

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

WANDRESSON MOURA DOS SANTOS

**A EVOLUÇÃO SÓCIO-HISTÓRICO-CULTURAL E A POTENCIALIDADE
DIDÁTICO-PEDAGÓGICA DO VIOLÃO PARA O ENSINO DE FÍSICA**

CAICÓ/RN
2019

WANDRESSON MOURA DOS SANTOS

**A EVOLUÇÃO SÓCIO-HISTÓRICO-CULTURAL E A POTENCIALIDADE
DIDÁTICO-PEDAGÓGICA DO VIOLÃO PARA O ENSINO DE FÍSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no curso de graduação em Licenciatura Plena 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 Licenciada em Física.

Orientador: Prof. Me. Rhodriggo Virgínio Mendes

Santos, Wandresson Moura dos.
S237e A evolução sócio-histórico-cultural e a potencialidade didático-
pedagógica do violão para o ensino de física. – 2019.
43 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: Me. Rhodriggo Virgínio Mendes.

1. Física. 2. Ensino de Física. 3. Violão. I. Mendes, Rhodriggo
Virgínio. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Rio Grande do Norte. III. Título.

CDU 53:37

WANDRESSON MOURA DOS SANTOS

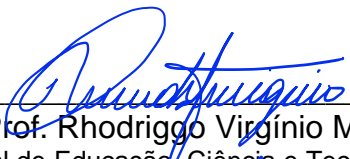
**A EVOLUÇÃO SÓCIO-HISTÓRICO-CULTURAL E A POTENCIALIDADE
DIDÁTICO-PEDAGÓGICA DO VIOLÃO PARA O ENSINO DE FÍSICA**

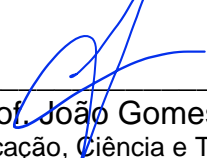
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no curso de graduação em Licenciatura Plena em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Física.

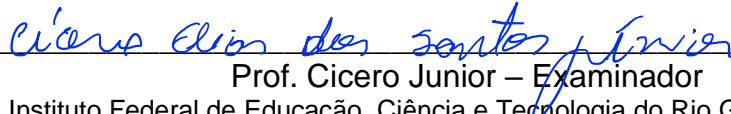
Orientador: Prof. Ms. Rhodriggo Virgínio Mendes

Aprovado em: 12/12/2019

Banca Examinadora


Ms. Prof. Rhodriggo Virgínio Mendes – Orientador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte


Ms. Prof. João Gomes – Examinador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte


Prof. Cicero Junior – Examinador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Dedico este trabalho à minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, a minha esposa pela compreensão e companheirismo, ao meu filho Théo por renovar as minhas forças, ao meu pai pelo apoio, aos meus irmãos Kelly e Welisson que me ajudaram em diversas partes dessa jornada, a todos os professores que acompanharam minha trajetória, em especial ao meu orientador Rhodriggo Virgíneo e também a Professora Maria Romênia que acompanhou o início deste trabalho. A muitos outros que não foram citados, mas, que indiretamente contribuíram para o acontecimento deste trabalho.

RESUMO

Este estudo é resultado de uma pesquisa acerca da evolução sócio-histórico-cultural e da potencialidade didático-pedagógica do violão para o ensino de Física, a fim de agrupar, de uma forma geral, elementos que possam contribuir para a construção de uma proposta de abordagem que facilite o processo de ensino-aprendizagem, bem como, estimule o interesse dos alunos nos assuntos de onda/acústica. Igualmente, faz uma sucinta análise da origem, da evolução e da influência cultural do referido instrumento musical, com a finalidade de demonstrar o seu potencial didático-pedagógico para o ensino da disciplina. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica e de natureza exploratória, cujos resultados demonstraram que o violão contribuiu para o desenvolvimento da cultura, bem como, apontaram alguns aspectos físicos das partes do instrumento e da sua fabricação, os quais se relacionam com os assuntos da Física sobre ondas/acústica, de modo a favorecer uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Ensino de Física. Física-violão. Física-cultura.

ABSTRACT

This study is a result of a research about the socio-historical-cultural evolution and the didactic-pedagogical potential of the guitar in order to teaching Physics, with the view to group, in general, elements that can contribute to the construction of a proposal of approach that facilitates the teaching-learning process, as well as, stimulates the interest of the students in the subjects of waves/acoustics. Likewise, it makes a succinct analysis of the origin, evolution and cultural influence of the referred musical instrument, with the purpose of demonstrating its didactic-pedagogical potential for teaching the subject. It is a bibliographic research and it has an exploratory nature, whose results showed that the guitar contributed to the development of culture, as well as, pointed out some physical aspects of the parts of the instrument and its manufacture, which are related to the subjects of Physics on waves/acoustics, in order to collaborate with meaningful learning.

Keywords: Physics teaching. Physics and guitar. Physics and culture.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 Monocórdio de Pitágoras..... | 23 |
| Figura 2 Comprimentos referentes aos intervalos no monocórdio de Pitágoras | 25 |
| Figura 3 manuscritos datados do século XIII | 26 |
| Figura 4 Alaúde | 26 |
| Figura 5 Guitarra Latina | 27 |
| Figura 6 Vihuela Antiga | 28 |
| Figura 7 Partes do Violão..... | 30 |
| Figura 8 Tampo do violão | 31 |
| Figura 9 Interior do violão | 32 |
| Figura 10 $\sin \omega t$ | 35 |
| Figura 11 $\frac{1}{2} \sin 2\omega t$ | 36 |
| Figura 12 $\frac{1}{3} \sin 3\omega t$ | 36 |
| Figura 13 $\frac{1}{4} \sin 4\omega t$ | 36 |
| Figura 14 $\frac{1}{5} \sin 5\omega t$ | 37 |
| Figura 15 As 5 Componentes individuais | 38 |
| Figura 16 Resultado da série P1 | 38 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 11 |
| 2. ASPECTOS TEÓRICOS DA RELAÇÃO FÍSICA, MÚSICA E APRENDIZAGEM. | 13 |
| 2.1. A FÍSICA NA FORMAÇÃO CULTURAL DOS ALUNOS | 13 |
| 2.2. DIÁLOGO ENTRE CIÊNCIA E ARTE | 16 |
| 2.3. ACÚSTICA: UM VIOLÃO E UMA ONDA EM PROPAGAÇÃO | 17 |
| 3. INSTRUMENTOS MUSICAIS COMO ELEMENTOS DA CULTURA E O SEU USO NO ENSINO DE FÍSICA. | 18 |
| 3.1. INSTRUMENTOS MUSICAIS E CULTURA; | 18 |
| 3.2. INSTRUMENTOS MUSICAIS E A FÍSICA;..... | 20 |
| 3.3. O VIOLÃO E O ENSINO DE FÍSICA;..... | 20 |
| 4. CULMINÂNCIA DA PESQUISA | 21 |
| 4.2 INSTRUMENTOS MUSICAIS; | 22 |
| 4.3 O VIOLÃO (ORIGEM E DESENVOLVIMENTO); | 23 |
| 5 RESULTADOS | 39 |
| 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 40 |
| REFERÊNCIAS | 41 |

1 INTRODUÇÃO

A Física deve ser compreendida como parte integrante da cultura, pois é uma construção humana, e sua presença deve estar identificada em diferentes âmbitos e setores, como nas artes, tornando perceptível a sua contribuição para a nossa cultura. Dentre as competências e habilidades sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), no que se refere à contextualização sociocultural, destacamos a habilidade de “estabelecer relações entre o conhecimento físico e outras formas de expressão da cultura humana” e é nesse contexto que estabelecemos para fins de estudo e tentativa de propor um ensino de Física mais próximo e conectado com as experiências dos estudantes, que inserimos a música e seus elementos nessa busca.

