um resultado desejável, é o próprio objetivo do processo escolar, a intervenção é um processo pedagógico privilegiado. O professor tem o papel explícito de intervir e provocar nos alunos avanços que não correriam espontaneamente. (FRISON, 2000 p. 129).

Nesse ponto de vista, o professor passa a atuar como mediador d, provocando e questionando, levando o aluno ao sucesso nos seus estudos.

Há várias formas de trabalhar a interdisciplinaridade. No ensino médio, o professor pode realizar a interdisciplinaridade fazendo relações entre conteúdo de uma disciplina e o de outra. Em uma outra área de conhecimento, a interdisciplinaridade, de fato, pode assumir o papel de ampliar o conhecimento de

forma prática, levando o aluno a estabelecer conexões entre os conteúdos ministrados. Sendo assim, quanto maior for o diálogo, melhor será o entendimento escolar.

3.6 ENSINO APRENDIZAGEM

O exercício do ensinar, caracteriza pela forma que os professores conduzem suas aulas. Segundo Libâneo (1994), o processo de ensino, condiz com os objetivos, conteúdos, métodos e formas de organização de ensino, portanto, uma atividade específica do professor (ensino) e a atividade de estudo do aluno (aprendizagem). A tarefa principal do professor, é saber transmitir e garantir o ensino, através do processo de ensino.

Conseguir entender como o processo de ensino aprendizagem da Física deve ser trabalhado dentro dos ambientes escolares, cada vez mais é um grande desafio para todos os profissionais que lecionam essa disciplina. Hernández e Ventura (2017, p. 45) cita em seu estudo que:

Realizar uma nova conexão entre a teoria e a prática na escola foi comprovar se estava sendo realizado um ensino globalizado. A intenção de que o aluno globalize os conteúdos e as aprendizagens é uma das orientações expressas pela atual reforma educativa, e também uma preocupação do professorado, pela adequação de seu trabalho à realidade social e cultural contemporânea.

3.6.1. Aprendizagem Significativa

Segundo Moreira (2009), para Ausubel o que o indivíduo já sabe, é o que importa, ou seja, sua estrutura cognitiva. Isto é, tudo o que o indivíduo já aprendeu de maneira significativa, onde ajudará a adquirir conteúdos significativamente. Seu conhecimento prévio interage com o conteúdo a ser aprendido, causando uma aprendizagem significativa.

O conceito central da teoria de Ausubel é o de aprendizagem significativa, um processo através do qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não-literal) e não-arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Neste processo a nova informação interage com uma

estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de “conceito subsunçor” ou, simplesmente “subsunçor”, existente na estrutura cognitiva de quem aprende. (MOREIRA, 2009, p. 8).

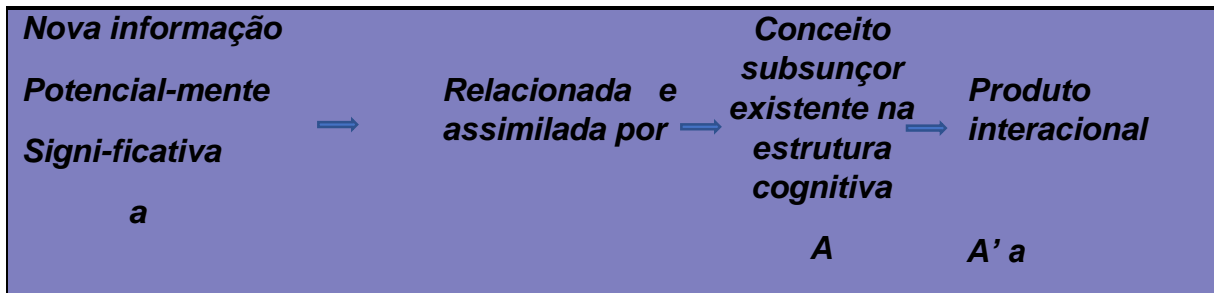
Diante do exposto, as subsunções são usadas para tratar da estrutura de conhecimento específico ao qual o aluno vai adquirir e interagir. Para construir esse conhecimento cognitivo, é necessário fazer uma organização. Moreira (2009) destaca também que:

Ausubel vê o armazenamento de informações na mente humana como sendo altamente organizado, formando uma espécie de hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados (e assimilados por) a conceitos, ideias, proposições mais gerais e inclusivos. Esta organização decorre, em parte, da interação que caracteriza a aprendizagem significativa (2009, p. 9).

Portanto, a interação entre os conceitos, proposições e ideias, formam uma estrutura cognitiva, ajudando no processo da aprendizagem significativa. É possível observar que a aprendizagem é aquela que acarreta em uma subordinação dos novos conhecimentos na estrutura cognitiva, ou seja, o que pode ser aprendido, sempre será um exemplo ou uma extensão do que já existe.

De acordo com Moreira (2009, p. 22), a aprendizagem pode ser dividida em duas partes, a derivativa e a correlativa. A primeira é quando o material a ser estudado, passa a ser entendido de maneira simples. Já a segunda, está relacionada extensão, elaboração, modificação ou qualificação dos conceitos previamente aprendido.

A aprendizagem, passa pelo significado das novas ideias a serem assimilada e reproduzida pelos alunos, ou seja, condizendo e ligando com ideias mais simples. Segundo Moreira, figura 1:

Figura 1 - Esquema do princípio de assimilação

Fonte: MOREIRA, 2009.

O esquema de novas informações está relacionado e caracterizado a aprendizagem significativa. Segundo Moreira (2009, p. 20):

Pode-se então dizer que, imediatamente após a aprendizagem significativa, cujo resultado é um produto interacional do tipo a'a', começa um segundo estágio da assimilação: a assimilação obliteradora. As novas informações tornam-se, espontânea e progressivamente, menos dissociáveis de suas ideias-âncora (subsunçores) até que não mais estejam disponíveis, i.e., não mais reproduzíveis como entidades individuais. Atinge-se assim um grau de dissociabilidade nulo, e a'a' reduz-se simplesmente a a'. O esquecimento é, portanto, uma continuação temporal do mesmo processo que facilita a aprendizagem e retenção de novas informações. (2009, p. 20).

Portanto, as formas de aprendizagem são relacionadas ao que pode ser reproduzido e entendido, diante de novas informações.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Com este trabalho objetiva-se possibilitar o entendimento e compreensão dos conceitos físicos sobre as qualidades fisiológicas do som, trabalhando o timbre, a altura e intensidade do som, através de uma ferramenta didática. Isso levou a preparação de quatro aulas específicas, sobre o respectivo conteúdo. Para execução desta pesquisa, aplicou-se um questionário (apêndice A), como os docentes de Física, do IFRN campus Caicó e da Escola Estadual Joaquim José de Medeiros com objetivo de gerar discussões sobre o uso de instrumentos como ferramenta didática. Assim, foram aplicadas quatro aulas, dividida em dois planos de aula, em uma turma de

segunda série do ensino médio, onde resultará em discussões para este trabalho e suas indagações.

4.1 LOCAL DE PESQUISA

A aplicação da ferramenta didática ocorreu na Escola Estadual Joaquim José de Medeiros, localizada no município de Cruzeta-RN, com endereço na Avenida Dr. Silvio Bezerra de Melo, centro. A escola conta com uma biblioteca, salas de aula equipadas com quadros, cadeiras, ar condicionados, laboratório de informática, sala de música, laboratório de Física/Química para o uso das disciplinas específicas.

Figura 2 - Vista da Escola Estadual Joaquim José de Medeiros no município de Cruzeta/RN.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

Para aplicação dos resultados e discussões, obteve-se dados coletados por um total de 7 docentes de Física, professores da Escola Estadual Joaquim José de Medeiros e do IFRN campus Caicó, sendo um total de 17 discentes da Escola Estadual Joaquim José de Medeiros.

4.2 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

4.2.1 Questionários

Os instrumentos de coleta de dados têm um enorme papel na pesquisa, já explicitado até aqui. Para completar essa pesquisa, preparou-se um questionário que consiste em um instrumento de verificação da familiaridade dos alunos e professores com o uso da ferramenta didática, na perspectiva discussão.

Para os professores, optou-se por realizar um questionário com 10 questões, conforme mostra o (apêndice A), buscando levantar a opinião e justificativas em relação ao produto. Para que as opiniões fossem mais visíveis, foi dito a eles que não precisavam colocar nomes nos questionários, dessa maneira preservando a identidade dos entrevistados.

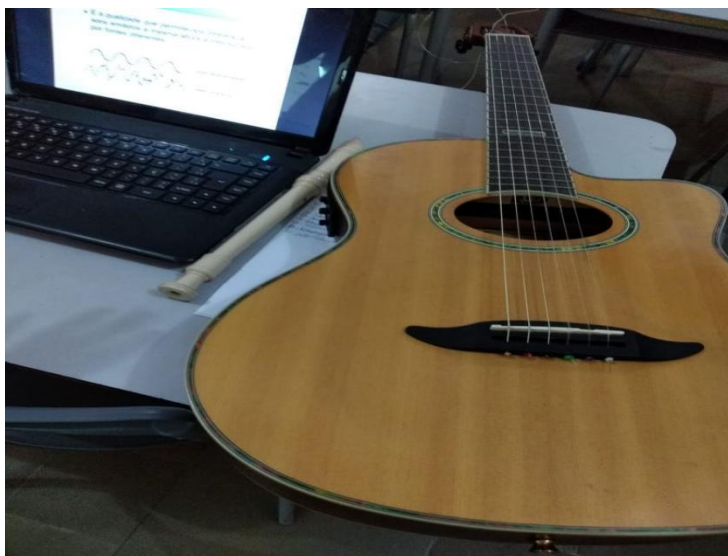
Para os alunos, aplicaram-se quatro aulas, contendo uma atividade no final da segunda aula, como mostra no (apêndice B). Enquanto na quarta aula, aplicou-se um questionário para avaliação da proposta, conforme mostra o (apêndice B).

4.3 CONTEÚDO E MÉTODO

No intuito de alcançar o objetivo deste estudo, foram aplicados os conteúdos sobre as “Qualidades Fisiológicas do Som”, com o auxílio dos instrumentos musicais como ferramenta didática. A primeira aula consiste na aplicação do conteúdo de forma teórica, utilizando técnicas tradicionais de ensino, além de imagens, a ferramenta didática, lousa, pincel e métodos expositivos. Após o fechamento da aula 01, foi aplicado uma lista de exercício com exatamente 6 questões (apêndice B), contendo questões objetivas e subjetivas, sobre as qualidades fisiológicas do som, conteúdo aplicado em sala de aula.

Nas quatro referidas aulas experimentais, foram abordados pontos interessantes sobre a matéria estudada, com o auxílio da ferramenta didática. Utilizamos os instrumentos musicais: Flauta doce e Violão, figura 3:

Figura 3 - Instrumentos musicais: Violão e Flauta doce.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

Durante o estudo, foi discutido os conceitos sobre as qualidades fisiológicas do som, de forma interativa e discursiva. Em sala de aula, foram tocados os instrumentos musicais para a realização da proposta, bem como: (violão e flauta doce).

A primeira aula foi abordada de forma teórica, os conceitos físicos, conforme mostra o (apêndice B). A primeira aula, inicialmente abordou-se os instrumentos musicais, violão e flauta doce, para explorar os conceitos físicos. Primeiro tocou-se no violão e em seguida na flauta doce, mostrando aos alunos cada um dos instrumentos musicais, em seguida, abordou-se os conceitos físicos e as propriedades sobre as qualidades fisiológicas do som na lousa. A segunda aula, foram utilizando a ferramenta didática, e fazendo analogias com o que foi dado na aula anterior. Para trabalhar os conceitos de timbre, altura e intensidade do som. No primeiro momento da segunda aula, trabalhou-se o violão, abordando notas, vibração, altura de sons, timbre, intensidade, fazendo analogias. Em seguida, trabalhou-se a flauta doce, para abordar o conceito de timbre, altura, intensidade, posteriormente levando-se os alunos a entender o conteúdo. No fim da segunda aula, aplicou-se um questionário aos alunos, conforme mostra o (apêndice B), onde o intuito é gerar uma discussão sobre o entendimento do conteúdo, com o auxílio da ferramenta didática. Essa discussão, da ênfase, que o conhecimento se torna melhor e atrativo com o uso de ferramenta didática em sala de aula.