É conveniente ainda expor que são agentes motivadores e alavancadores desse estudo a presença da Física e da Música em minha trajetória de vida. A música faz parte da minha história desde a infância, iniciando essa imersão a partir de um curso de teoria musical básica e, posteriormente, ingressei na banda de música da cidade em que residia naquele período. Atualmente, tenho contato próximo com alguns instrumentos, como saxofone, flauta e violão. Durante a licenciatura em física, pude relacionar numerosos conceitos físicos aos musicais, que facilitou a compreensão de alguns conceitos nas duas áreas. Além disso, observando entre os diversos elementos que compõem a arte musical, me deparar com os diversos instrumentos e suas mais variadas características me inspirou a investigar que princípios da natureza garantem tal diversidade. Cabe então o seguinte questionamento: **se a música e os instrumentos musicais despertaram em mim o estímulo em compreender a natureza de sua existência, seus princípios de funcionamento e a sua importância no desenvolvimento e reflexo cultural poderiam eles contribuir para um ensino de Física mais participativo e concreto?**

Pensando nisso, esse trabalho propõe uma pesquisa sobre a evolução sócio-histórico-cultural e a potencialidade didático-pedagógica de um instrumento musical (violão) para o ensino de Física, a fim de agrupar, de forma geral, elementos que possam contribuir para a construção de uma proposta de abordagem utilizando o objeto de estudo em questão.

Portanto, é objetivo geral deste trabalho analisar a origem, evolução e influência cultural do violão além de sua potencialidade didático-pedagógico para o ensino de Física. Já os objetivos específicos são os de pesquisar a origem dos instrumentos musicais com ênfase no violão, avaliarem a evolução do instrumento (violão) desde sua origem até os tempos atuais, identificar a influência do instrumento no desenvolvimento cultural de civilizações, listar aspectos e conceitos físicos associados à fabricação e ao uso do instrumento e discutir a potencialidade da inserção do instrumento para o ensino de acústica. A pesquisa foi realizada em caráter descritiva onde os dados foram obtidos em revistas científicas, artigos e documentos oficiais da educação brasileira.

Assim sendo, na sequência que sucede esta introdução (primeiro capítulo), o trabalho encontra-se dividido de forma que no **segundo capítulo** faz uma análise dos aspectos teóricos que cerceiam a relação Física x Música x Aprendizagem apresentando a visão de alguns referenciais teóricos sobre tal vínculo.

No **terceiro capítulo** faz-se o relato de alguns trabalhos onde se avistou essência pautada nas relações que convergem da relação música x cultura até a relação instrumentos x ensino de Física.

No **quarto capítulo** apresenta-se a culminância da pesquisa onde se realiza uma descrição da evolução do violão acoplada à sua influência na cultura e como os eventos e traços dessa trajetória compõem ancoradores para a aprendizagem do conteúdo de Acústica.

No capítulo cinco contempla uma análise a respeito da possibilidade de sugestão de uma abordagem da Física utilizando os resultados obtidos na pesquisa.

O sexto capítulo está preenchido com as considerações finais onde relatamos inclusive as perspectivas futuras em relação a esse trabalho.

2 ASPECTOS TEÓRICOS DA RELAÇÃO FÍSICA, MÚSICA E APRENDIZAGEM

Para este trabalho, adotamos, tal como define Nogueira (2008), a ideia de Formação Cultural como o processo em que o indivíduo se conecta com o mundo da cultura, mundo esse entendido como um espaço de diferentes leituras e interpretações do real, concretizado nas artes (música, teatro, dança, artes visuais, cinema, entre outros) e na literatura.

Neste capítulo, procuramos através de alguns referenciais, direcionar dentre muitos outros conceitos a definição de cultura e arte, na perspectiva de relacioná-los com a ciência e o seu ensino, além de expor a importância dessa relação. Fortalecendo esse argumento em documentos oficiais de ensino, tais como os PCNs e as Diretrizes Curriculares Nacionais de Ensino.

2.1 A FÍSICA NA FORMAÇÃO CULTURAL DOS ALUNOS

Por meio da utilização da música almejamos pensar a Física como cultura, tendo em vista que, essa arte permitirá trazer, entre outras coisas, elementos presentes no ensino de Ondas/Acústica que fazem parte do dia-a-dia dos alunos, para dentro do contexto da sala de aula. Sendo assim, torna-se evidente a necessidade de a escola assumir essa função de oportunizar momentos de formação cultural aos educandos.

Visando estabelecer esse diálogo entre Ciência e Arte na sala de aula por meio da utilização da música, torna-se pertinente a descrição de dois conceitos envolvidos nesse processo de formação cultural do aluno – a cultura e a Arte.

Com base na literatura, o conceito de Cultura é polissêmico e etimologicamente origina-se do latim (*cultur*), cujo significado é cultivo dedicado ao campo, às plantas e animais (SUANNO, 2009). O conceito de cultura é bastante amplo e complexo, podendo seus conceitos variar entre as diversas áreas de estudos, a ideia de cultura deste trabalho está de acordo com Zanetic (apud Nelson Werneck, 1990, p. 97)

Cultura - Conjunto dos valores materiais e espirituais criados pela humanidade, no curso de sua história. A cultura é um fenômeno social que representa o nível alcançado pela sociedade em determinada etapa histórica: progresso, técnica, experiência de produção e de trabalho, instrução, educação, ciência, literatura, Arte e instituições que lhes correspondem. Em um sentido mais restrito, compreende-se, sob o termo de cultura, o conjunto de formas da vida espiritual da sociedade, que nascem e se desenvolvem à base do **modo de produção dos**

bens materiais historicamente determinado. Assim, entende-se por cultura o nível de desenvolvimento alcançado pela sociedade na instrução, na ciência, na literatura, na Arte, na filosofia, na moral, etc., e as instituições correspondentes. Entre os índices mais importantes no nível cultural, em determinada etapa histórica, é preciso notar o grau de utilização dos aperfeiçoamentos técnicos e dos desenvolvimentos científicos na produção social, o nível cultural e técnico dos produtores dos bens materiais, assim como o grau de difusão da instrução, da literatura e das Artes entre a população.

No que diz respeito ao conceito de arte, segundo Nogueira (2009), a Arte é entendida como forma de conhecimento humano, como meio pelo qual a humanidade tem tentado compreender a realidade. Nessa perspectiva Nogueira (2009) afirma que,

A Arte é, portanto, uma forma de interpretação do real, nem superior, nem inferior às demais: é apenas mais uma. É também múltipla, pois varia de acordo com suas diferentes modalidades ou linguagens: música, Artes visuais, teatro, dança, cinema, fotografia, entre outras. (NOGUEIRA, 2009, p. 2).

Embora as áreas (Física e arte) pareçam tão distintas, ao serem analisada com maior cautela, principalmente pela definição trazida por Nogueira, percebe-se proximidade das áreas, ambas são meios em que a humanidade expressa sua compreensão da realidade.

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio definida pela Resolução N°02/2012 propõem uma metodologia que considerem os conhecimentos produzidos socialmente ao longo da história, Conhecimentos estes que se aproxima bastante como o conceito de cultura definido anteriormente por Zanetic.