O desenvolvimento da aula se deu conforme mostra o plano de aula (apêndice B). Planejou-se dois planos de aula, equivalente há quatro aulas, respectivamente de 50 minutos cada uma delas. No primeiro plano, proposta é de ensinar o conteúdo de ondas sobre as qualidades fisiológicas do som utilizando instrumentos musicais, explorando os conceitos de timbre, altura e intensidade do som, através do violão e flauta doce. No segundo plano, a proposta é de possibilitar a construção do conhecimento dos discentes através da aplicação da ferramenta didática, violão e flauta doce.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De maneira geral, as discussões foram obtidas com a participação de 7 docentes na área de Física (rede Estadual e Federal), e participação de 17 alunos devidamente matriculados no 2º ano da rede de ensino médio. Diante disto, o desenvolvimento ocorreu por uma metodologia qualitativa e quantitativa, aplicando questionário e execução de dois planos de aula.

Dos professores que optaram em participar desta pesquisa, alguns lecionavam conteúdo da disciplina de matemática e posteriormente, assumiram a disciplina de Física. O questionário foi direcionado aos docentes da área de Física, contendo 10 perguntas objetivas (apêndice A). Considerando os dados obtidos, as tabelas a seguir relatam as resposta e perguntas questionadas aos professores.

Tabela 1 – Respostas do Questionário com os docentes de Física.

PERGUNTA	RESPOSTAS			
	MUITO BOM	BOM	OUTRAS RESPOSTAS	
Como você classifica o seu relacionamento com o uso de ferramentas didáticas em sala de aula?	42,8%	57,2%	0%	
Você trabalha com frequência o uso de ferramenta didática em sala de aula?	SIM	ÀS VEZES	OUTRAS RESPOSTAS	
	58%	42%	0%	
Já trabalhou o uso de instrumentos musicais em sala de aula?	NÃO	SIM	NUNCA	
	43%	29%	28%	
Com qual frequência?	NÃO SEI	MAIS DE UMA VEZ	NUNCA TRABALHOU	OUTRAS RESPOSTAS
	28,5%	28,5%	14,2%	28,8%
Já teve algum tipo de contato com instrumentos musicais?	SIM	SÓ DE VISTA	OUTRAS RESPOSTAS	
	42,8%	57,2%	0%	
Já ministrou aula sobre conteúdo de ondas, especificamente, “Qualidades Fisiológicas do som”, com o uso de instrumentos musicais?	NÃO	SIM	NUNCA	
	85,7%	14,3%	0%	
	CONCORDO PLENAMENTE	CONCORDO EM PARTE	OUTRAS RESPOSTAS	

Analisar seu grau de concordância: o aluno aprende mais o conteúdo, com o uso de ferramentas didáticas em sala de aula.	85,7%	14,3%	0%
Como você avalia que os alunos absorvam o conteúdo?	COM FACILIDADE	REGULAR	OUTRAS RESPOSTAS
	85,7%	14,3%	0%

Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

Esse questionário foi formulado com a intenção principal de investigar e comprovar o quão importante é o uso de ferramenta didática. A mesmo tempo analisar se os participantes e docentes já tiveram algum tipo de contato com a música ou instrumento musicais, conforme o objetivo desse trabalho.

O questionário extraiu opinião de professores da rede de ensino federal, e estadual, atuantes no nível de ensino médio, superior, fundamental e EJA.

Na primeira pergunta indagada, 57,2% dos professores participantes, classificou o uso de ferramentas didáticas em sala de aula como bom. Favorecendo e confirmando que o uso de ferramentas didática é um material importante para o desenvolvimento do aluno. 42% dos que responderam a mesma pergunta, afirmaram que é uma metodologia muito boa. Ou seja, acreditam que este método didático proposto pode mudar ou transformar o desempenho dos alunos consideravelmente.

Já na segunda pergunta, questionou-se a frequência dos professores trabalharem o uso dessas ferramentas didáticas em sala de aula. Desta forma respondido na tabela acima, comprovamos que o uso de ferramentas didática é sim utilizado com frequência pelos professores, com o intuito de facilitar esse aprendizado. Analisando que 58% dos professores interrogados, trabalham o método na sala de aula e 42% exploram o método as vezes.

A terceira, quarta e quinta pergunta, tem o propósito de averiguar a respeito do uso de instrumentos musicais, relacionando com o contato e se os profissionais de física já trabalharam conceitos físicos com o auxílio de instrumentos musicais. 29% já associaram o conteúdo disciplinar com a utilização de instrumentos musicais. Enquanto 43% não utilizam desta estratégia. 28,5% não tem noção da frequência da utilização e também 28,5% já utilizaram mais de uma vez. 48,2% dos professores já tiveram contato com instrumentos e/ou com a música, mas 57,2% só tiveram o contato se vista, ou seja, através de terceiros ou outras pessoas.

A sexta, sétima e última pergunta, destaca-se a importância sobre ministrar as aulas de física, especificamente, qualidades fisiológicas do som, com o uso e auxílio dessa ferramenta didática, especificamente, instrumentos musicais, tais como, o violão e a flauta doce. Isto é, com o auxílio dessas ferramentas, o professor irá proporcionar ao aluno, uma nova maneira de aprender, colaborando na sua formação do novo conhecimento físico.