[...] o **tratamento metodológico que evidencie a contextualização e a interdisciplinaridade** ou outras formas de interação e articulação entre diferentes campos de saberes específico. Constitui-se como referencial legal e conceitual a indissociabilidade entre educação e prática social, considerando-se a **historicidade dos conhecimentos** e dos sujeitos do processo educativo, bem como entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem. E conceitua-se a ciência como “conjunto de conhecimentos sistematizados, **produzidos socialmente ao longo da história** na busca da compreensão e transformação da natureza e da sociedade” (BRASIL, 2012, grifo nosso).

Essas diretrizes deixam claro o uso da interdisciplinaridade, assim como é proposto neste trabalho ao relacionar ciência e cultura. Além de propor que a metodologia no ensino de ciência, deva considerar os conhecimentos sintetizados produzidos socialmente ao longo da história, ou seja, a cultura dos sujeitos deve fazer parte do processo educativo no ensino de física.

Com base nas orientações presentes nas Diretrizes, o componente curricular de Física, necessita de redirecionamentos já que *“pretende-se, uma reorientação no ensino de Física praticado, de maneira que este tenha significado para o aluno e o significado possa ser percebido por este no momento em que aprende, e não em um momento posterior ao aprendizado”* (BRASIL, 1999, p. 230, apud FERNANDES, 2004, p. 29).

Portanto, espera-se que o ensino de Física:

Contribua para a **formação de uma cultura científica** efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação. Para tanto é essencial que o conhecimento físico seja explicitado como processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas. É necessário também que essa cultura em Física inclua a compreensão do conjunto de equipamentos e procedimentos, técnicos ou tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional (BRASIL, 1999, p. 229, apud FERNANDES, 2004, p. 29, grifo nosso).

O estudo de física no Ensino Médio não pode limitar-se apenas à memorização de formulas para solução de exercícios e na preparação do Ensino Superior. Os objetivos da Física devem cobrir diferentes formas de abordagem, campos de fenômenos, de forma que privilegie as características mais essenciais que dão consistência ao saber da Física e permitem um olhar investigativo sobre o mundo real. De acordo com a Unidade temática dos PCN, o estudo dos sons pode permitir uma interface importante com as artes, a música em particular e ainda o reconhecimento dos vários instrumentos associados a várias culturas. (BRASIL 2002).

Nessa perspectiva, a utilização da música nas aulas, visa contribuir para promover a contextualização e interdisciplinaridade no ensino da Física e viabilizar a utilização de procedimentos que possibilitem proporcionar aos discentes uma formação acadêmica crítica, cultural e científica.

2.2 DIÁLOGO ENTRE CIÊNCIA E ARTE

Com o objetivo de pensar a Física como cultura nos alinhou as ideias de alguns pesquisadores da área, tal como Zanetic (1989), Candoti (2009), Martins (2009), entre outros, os quais consideram que:

Física é cultura, dela se alimenta e com ela estabelece o diálogo necessário para formular juízos de valor sobre os fatos que envolvem a ciência e a sociedade. Pertence à cultura porque se expressa em uma linguagem que encontra seus significados nas complexas teias que os clássicos da literatura e da ciência teceram ao longo dos tempos (CANDOTTI, 2009 apud MARTINS, 2009, p. 17).

De acordo com Piassi (2013), a aproximação entre Ciência e Arte na educação, proposta há tempos por Zanetic (2006) por meio da literatura, se faz também pelo uso de outras linguagens artísticas de caráter ficcional nos mais variados gêneros: filmes de ficção (ANDRADE, 2000), poemas (MOREIRA, 2002), **músicas** (RIBAS; GUIMARÃES, 2004), teatro (OLIVEIRA; ZANETIC, 2004) e histórias em quadrinho (KAMEL; LA ROCQUE, 2006).

Para Piassi (2013),

A ciência, sendo uma prática sociocultural situada historicamente, está presente no discurso de inúmeras obras, literárias ou não, didáticas ou não, que em todo caso instituem significados em relação à interpretação que a ciência dá aos fenômenos que são objeto de seu estudo e à natureza da própria ciência como prática social. Trata-se de uma produção que desempenha papel central na difusão social dos conhecimentos científicos e na própria produção do conhecimento científico em si. (PIASSI, 2013, p. 14).

Para favorecer uma educação problematizadora, crítica, ativa e engajada na luta pela transformação social, além de um número mínimo de aulas de física, da conceituação teórica, da filosofia da ciência, são necessárias haver uma ligação com a sociedade e com outras áreas da cultura.

A vivência de um ambiente escolar e cultural rico é um fator determinante no encaminhamento de um jovem para o diálogo inteligente com o mundo, para a problematização consciente de temas e saberes. (ZANETIC, 2006).

2.3 ACÚSTICA: UM VIOLÃO E UMA ONDA EM PROPAGAÇÃO

O violão é um instrumento musical de cordas muito comum em diversas culturas. O instrumento tem sua origem muito vaga, e provavelmente, foi trazido pelos portugueses ao nosso país, e até hoje é muito utilizado na Música Popular Brasileira (MPB) (PEREIRA, 2007). Os violões assim como violinos, violas e violoncelos fazem parte da classe dos cordofones, ou seja, instrumentos de cordas que são característicos por possuírem caixas de ressonância projetadas para a produção de sons a partir das excitações em suas cordas. São confeccionados em formatos e materiais que além de proporcionar uma beleza e estrutura característica do instrumento, favorecem principalmente na beleza e qualidade do seu som (PORTELA, 2014).

O formato e cada material utilizado no violão possibilitam a formação ou surgimento de diferentes sons. O que irá caracterizar o som produzido pelo instrumento é a escolha do material utilizado, neste caso a madeira e as cordas. Em relação à madeira, cada uma traz consigo algumas características específicas. Algumas absorvem bem o som, outras o refletem com relativa facilidade, tendo como resultado uma maior ou menor “sustentação” da nota musical tocada, ou uma característica mais grave ou aguda, ou ainda, um som aveludado ou estridente. (COUTO, 2006)

Considerando uma corda de um violão quando puxada para cima e depois solta, as ondas irão propagar nessa corda que irão ser refletidas nas extremidades, causando superposição de ondas, dando origem as ondas estacionárias (BARRETO FILHO; SILVA, 2016). As vibrações desses materiais alteram a pressão do ar em nossa volta e são transmitidas às moléculas de ar sob a forma de ondas sonoras e chegam aos nossos ouvidos, fazendo os tímpanos vibrarem, e assim transformando em estímulos elétricos, que seguem até o cérebro, onde são interpretados. É a variação da pressão sobre a massa de ar que causa os diferentes sons (ALEIXO, 2003).

Quando excitamos as cordas do violão, estas causam vibrações na caixa de ressonância (corpo do violão) amplificando-as e assim produzindo o que chamamos de notas musicais. No que se refere às notas musicais e a música, Aleixo (2003, p. 3) descreve que, "Uma nota musical é um som cuja vibração encontra-se dentro de um

intervalo perceptível pelo ouvido humano e a música é a combinação, sob as mais diversas formas, de uma sequência de notas em diferentes intervalos”.

Segundo Barreto Filho e Silva (2016), podemos descrever algumas características do som, que são: A **Altura** que está relacionada a frequência de onda sonora, ou seja, quando se fala em um som agudo ou grave estamos falando da sua altura. Sendo assim, maior frequência obtém-se um som mais agudo, e menor frequência, som mais grave. A **Intensidade** que está relacionada à energia transportada por um intervalo de tempo. Em outras palavras expressa maior ou menor intensidade de som, (som fraco ou forte). E por fim, o **Timbre** que é a característica que nos permite distinguir dois sons de mesma altura e mesma intensidade emitida por instrumentos diferentes.