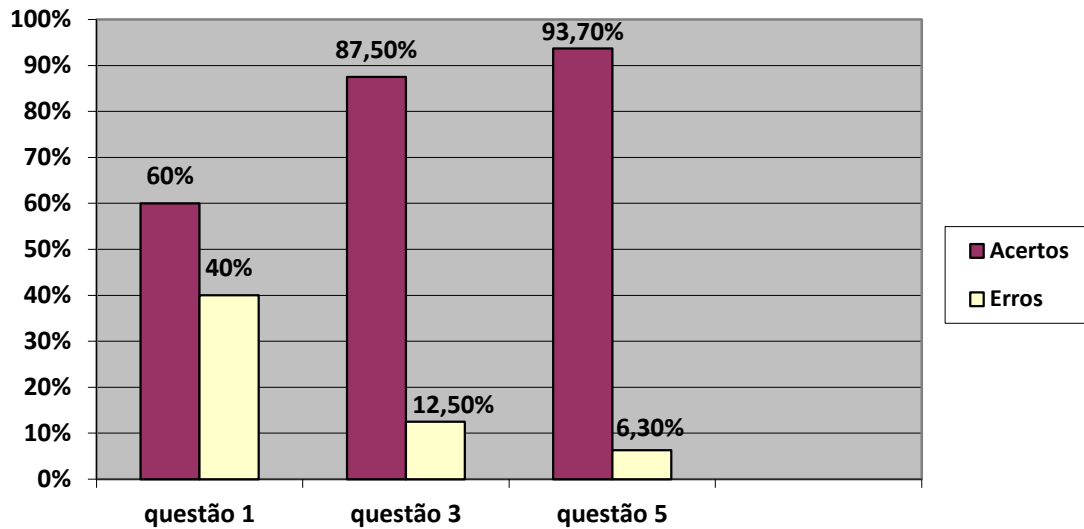
Porém de todos os entrevistados, 85,7% não ministram suas aulas com a prática de instrumentos musicais. Enquanto 14,3% deles fazem uso de instrumentos musicais, acreditando e assim concordando que a música acrescenta e enriquece a disciplina ministrada em questão, facilitando a absorção do conteúdo pelos seus alunos. Ao modo que 85,7% desperdiçam a oportunidade de explorar a música como ferramenta.

Neste ponto de vista, vemos a importância do uso de ferramentas didáticas para o processo de ensino aprendizagem. Conforme o objetivo dessa pesquisa, que é proporcionar e facilitar aprendizagem do aluno, com o auxílio dessa ferramenta didática, os instrumentos musicais.

5.1 APRENDIZADO DOS DISCENTES

Assim como retratado anteriormente, a aula foi ministrada na Rede Pública de Ensino Estadual. Após a aplicação da primeira aula (apêndice B), eles resolveram uma lista de exercício formal contendo 6 questões extraídas da internet, cujo resultado pode ser analisado na figura 3.

Figura 4: Gráfico sobre a análise das respostas certas e erradas depois da aula I.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

O gráfico 1, demonstra que quase todas as respostas foram satisfatórias após a execução da aula I. A pergunta que teve menor índice de aproveitamento foi a questão n°1, cerca de 60% da turma, conseguiram compreender o que foi questionado, sobre as características das qualidades fisiológicas do som. Um dos motivos pode ter sido, o pouco tempo no final da aula, falta de uma explicação mais efetiva sobre as características, ou a maneira da elaboração da pergunta. A questão com maior índice de aproveitamento, foi a questão n°5, no qual 93,7% da turma, conseguiu compreender a questão, respondendo corretamente, sobre o timbre. A questão de n°3, também teve um índice satisfatória de acertos.

Segundo Possobom (2003, p.115.) identificar as competências ao que vai ser ensinada, é fundamental, que o professor mediador, permita os alunos, colocar a “mão a obra”, colocando a mente para funcionar. Dessa forma, a construção de ideias resultará no desenvolvimento, procedimentos e atitudes dos alunos.

As questões 2, 4 e 6, também foram satisfatórias. A tabela abaixo, mostra algumas das respostas dos alunos.

A questão n°2 é voltada para frequência do som. Obtivemos respostas satisfatórias, destacando a1, a2 como respostas escritas e obtidas pelos discentes, como mostra na tabela 2 a seguir:

Tabela 2 – Respostas da questão 2.

Participantes	Respostas
a1	“os homens têm cordas vocais mais grossas pois produzem uma frequência menor”.
a2	“as mulheres têm cordas vocais fina, produzindo uma frequência maior”

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

A questão 6, retrata sobre o que foi aprendido em sala de aula, sobre as qualidades fisiológicas do som, especificamente, timbre, a altura e a intensidade do som. Obteve-se um resultado também satisfatório, conforme mostra a tabela a seguir:

Tabela 3 – Respostas dos discentes sobre a questão nº6.

Participantes	Respostas
a1	“O timbre tem facilidade de distinguir vários sons de instrumentos musicais”
a2	“Intensidade é uma característica do som que está relacionada a energia de vibração”
a3	“A altura do som nos permite classificar em grave ou agudo”
a4	“Timbre é o que diferencia dos sons de mesma frequência”
a5	“intensidade refere-se a percepção da amplitude da onda sonora”
a6	“altura é um termo utilizado para definir se o som é agudo ou grave”

Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

Como apontado no apêndice B, às questões citadas acima, são questões subjetivas sobre as qualidades fisiológicas do som. Na tabela acima, colocamos algumas respostas acerca sobre o que é timbre, altura e intensidade do som. Considerando que o público alvo nunca teve contato com instrumentos musicais, ou até mesmo com o conteúdo ministrado, percebeu-se que o diálogo e o resultado também foram satisfatórios, tanto com a participação do público na sala de aula, como

no processo de ensino e aprendizagem, dessa forma, com a atual proposta, foi possível notar os aspectos positivos em relação ao processo de aprendizagem, considerando essa proposta válida.