3 INSTRUMENTOS MUSICAIS COMO ELEMENTOS DA CULTURA E O SEU USO NO ENSINO DE FÍSICA

Este capítulo relata alguns trabalhos, que abordam a relevância da música e dos instrumentos na formação da cultura do nosso país, com ênfase no violão. Também, a relação, música, instrumentos e Física. E o uso da música e do violão como ferramenta para o ensino de física.

3.1 INSTRUMENTOS MUSICAIS E CULTURA

A população do nosso país é resultado de uma miscigenação, que foi bastante importante para os aspectos, como costumes, cultura, religião e a música do povo brasileiro. Essa mistura dos povos de culturas diferentes foi responsável por promover a grande riqueza cultural que possuímos. Segundo Afonso (2017), quando os portugueses colonizaram o Brasil, trouxe consigo muito de seus costumes e culturas. Cultivaram o repertório de suas regiões de origem e a viola era um instrumento indispensável em suas canções. Os jesuítas utilizavam na catequese os teatros religiosos, seus diversos instrumentos musicais, juntamente com as danças e os ritmos das tribos indígenas. Temos também a música, instrumentos e ritmos africanos trazidas pelos escravos.

Músicas, danças e instrumentos musicais foram apropriados pelos brasileiros. E um instrumento que ganhou bastante destaque nesse período foi o violão, que também ganhou uma maneira particular de ser tocado. Essa mistura de sons e

maneira de fazer e relacionar com a música vai construindo a música e cultura brasileira.

Afonso (2017) realizou uma pesquisa sobre trajetória do violão no Brasil que foi intitulado "O violão, da marginalidade à academia", mostrando a trajetória do instrumento em diálogo com a vida do violinista Jodacil Damasceno, relevando a importância do instrumento no desenvolvimento da cultura do nosso país. A pesquisa foi realizada através de documentos textuais como livros do próprio músico em questão, imagens, sons e entrevistas abertas com gravações e transcrições que foram obtidos através de acervos pessoais do músico Jodacil Damasceno e entrevistas concedidas a revistas jornais. O trabalho mostra a trajetória do violão e como um instrumento que sofreu diversos preconceitos, chegando a ser considerado símbolo de vulgaridade e malandragem, se tornou um dos símbolos do país e fundamental para a música e formação da cultura brasileira.

Llanos, C. F. E. (2016). Em seu trabalho "Violão e identidade nacional: a "moral" do instrumento", faz uma análise de parte da literatura sobre a história do violão no Brasil no contexto das complexas relações sociais e políticas da Primeira República na cidade de Rio de Janeiro. O principal ponto do trabalho, é a discussão da aceitação do instrumento, por ser discriminado naquela época, assim como também aponta o trabalho de Afonso (2017) e também contrapor a diversas historiografias sobre o violão que pouco mencionam sobre a aceitação e o fim do estigma da boêmia e da vadiagem sofrida pelo o instrumento. Conclui problematizando como o violão configurou-se como meio de execução e corporificação de representações sociais.

A utilização do violão como ferramenta de ensino, foi aplicada em uma turma do segundo ano de informática no IFRN campos Caicó-RN. Em que o instrumento foi utilizado para relacionar conceitos previamente vistos e para estabelecer novos, no assunto Ondas/Acústica. É notório o interesse, atenção e participação dos alunos, quanto em relação ao método convencional de abordar tais conteúdo. Mesmo que muito dos alunos não toque violão, o instrumento faz parte de sua cultura, e está conectado com suas experiências, facilitando os objetivos da aprendizagem.

3.2 INSTRUMENTOS MUSICAIS E A FÍSICA

Compreender, interpretar e estudar o funcionamento de instrumentos que tenham por sua base a produção de sons, desde os atuais meios de comunicação a instrumentos musicais, pode propiciar competências que segundo os PCNs, são necessárias para situar-se no mundo contemporâneo. Para isso é necessário que o indivíduo consiga identificar objetos, sistemas e fenômenos que produzam sons reconhecendo as características que os diferenciam. E mais, que seja possível 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, 2012).

A combinação de dois sons (frequências) diferentes que resultam numa combinação agradável de ouvir é chamada de consonância. A música é a arte de combinar os sons. Em seu trabalho, "Física e música em consonância", Goto (2009), examina condições físicas e matemáticas para a relação entre frequências como fatores preponderantes para a consonância das ondas sonoras. Ressalto neste trabalho, que, a consonância das ondas não é algo absoluto, podendo variar entre indivíduos e culturas, fator este, de grande importância, para a origem das diversas escalas musicais. Como a pioneira escala pitagórica, desenvolvida por Pitágoras. Ele identificou relações entre as frequências como os fatores preponderantes para as consonâncias dos sons. Ptolomeu observou outros conjuntos de consonantes, adicionando outros intervalos de frequências, chamada de Escala de entonação justa. Seguido pela temperada, que foi criada para contornar algumas dificuldades de ordem práticas. A conclusão, é que, embora as condições para obter as consonâncias entre as notas sejam bastante subjetivas, a influência das condições físicas pode explicar tais fenômenos, isto porque o som é uma manifestação física que pode ser descrita, tanto na produção como na propagação através de leis físicas e equações matemáticas.

3.3 O VIOLÃO E O ENSINO DE FÍSICA

Para Aleixo (2003), a íntima relação com a música pode ser usada para facilitar o entendimento de conceitos físicos. Em seu projeto, ele utiliza-se do violão, realizando experimentos para apresentar uma discussão das propriedades das ondas nas cordas e seus diversos aspectos. O violão foi utilizado pelo autor para

comprovação dos conceitos físicos sobre ondas em cordas, comparando resultados extraídos experimentalmente com os obtidos através das fórmulas físicas. Dentre os experimentos realizados em seu trabalho, foi a comprovação da fórmula de frequência fundamental de ressonância dos instrumentos de cordas. Mediu-se com uma régua uma das cordas do violão previamente afinada, em seguida diminuiu-se o comprimento dessa corda pressionando-a sobre o traste. Medindo o novo comprimento da corda, e substituindo na fórmula, foram comparados a frequência obtida através dos cálculos com a frequência percebida. Conclui que, com uma ferramenta simples como o violão, é possível verificar diversos aspectos das propriedades da onda em uma corda e explicar alguns conceitos da teoria musical. É que a simplicidade com o que os fundamentos matemáticos que fundamentam a teoria física, tornam o seu trabalho aplicável.

Santos, et al (2013). Utilizam o violão e a guitarra elétrica como ferramentas para o ensino de física. O trabalho propõe atividades práticas para a caracterização de propriedades do som produzido por violões e guitarras através de uma análise harmônica, sem fazer grandes considerações a ressonância, fazendo uma análise voltada nas vibrações das cordas do instrumento. Entre as atividades realizadas, foram obtidas amostras de som produzidas pelos instrumentos e analisadas através de uma abordagem espectral para análises físicas das propriedades das cordas do violão. Os resultados experimentais são comparados com as previsões teóricas, obtendo bons resultados entre as comparações. Conclui o trabalho afirmando que as ferramentas apresentadas podem ser utilizadas como material complementar no estudo de uma gama de tópicos que envolvem oscilações, ondas, equações diferenciais e análise espectral.

4 CULMINÂNCIA DA PESQUISA

Este capítulo é a decorrência da pesquisa, em que é feita uma descrição da evolução dos instrumentos, até chegar ao violão e a sua influência no desenvolvimento da cultura no nosso país. Também é feita uma breve descrição das partes que compõem o violão. Os assuntos abordados estarão interagindo com a física. Tudo isso com intuito de dar sentidos e significados acerca da aprendizagem contextualizada do conteúdo de acústica.