As aulas, apesar de ter influência em diversos fatores, de modo geral, proporcionou-se resultados positivos, desde da aula I até a aula II, apêndice B. Contudo, a tabela abaixo mostra os resultados positivos, onde, no final da aula II, aplicamos um questionário de avaliação da proposta desse trabalho aos alunos:

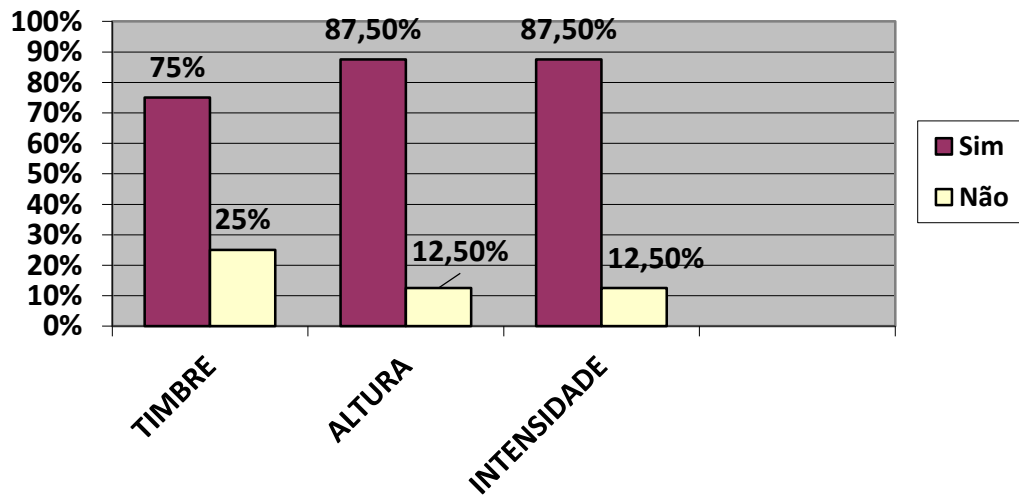
Tabela 4 – Resposta do questionário de avaliação da proposta.

Perguntas	Respostas	
	SIM	NÃO
A aula ficou mais dinâmica com o auxílio dessas ferramentas (violão e flauta doce)?	SIM	NÃO
	100%	0%
A aula foi mais atrativa com o uso dessa ferramenta?	SIM	NÃO
	100%	0%
Com o auxílio dos instrumentos musicais, você compreendeu melhor o conteúdo?	SIM	NÃO
	100%	0%
Você conseguiu entender as qualidades fisiológicas do som: timbre, altura e intensidade?	SIM	NÃO
	75%	0%

Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

A tabela acima mostra os resultados obtidos no questionário de avaliação aplicado aos alunos. Busca-se nesse questionário, entender que com o uso dos instrumentos musicais como ferramentas didáticas, são favoráveis para o ensino de física. Dessa forma, observa na tabela, um resultado positivo e de grande expressão. Após a aplicação desse questionário, foi possível chegar ao gráfico 2, para demonstrar os resultados, onde se observa o entendimento sobre o timbre:

Figura 5 – Conceitos físicos aprendidos sobre de timbre, altura, e intensidade do som.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

O gráfico representa o que os alunos conseguiram entender sobre os conceitos, timbre, intensidade e altura do som, também visto de forma satisfatória por parte do público alvo.

O primeiro tópico, é voltada para os alunos que conseguiram entender o que é o timbre, onde cerca de 75% conseguiu compreender e 25% dos participantes, afirmaram não ter compreendido. O segundo tópico do gráfico, afirma que 87,5% dos participantes, conseguiram entender e relacionar o que é altura do som, e cerca de 12,5% afirmaram não compreender o que é altura do som.

O último tópico do gráfico, diz respeito se os alunos entenderam o que é intensidade do som. Com as respostas dos alunos, 87,5% da turma responderam entender, enquanto 12,5% confirmaram não ter compreendido. Percebe-se através dessas respostas que grande parte da turma conseguiu compreender os estudos sobre as qualidades fisiológicas do som. Durante a aplicação da aula dessa proposta, observou-se que o público alvo, ficou encantado com a proposta, observando as participações em sala de aula.

Figura 6 – Momento de introdução ao uso do violão



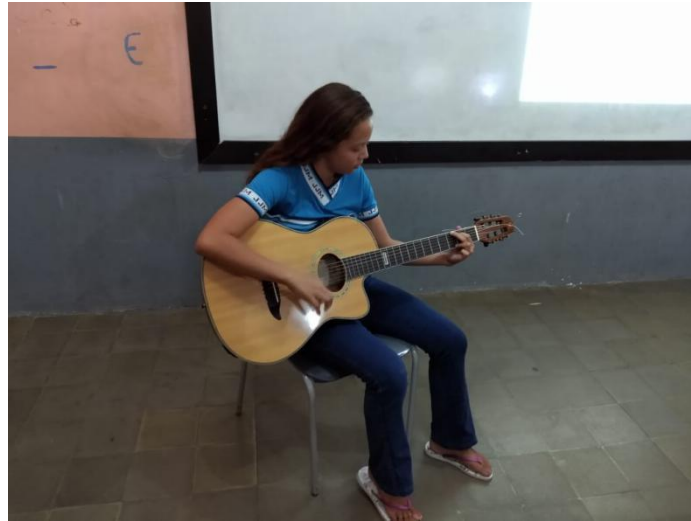
Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

Figura 7 – Momento de explicação do conteúdo



Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

Figura 8 – Momento de interação com a ferramenta didática.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

Assim como também é confirmada nas respostas dos discentes, conforme mostra a figura, durante a prática do ensino, houve a interação entre aluno, ferramenta didática e o professor. Assim sendo, tornando uma aula atrativa para os discentes.

Figura 9 – Final da aplicação dos planos de aula.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscou-se através deste trabalho possibilitar o entendimento e compreensão dos conceitos físicos sobre as qualidades fisiológicas do som, utilizando instrumentos musicais (violão e flauta como uma ferramenta didática ou recurso didático para facilitar/motivar o processo de ensino-aprendizagem da Física quanto disciplina do currículo escolar.

Acredita-se assim, que o uso dos instrumentos musicais como ferramenta didática, em que de fato está relacionada a problemática desse trabalho, poderia modificar o interesse e nortear de forma positiva grande parte dos estudantes dispostos a aprender sobre o tema proposto.

Como as respostas obtidas pelos questionários aplicados/explorados tanto por parte dos discentes, bem como também por docentes entrevistados, conclui-se o caráter satisfatório e positivo da ferramenta didática proposta.

Considerou-se que por meio desta proposta que fosse possível apresentar aos alunos (as) o conteúdo sobre as qualidades fisiológicas do som de maneira mais dinâmica e divertida, motivando os estudantes a querer a aprender tal conteúdo. Confirma-se através dos dados coletados e analisados do questionário de avaliação da aplicação da ferramenta didática em questão, que foi alcançado o objetivo do trabalho, tendo em vista, as respostas obtidas por meio dos questionários de avaliação, bem como dos exercícios propostos nas aulas. Grande parte dos estudantes afirmaram terem compreendido o conteúdo e que as atividades motivaram aprender mais e até mesmo incentivaram a gostar mais das aulas de Física.

Diante dos objetivos e os resultados alcançados, é notável que a proposta de da ferramenta didática na maneira de ensinar é positiva, onde torna-se fácil compreender e entender os conceitos físicos, possibilitando a construção do processo de ensino-aprendizagem mais eficaz, através do uso dos instrumentos musicais.

Além das respostas dos questionários, observou-se que grande parte do alunado queria participar da aplicação da aula, tendo em vista o desempenho de cada um no momento aplicação. Porém, mesmo para alguns discentes, que não

conseguiram identificar-se com a temática, as aulas foram atrativas, pois de certa forma, contribuíram para aprendizagem dos mesmos.

Considerando o questionário aplicado aos professores docentes de Física, e o questionário de avaliação aplicado aos alunos participantes, é notório que o uso de ferramentas didáticas em sala de aula desperta no aluno o interesse em aprender/compreender os conteúdos, facilitando a participação e interação entre os estudantes e entre o docente e os discentes como um todo.

Dessa forma, como proposto neste trabalho, elaborou-se quatro aulas e dois planos de aula que fossem norteadores para a construção do entendimento da disciplina de Física através da utilização de instrumentos musicais, tendo em vista tais resultados obtidos referentes a aplicação, observou-se maior interação/participação dos discentes com a proposta, confirmando-se que o uso dos instrumentos musicais como ferramenta didática, é de fato, norteador para o ensino-aprendizagem da Física.

REFERÊNCIAS

- BOCHNIAK, Regina. **Questionar o conhecimento-Interdisciplinaridade na escola**. 1. ed. São Paulo: Loyola, 1992.
- BONJORNO, José Roberto et al. **Física: terminologia, óptica, ondulatória (2ºano)**. 2. ed. São Paulo: FTD, 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação - MEC, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.
- CARVALHO, A. M. P. et al. **Ensino de Física**. São Paulo: CENGAGE Learning, 2010.
- BONJORNO, Eduardo Prado; CLINTON, Casemiro. **Física: Coleção ensino médio**. São Paulo: FTD, 2016. v. 2.
- EISBERG R.M; LERNER L.S. **Física, Fundamentos e aplicações**. São Paulo: McGraw-Hill, 1982, v. 2.
- FAZENDA, Ivani. **A Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. São Paulo: Loyola, 1993.
- FRISON, M. D. A não aprendizagem escolar como fator determinante de exclusão social no Ensino Médio. Ijuí. Editora Unijui, 2000.
- GASPAR, Alberto. **Compreendendo a Física: Ensino Médio**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2010. v.2.
- GRILLO, M L N. **O violão no Ensino de Física**. Rio de Janeiro State University. Outubro, 2010.
- GRILO, M L N; PEREZ, Luiz Roberto (org.). **Física e música**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Monserrat. In: A organização do currículo por projetos de trabalho. **A globalização: um caminho entre a teoria e a prática.** Tradução de Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Grupo A, 2017.

HEWITT, Paul G. **Física Conceitual.** Trad. Triste Freire Ricci. Maria Helena Gravina. Porto Alegre: Artmed 2002. 9. ed. Reimpressão 2008. Editoração eletrônica Laser house.

HOSOUME, Y. KAWAMURA, M. R. e MENEZES, L. C. Objetos e objetivos no aprendizado da Física. São Paulo: Publicações do Instituto de Física da USP, 1994.

JUNIOR, R. S. S.; MILTÃO, M. S. R. **O fenômeno acústico e o ensino médio: utilização de instrumentos musicais como incentivo para o ensino de acústica; o caso do cavaquinho.** Caderno de Física da UEFS 13 (02): 2401.1-36, 2015.

KRUMMENAUER, W. L. PASQUALETTO, T. I; COSTA, S. S. C. **O uso de instrumentos musicais como ferramenta motivadora para o ensino de acústica no ensino médio.** Disponível em: <
<http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol10/Num2/a07.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2019.

LABROW, M. **Atividades criativas para a sala de aula.** 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

LIBÂNEO, J. **Didática.** São Paulo: Cortez, 1994

PIETROLA Maurício et al. **Ensino médio: Física em Contextos (Volume 2).** 1. ed. São Paulo: Brasil. 2016.

MELO, C. M. R. **As atividades lúdicas são fundamentais para subsidiar ao processo de construção do conhecimento.** Información Filosófica. v. 2 n. 1, 2005 p.120–140.

MOREIRA, Marco Antônio. **Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências.** 2009. 70 f. Porto Alegre, 2014. Disponível em:
<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios6.pdf>. Acesso em 10 out. 2019.

MOURA, D. A.; NETO, P. B. **O ensino de acústica no Ensino Médio por meio de instrumentos musicais de baixo custo.** Física na Escola, v. 12, n. 1, 2011.

MORAN, José Manuel et al. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

PERRAUDEAU, M. **Estratégias de aprendizagem: Como acompanhar os alunos na aquisição dos saberes.** Porto Alegre: Artmed, 2009.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. da S. **Atividades práticas de laboratório no ensino de biológicas e de ciências:** Relato de uma experiência. Botucatu: UNESP, 2003.

SILVA B, I; TAVARES O, A. **Uma pedagogia multidisciplinar, interdisciplinar ou transdisciplinar para o ensino/aprendizagem da física.** Holos, 2005.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DOCENTES

1) Em qual tipo de rede de ensino você atua?