4.1 CARACTERIZAÇÕES DA METODOLOGIA

Este trabalho tem natureza exploratória e classificada como pesquisa bibliográfica de acordo com Marconi (2010). Foi desenvolvido com base em material já elaborado, constituído principalmente de revistas científicas voltada para a área da educação, como a revista brasileira de ensino de física e artigos científicos em diversas áreas, que tratassem dos demais assuntos abordados neste trabalho, em um período de dez anos da data que foram publicados. Para as coletas dos dados foram utilizados documentos oficiais fornecidos pelo MEC, como os PCNs e Diretrizes Curriculares, também através de materiais postados por entidades confiáveis, como universidades, que tratassem de cultura no processo de ensino, a influência dos instrumentos na cultura, interdisciplinaridade física e cultura e da física com a música, violão como experimento no estudo de ondas/acústica, contribuição da música para o ensino de física e violão no ensino de física.

4.2 INSTRUMENTOS MUSICAIS

Os primeiros instrumentos teriam sido a pedra, o osso e os metais. Em uma fase mais avançada, o arco do caçador deu origem as harpas primitivas, que foram associadas a diferentes caixas de ressonâncias. Na construção dos instrumentos vários fatores foram considerados, os formatos desses instrumentos passam a se adaptar melhor à anatomia da mão, e os materiais são escolhidos segundo aos aspectos práticos e acústicos (BESSA, 2000).

Não há como definir a origem e a época em que foram criados os instrumentos musicais. O que sabe é que não há povo da Antiguidade que não tenha feito uso dos instrumentos, que provavelmente tenha aparecido antes da linguagem verbal e que sua evolução acompanhou a própria história das civilizações. Alguns povos atribuíam a criação aos deuses, como na mitologia grega. Por sua vez, os chineses acreditavam que a gênese dos instrumentos estava na tentativa de imitar os sons da natureza. Diversos instrumentos surgiram praticamente ao mesmo tempo em lugares distintos, o que dificulta datá-los e saber suas origens (RODRIGUES, 2011).

Os instrumentos musicais, como se percebe, surgiram e se desenvolveu juntamente com a sociedade. Isso mostra inclusive a peculiaridade de cada instrumento com a cultura de cada país. Não é difícil relacionar, por exemplo, a Gaita de fole aos escoceses, ou o Ukulele, aos havaianos. Assim como esses países, entre

diversos instrumentos que não podem ser esquecidos, quanto a relação à cultura brasileira, é o violão.

Os instrumentos foram gradativamente se desenvolvendo dependendo de diversas exigências aos gostos musicais de diversas épocas. Com o avanço da tecnologia, os instrumentos foram transformados para atender cada vez mais as exigências de quem o tocara.

4.3 O VIOLÃO (ORIGEM E DESENVOLVIMENTO)

Para falarmos de música e instrumentos de cordas, não poderíamos deixar de relatar sobre o monocórdio de Pitágoras, que é conhecido atualmente como a lenda ou mito de Pitágoras, mencionado na antiguidade clássica. (BROMEMBERG, 2016)

Esse experimento, não foi pensado inicialmente como instrumento musical, mas, como demonstração que permitiu uma representação matemática para atribuir uma grandeza aos intervalos musicais, dado que até então não existia maneira física de medir o som. Através dele foi identificadas relações entre as frequências que foram muito importantes para compreender as consonâncias dos sons.

Figura 1 Monocórdio de Pitágoras



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

O instrumento dava-se por uma corda tensionada nas suas extremidades, com um suporte móvel que dividia a corda em dois comprimentos e permitia alterar esses comprimentos.

Para estabelecer a relação das frequências (notas) com os comprimentos de cordas, podemos Segundo Young e Freedman (2008, p.155) para uma corda tensionada e presa nas suas extremidades e comprimento L , devem existir um múltiplo inteiro de meios comprimentos. São dadas pela a equação; Sendo L comprimento da corda, λ comprimento de onda, n número de harmônicos obtidos e f a frequência;

(I)

$$L = n \frac{\lambda}{2} \text{ ou, } \lambda_n = \frac{2L}{n}$$

(II)

$$f_n = \frac{V}{\lambda_n}$$

L = comprimento da corda

λ = comprimento de onda

n = número de harmônicos obtidos

f = frequência

V = velocidade de propagação da onda na corda

Substituindo λ na equação II pelo da I, temos;

(III)

$$f_n = n \frac{V}{2L}$$

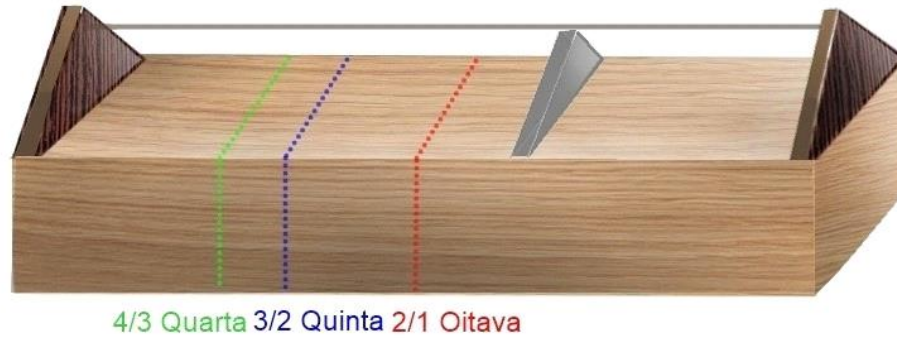
Considerando somente o modo fundamental $n = 1$, obtemos a relação entre as frequências.

(IV)

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{L_1}{L_2}$$

Pitágoras observou que quando configurava o suporte em uma posição em que o comprimento L_1 e L_2 eram iguais a $2/1$, $3/2$ e $4/3$, quando tocadas simultaneamente, os sons emitidos pelas cordas combinados eram consonantes, ou seja, formavam sons agradáveis, enquanto outras configurações eram dissonantes.

Figura 2 Comprimentos referentes aos intervalos no monocórdio de Pitágoras



Fonte:Elaborado pelo autor (2019).

Este experimento foi fundamental para a origem das escalas musicais. Atualmente essa escala chama-se escala Diatônica.

Os ancestrais do violão são: o Alaúde, Guitarra e a Vihuela, instrumentos muito utilizados durante o século XVI, embora, manuscritos datados do século XIII coletados pela escola do rei Afonso X, já ilustram os códigos das “Cantigas de Santa Maria” em que aparecem a guitarra latina e a guitarra morisca. A partir do século XVI a vihuela e

a guitarra, sofreram algumas transformações e a viola no século XVIII passou a chamar-se por seu aumentativo, violão. (ALFONSO, 2017).

Figura 3 manuscritos datados do século XIII



Fonte: <https://www.burguet.com/eng/theguitar.html>

Figura 4 Alaúde



Fonte: Mundomax

Fonte: <http://www.arte.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=247&evento=3#menu-galeria>

Figura 5 Guitarra Latina



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/404338872764336206/?lp=true>

Figura 6 Vihuela Antiga



Fonte: <https://revistauniversoacustico.wordpress.com/tag/vihuela/>

Antônio Torres em 1850, foi o responsável pela versão mais clássica do violão, também chamado de guitarra espanhola. Algumas das modificações feitas por Torres, aumentou o corpo e as proporções da viola, o tampo se tornou mais fino e foi acrescentado uma estrutura de reforço em formato de leque (essa estrutura pode ser vista na figura 4). Torres estabeleceu o padrão sobre o qual o violão tem evoluído até recentemente, e muitos desses padrões foram mantidos até os dias de hoje. (CHAVES, 2018)

Os violões assim como violinos, violas e violoncelos fazem parte da classe dos cordofones, ou seja, instrumentos de cordas que são característicos por possuírem caixas de ressonância projetadas para a produção de sons a partir das excitações em suas cordas. São confeccionados em formatos e materiais que além de proporcionar uma beleza e estrutura característica do instrumento, favorecem principalmente na beleza e qualidade do seu som (PORTELA, 2014).

O violão é um instrumento musical de cordas muito comum em diversas culturas. O instrumento tem sua origem muito vaga, e provavelmente, foi trazido pelos portugueses ao nosso país, e até hoje é muito utilizado na Música Popular Brasileira (MPB) (PEREIRA, 2007).

Já para Afonso (2017, p. 23 apud. Damasceno, 2004) A viola foi trazida por Portugal, teria sido introduzida através dos jesuítas e nada mais era do que a Vihuela espanhola cujo vocabulário teria sofrido a corruptela de Vihuela para Viola.

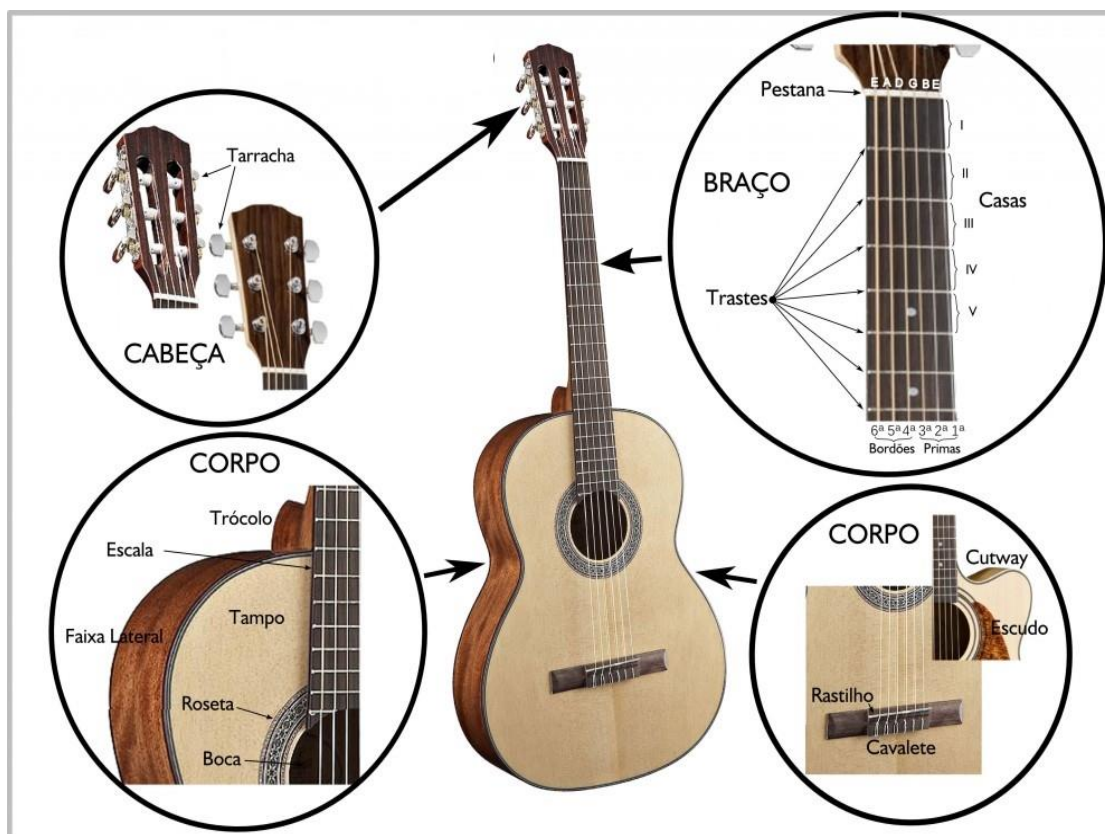
No século XVIII, a viola sofreu transformações físicas, visando melhores condições técnicas e qualidade sonora. O instrumento perdeu a duplicidade de cordas e passou a possuir uma sexta corda, sua caixa de ressonância aumentada, assim tornou-se uma viola maior, passando a ser chamado por seu aumentativo, violão em língua portuguesa.

No Brasil, segundo Flores (2015), os recursos do instrumento foram bastante explorados, através de grandes nomes da música brasileira, e ganhou uma nova forma estética de tocar, não apenas na amplitude de suas frequências, passou-se a utilizá-lo principalmente, recursos rítmicos associados a também inovadoras modulações.

O instrumento já foi considerado vulgar e sem valor artístico no início da sua história em nosso país. Esse preconceito veio devido ao fato dos primeiros passos trilhados pelo violão no Brasil terem vindo pelos seresteiros, chorões (músicos de choro) e boêmios ligados à cultura popular e com isso se tornaram símbolo de malandragem e vulgaridade, enquanto a música feita pela elite no Brasil era a europeia. (AFONSO, 2017)

O violão é composto pelo braço, nele podemos alterar os comprimentos das cordas e assim modular as frequências ou notas, e pela caixa acústica, que é responsável por amplificar os sons emitidos pelas vibrações das cordas.

Figura 7 Partes do Violão



Fonte: Canção Nova

O braço divide-se em três partes: cravelhal, pá ou cabeça do braço, braço propriamente dito e cepo. A cabeça do braço contém as tarraxas que prendem as cordas e possibilitam arrochar ou frouxar as cordas para a afinação do instrumento. O braço é recoberto por uma régua de madeira dura (ponto), que é a peça sobre a qual se calcam as cordas com os dedos. Nele abrem-se uns canais com dupla função, reduzir o peso do instrumento que deverá ser aproximadamente o peso da caixa de ressonância, para evitar que o violão fique mais pesado naquele ponto causando certo desconforto para quem o executa, além de evitar deformações. Abrem-se também duas ranhuras onde são introduzidas duas varetas de duralumínio como reforço. O cepo é a base do braço, que se fixa na caixa de ressonância. (BESSA, 2000)

A caixa acústica é composta basicamente por três partes: tampo harmônico, ihargas e tampo inferior ou fundo.

As madeiras utilizadas no tampo devem ser moles, pois recebe os impulsos das vibrações transmitidas pelas cordas, de tal forma que mesmo sem abertura, o tampo por ser fino, transmite som para o exterior do violão. A abertura ou boca do tampo é reforçada por dentro, tendo finas barras de madeira. No interior da caixa

também é reforçada por peças de madeira que também serve para melhorar a qualidade do som. Além disso, cintas e travessas que subdividem o tampo servem para evitar harmônicos em excesso (BESSA, 2000 apud. FLORES, 2015)

Figura 8 Tampo do violão



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

As ilargas, ou faixas laterais, são duas peças que unem as extremidades superiores e inferiores da caixa acústica, dando altura, ou seja, o volume ao instrumento.