- Escola Pública Estadual
- Escola Pública Federal
- Escola Privada
- Supletivo
- Não sei

2) Em qual nível de ensino você atua?

- Ensino Fundamental
- Ensino Médio
- Ensino Superior
- EJA

3) Como você classifica seu relacionamento com o uso de ferramentas didática em sala de aula?

- Ruim
- Muito ruim
- Bom
- Muito bom
- Razoável

4) Você trabalha com frequência o uso de ferramenta didática em sala de aula?

- Sim
- Não
- As vezes
- Nunca

5) Já trabalhou o uso de instrumentos musicais em sala de aula?

- Sim
- Não
- Nunca

6) Com qual frequência?

- Não sei
- Apenas uma vez
- Mais de uma vez

Nunca trabalhei

7) Já teve algum tipo de contato com instrumentos musicais?

- Sim
- Não
- Nunca
- Só de vista

8) Já ministrou aula sobre conteúdo de ondas, especificamente, “Qualidades Fisiológicas do Som”, com o uso de instrumentos musicais?

- Sim
- Não
- Nunca

9) Analise seu grau de concordância: O aluno aprende mais o conteúdo, com o uso de ferramentas didáticas em sala de aula.

- Concordo Plenamente
- Concordo em Parte
- Discordo
- Não sei

10) Como você avalia que os alunos absorvam os conteúdos?

- Com facilidade
- Com dificuldade
- Com lentidão
- Regular
- Exige Repetição de Explicação

APÊNDICE B – PLANOS DE AULA

PLANO DE AULA PARTE I

1. IDENTIFICAÇÃO

DOCENTE: **Hildeberto Diniz Silva Nascimento.**

ASSUNTO: **Ondas**

DISCIPLINA: **Física** SÉRIE: **2º ANO**

ESCOLA: **ESCOLA ESTADUAL JOAQUIM JOSÉ DE MEDEIROS**

TEMA DA AULA: **Qualidades Fisiológicas do som**

TEMPO DE AULA: **2 Aulas.**

DURAÇÃO: **1h40min**

1. INTRODUÇÃO

Nossa intenção é trabalhar e tratar o conteúdo sobre ondas, identificando situações do dia a dia, trabalhando seus conceitos e suas características. A proposta será aplicar o conteúdo de ondas com o auxílio de ferramentas metodológicas, especificamente, instrumentos musicais;

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Ensinar o conteúdo de ondas sobre Qualidades Fisiológicas do Som utilizando instrumentos musicais.

2.2 Objetivos Específicos

- Explorar os conceitos sobre qualidades fisiológicas do som (timbre, altura e intensidade) através dos instrumentos musicais;
- Compreender características das qualidades fisiológicas do som;
- Compreender os conceitos com o auxílio dos instrumentos musicais;
- Relembrar como é feito o cálculo da velocidade do som.

3. RECURSOS DIDÁTICOS

O conteúdo será abordado por meio de aula interativa e conceitual, apresentada em projetor multimídia, utilizando os recursos como instrumentos musicais e os recursos pedidos pelo professor.

4. DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Momento 1 – Apresentação e contextualização do tema

Inicialmente o professor apresentará os instrumentos musicais, especificamente, violão e flauta doce, onde irá trabalhar alguns conceitos físicos no que diz respeito à qualidade fisiológica do som.

Momento 2 – Apresentação do conteúdo

Após essa introdução, seguindo a atividade, o professor irá fazer um breve resumo sobre ondas sonoras, abordando os tipos de ondas, fazendo uma breve introdução sobre o conteúdo. Em seguida, irá falar para os alunos (as) como o som é produzido, e expor na lousa os conceitos e propriedades sobre as qualidades fisiológicas do som, especificamente, timbre, altura e intensidade do som. Também será abordado como calcular velocidade do som.

Momento 3 – Recapitulação e encaminhamentos finais

Feito o momento anterior, o professor fará uma pequena revisão dos conteúdos trabalhos em sala de aula e entregará uma atividade extraclasse (lista de exercício ou pesquisa), anexo I.

5. SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO

O método avaliativo se dará de forma contínua durante toda a aula e por meio da utilização dos questionários, e participações dos alunos, como já foi dito, iremos abordar todos os aspectos que foram discutidos nas atividades.

REFERENCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

BONJORNO, José Roberto et al. **Física: termologia, óptica, ondulatória (2º ano)**. 2. ed. São Paulo: FTD, 2013.

BONJORNO, Eduardo Prado; CLINTON, Casemiro. **Física: Coleção ensino médio**. São Paulo: FTD, 2016. v. 2.

GASPAR, Alberto. **Compreendendo a Física: Ensino Médio**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2010. v.2.

GRILLO, Lúcia; PEREZ, Roberto. **Física e música** – São Paulo: Editora Livraria de Física. 2016.

PIETROLA Maurício et al. **Ensino médio: Física em Contextos (Volume 2)**. 1. ed. São Paulo : Brasil. 2016.

XAVIER, Cláudio; BARRETO, Benigno. **Coleção Física: Aula por aula (V. 2)**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010.

APÊNDICE A- LISTA DE EXERCÍCIO

Questão 1 - A respeito das características fisiológicas do som, marque a alternativa falsa.

- a) A intensidade sonora está relacionada com o volume.
- b) O som alto é um som agudo, de alta frequência.
- c) A característica que permite distinguir sons de fontes distintas mesmo que emitam ondas sonoras de mesma intensidade e frequência é o timbre.
- d) Quanto maior a frequência do som produzido por uma fonte, mais grave o som será.
- e) O limiar da dor para o ouvido humano é de 120 dB.

Questão 2 - Geralmente a voz feminina é mais aguda que a voz masculina. A principal característica que diferencia as vozes feminina e masculina é?

Questão 3 – Marque a alternativa que completa corretamente as lacunas.