Figura 9 Interior do violão



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

As maiorias dos violões possuem seis cordas, podendo ser de nylon ou aço, e cada corda possui uma espessura (densidade linear) diferente da outra. Isso facilitará a afinação de cada corda, ou seja, as cordas serão tensionadas individualmente até chegarem à afinação desejada. A qualidade do som que permite diferenciar um som grave (som de frequências mais baixas) de um som agudo (som de frequências mais altas) é **altura**. As cordas mais finas são usadas para notas mais altas (agudas), já as mais grossas, são utilizadas para as notas mais baixas (graves). A relação da densidade linear das cordas com a tensão e a frequência, pode ser obtida através da manipulação da formula de Taylor para velocidade da onda nas cordas.

(V)

$$V = \sqrt{\frac{T}{\mu}}, \text{ sendo } \mu = \frac{m}{L}$$

m= massa

L= comprimento da corda

μ = densidade linear

V= velocidade de propagação da onda em uma corda

Quanto maior for a densidade linear de massa da corda, maior será a velocidade de propagação da onda na corda.

Para obtermos a frequência das ondas na corda em relação a tensão (T), e a densidade (μ) da corda, podemos usar a equação (III), substituindo v da equação, pelo da equação (V), obtemos

(VI)

$$f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\mu}} \text{ ou } f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{Tm}{L}}$$

Percebe-se que, quanto maior for a densidade da corda, menor será a frequência obtida, ou vice-versa. Por esse motivo as cordas com menores densidades são utilizadas para afinações mais altas (agudas) ou vice-versa. Como também, a sua dependência com o comprimento da corda, que no caso dos violões, pode ser alterada quando pressionamos a corda com os dedos sobre o braço do violão, diminuindo ou aumentando o comprimento da corda.

Durante a execução do instrumento, o músico poderá controlar o volume do som emitido pelo violão, imprimindo sobre as cordas mais força, ou menos força. Em outras palavras, O instrumentista poderá controlar a energia transferida para as cordas, e conseqüentemente a energia das ondas sonoras formadas pela corda. A qualidade que permite caracterizar se um som é fraco ou forte é a **Intensidade**. A intensidade tem relação com a amplitude da onda, ou seja, quantidade de energia transportada por essa onda sonora. Podemos definir Intensidade (**I**) fisicamente como potência sonora (**P**), por unidade de área (**A**)

(VII)

$$I = \frac{P}{A}$$

Potência sonora é energia (E), por intervalo de tempo (Δt);

(VIII)

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$

Assim, intensidade sonora poderá ser expressa por;

(IX)

$$I = \frac{E}{A \cdot \Delta t}$$

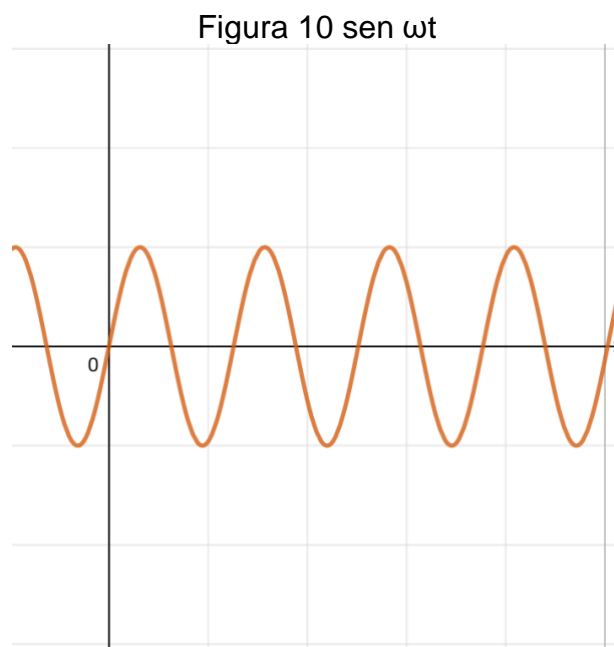
A corda quando puxada formará ondas que se propagaram por toda sua extensão, que ao chegar à extremidade da corda, serão refletidas causando superposição dessas ondas, formando ondas estacionárias. As vibrações das cordas têm pouca potência acústica, ou seja, o som emitido somente pelas cordas é de pouca intensidade, o que se faz necessário o corpo ou caixa de ressonância do violão. O corpo do violão entra em ressonância com as vibrações das cordas, que estão ligadas através do cavalete ao tampo superior, que também vibra e transmite essa energia para o volume de ar no interior da caixa de ressonância do instrumento. Essas vibrações alteram a pressão de ar em volta e transmitem energia sonora às moléculas de ar, até chegarem as nossas orelhas. Então a caixa de ressonância é responsável pela amplificação, ou seja, intensificação das ondas que são transmitidas pelas cordas.

Os materiais no qual as cordas são produzidas é uma das principais partes que definem o timbre do instrumento. Podendo elas ser feitas de Aço ou Nylon. A escolha por esse tipo de material das cordas dependerá principalmente do som (timbre) desejado pelo músico. As cordas de Nylon produzem sons mais aveludados ao instrumento, muito utilizado em alguns estilos musicais como, os da MPB, Flamenco, que é ritmo tradicional espanhol, Mariachi mexicano e muitos outros. Já os violões que utilizam cordas de aço, produzem sons mais estridentes (som mais metálico). São utilizados por diversos ritmos, mas, assim como os de nylon, não existem regras que ditem qual corda deva-se utilizar, dependendo basicamente do músico que irá manusear.

O **timbre** é o que nos faz distinguir os instrumentos. Isso acontece, pois, as ondas sonoras produzidas pelos instrumentos não são simples, o som não é puro (única frequência), ou seja, uma única onda senoidal $x(t) = A \sin(\omega t + \theta)$, mas, podem ser representadas por uma forma de ondas complexas, que é a combinação da frequência fundamental e sobretons, ou da série harmônica, cada uma com sua amplitude de fase. Podemos usar uma série de Fourier para expressar matematicamente uma onda complexa, podendo ter a forma:

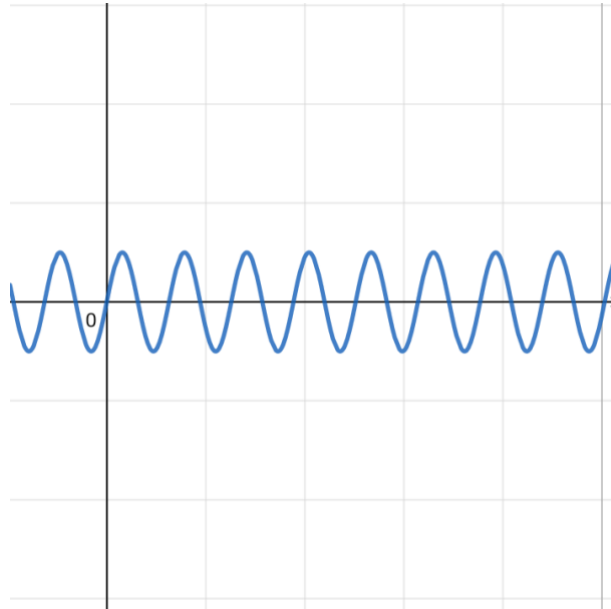
$$P1 = \sin \omega t + 1/2 \sin 2\omega t + 1/3 \sin 3\omega t + 1/4 \sin 4\omega t + 1/5 \sin 5\omega t$$

Os gráficos abaixo produzidos com o auxílio do aplicativo GeoGebra, mostram individualmente as componentes da série P1, e também o resultado de todas as componentes da série.