O _____ é a qualidade do som que permite a distinção entre as fontes sonoras, mesmo que estas emitam sons de mesma frequência e intensidade. Já a _____ está relacionada à _____ das ondas sonoras. Sons _____ possuem alta frequência, sons _____ possuem baixa frequência.

- a) Timbre, intensidade sonora, frequência, grave, agudo.
- b) Timbre, altura, frequência, graves, agudos.
- c) Timbre, altura, frequência, agudos, graves.
- d) Timbre, frequência, altura, altos, graves.
- e) Timbre, altura, frequência, baixos, altos.

Questão 4 - Um homem assiste a um musical dentro de um teatro que possui ótimo isolamento acústico. Ao ouvir o som de um piano, violão e violino tocando a mesma nota musical, o homem teve condição de distinguir cada um dos instrumentos. Qual é a qualidade das ondas sonoras que permitiu tal distinção?

Questão 5 - Durante a apresentação de uma orquestra, um espectador consegue facilmente distinguir os sons de cada um dos diversos instrumentos musicais, mesmo que estes emitam sons de mesma intensidade e frequência. A característica do som que permite a distinção das diversas fontes sonoras é:

- a) a frequência
- b) o timbre
- c) a intensidade
- d) a velocidade
- e) o volume

Questão 6 – Descreva com suas palavras o que é timbre, altura e intensidade de um som?

PLANO DE AULA PARTE II

1. IDENTIFICAÇÃO

DOCENTE: **Hildeberto Diniz Silva Nascimento.**

ASSUNTO: **Física dos instrumentos musicais**

DISCIPLINA: **Física** SÉRIE: **2º ANO**

ESCOLA: **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.**

TEMA DA AULA: **Trabalhando as qualidades fisiológicas do som através da utilização de instrumentos musicais.**

TEMPO DE AULA: **2 Aulas.**

DURAÇÃO: **1h40min**

2. INTRODUÇÃO

Nossa intenção é trabalhar e tratar o conteúdo sobre Qualidades Fisiológicas do Som, de uma forma dinâmica por meio de instrumentos musicais, trabalhando seus conceitos e características.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Possibilitar a construção do conhecimento dos discentes através da aplicação de instrumentos musicais (flauta e violão).

3.2 Objetivos Específicos

- Explorar os conceitos sobre o estudo de Qualidades Fisiológicas do som através do uso de instrumentos musicais;
- Identificar e compreender sons de instrumentos
- Definir conceitos sobre altura, intensidade e timbre de som;
- Aplicar questionário de avaliação da proposta metodológica.

4. RECURSOS DIDÁTICOS

O conteúdo será abordado por meio de aula interativa e conceitual, apresentada utilizando os recursos como instrumentos musicais (violão e flauta doce), e os recursos pedidos pelo professor.

5. DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Momento 1 – Apresentação e contextualização do tema

O professor pedirá para que os alunos ouçam os instrumentos musicais que serão introduzidos e tocados. Trabalhando a percepção do som através de instrumentos musicais. O professor irá trabalhar dois instrumentos (violão e flauta).

Momento 2 – Apresentação do conteúdo

Feito o momento anterior, seguindo a atividade, o professor tocará cada instrumento individualmente, que posteriormente irá questionar os alunos, fazendo as seguintes perguntas, como por exemplo: como é produzido o som de um instrumento? O que acontece ao pressionar a corda do violão? O que acontece ao soprar na flauta doce? O que acontece ao tocar todas as cordas do violão? O que acontece se eu pressionar todos os dedos na flauta doce? Feito esses questionamentos, o professor apresentara as estruturas de cada instrumento, falando como ele é composto, podendo explanar que todo instrumento precisa ser afinado, gerando uma frequência, de modo que possa reproduzir notas musicais, e também através do sopro. Feito isso,

o professor pode fazer pequenas ressaltas sobre o que foi visto na aula 1, abordando, timbre, altura e intensidade de cada instrumento. Por sua vez, isso vai levar alunos ao entendimento sobre o que foi dado na aula 1. Conseqüentemente, o professor poderá trabalhar cada corda do violão, mostrando notas musicais, frequências das cordas do violão, mostrando escalas, ou músicas.

Momento 3 – Recapitulação e encaminhamentos finais

Posteriormente, será aplicado um questionário final (anexo1) a toda turma como forma de avaliação da metodologia aplicada.

6. SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO

O método avaliativo se dará de forma contínua durante toda a aula e por meio da utilização dos questionários, e participações dos alunos, como já foi dito, iremos abordar todos os aspectos que foram discutidos nas atividades.

REFERENCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

BONJORNO, José Roberto et al. **Física: termologia, óptica, ondulatória (2ºano)**. 2. ed. São Paulo: FTD, 2013.

BONJORNO, Eduardo Prado; CLINTON, Casemiro. **Física: Coleção ensino médio**. São Paulo: FTD, 2016. v. 2.

GASPAR, Alberto. **Compreendendo a Física: Ensino Médio**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2010. v.2.

GRILLO, Lúcia; PEREZ, Roberto. **Física e música** – São Paulo: Editora Livraria de Física. 2016.

PIETROLA Maurício et al. **Ensino médio: Física em Contextos (Volume 2)**. 1. ed. São Paulo : Brasil. 2016.

XAVIER, Cláudio; BARRETO, Benigno. **Coleção Física: Aula por aula (V. 2)**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010.

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSTA

- A aula ficou mais dinâmica com o auxílio dessas ferramentas (violão e flauta doce)?
 - Sim
 - Não

- A aula foi mais atrativa com o uso dessa ferramenta? Os instrumentos musicais?
 - Sim
 - Não

- Com o auxílio dos instrumentos musicais, você compreendeu melhor o conteúdo?
 - Sim
 - Não

- Você conseguiu entender as qualidades fisiológicas do som: altura, timbre e intensidade?
 - Sim
 - Não

- Teve dificuldade em relacionar o conteúdo?
 - Sim
 - Não

- Você conseguiu entender o que é timbre?
 - Sim
 - Não

- Você conseguiu entender o que é altura do som?
 - Sim
 - Não

- Você conseguiu entender o que é intensidade do som?
 - Sim
 - Não