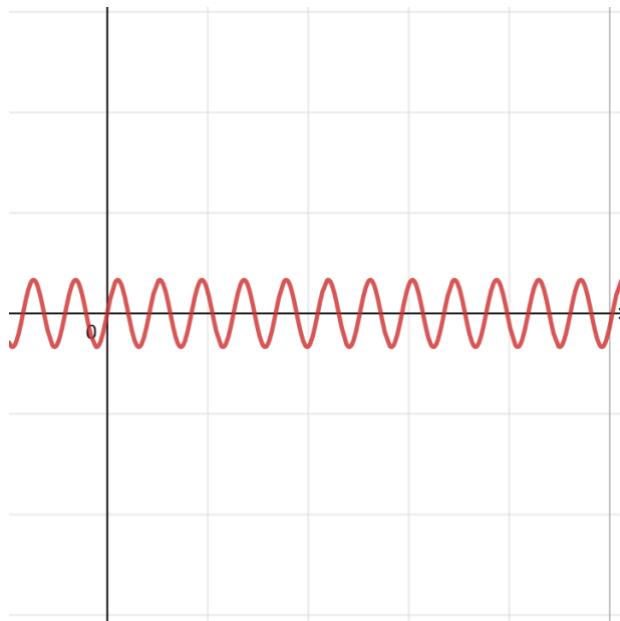
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Figura 11 $\frac{1}{2} \text{sen } 2\omega t$



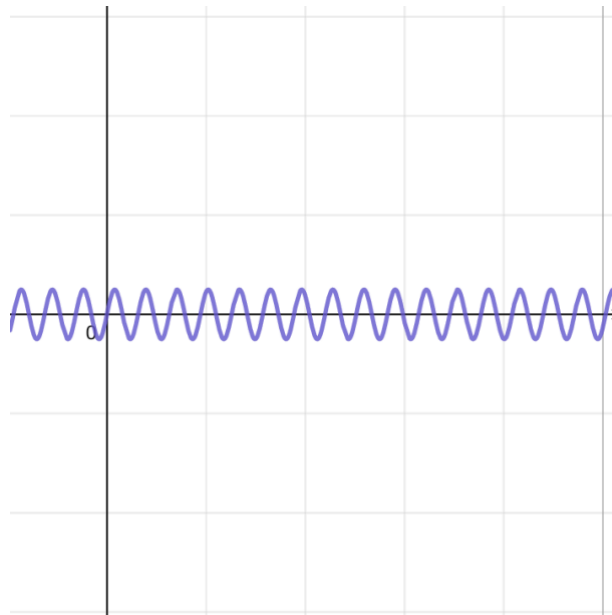
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Figura 12 $\frac{1}{3} \text{sen } 3\omega t$



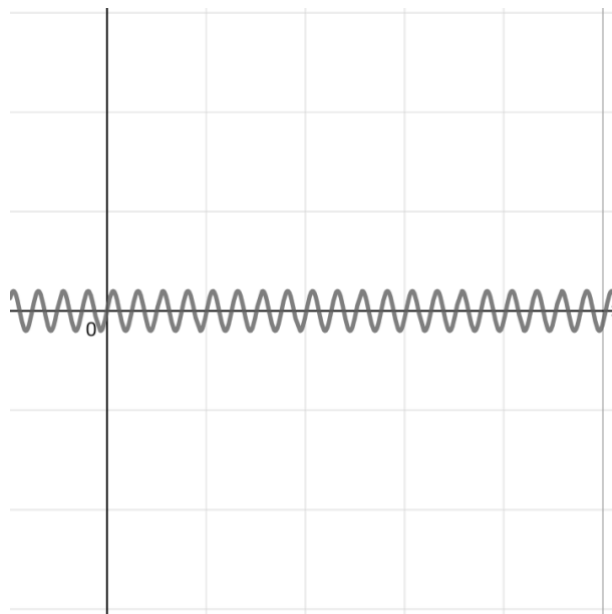
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Figura 13 $\frac{1}{4} \text{ sen } 4\omega t$



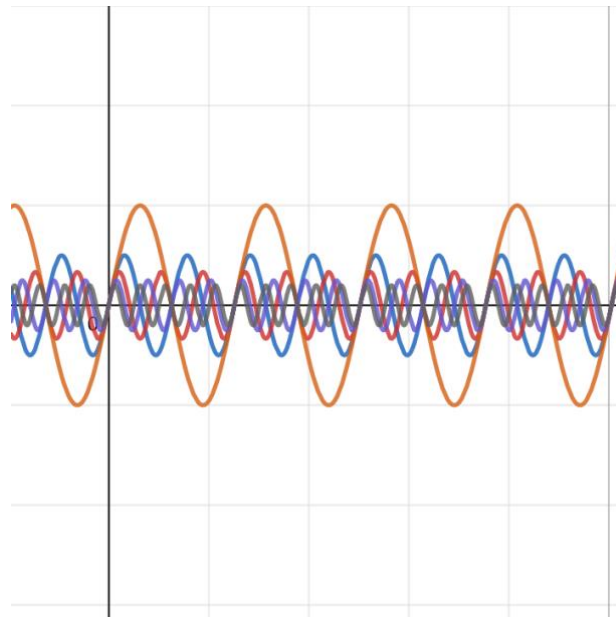
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Figura 14 $\frac{1}{5} \text{ sen } 5\omega t$



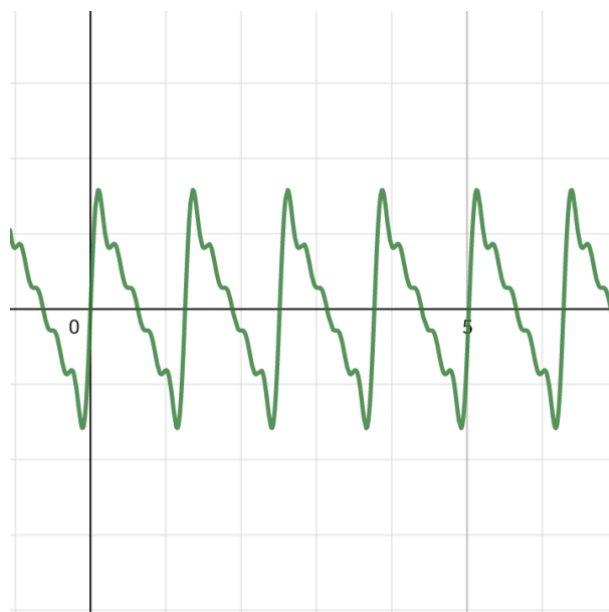
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Figura 15 As 5 Componentes individuais



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Figura 16 Resultado da série P1



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Tomando como exemplo, a 5ª corda do violão, nota Lá, sua frequência fundamental é de 110 Hz. Se tocarmos o Lá 2, 25ª tecla de um piano, que tem também como afinação a frequência fundamental de 110 Hz, será possível distinguir os dois instrumentos, devido a diferença de suas séries harmônicas ou sobretons.

5 RESULTADOS

A dificuldade para encontrar trabalhos e documentos que tratem da origem dos instrumentos musicais dificultou o desempenho do objetivo de pesquisar a origem dos instrumentos musicais com ênfase no violão, porém não anula os resultados que foram obtidos, principalmente por ter atingido o seu foco principal de pesquisar a origem do violão, em que se obtiveram excelentes dados.

A influência dos instrumentos no desenvolvimento da cultura foi evidenciada uma vez que os instrumentos estavam presentes em qualquer civilização e fizeram parte do desenvolvimento da cultura e da própria civilização,

Foi possível apontar alguns aspectos e conceitos físicos para a fabricação de um violão. Tais conhecimentos facilitam no entendimento do processo de construção de um instrumento versátil e que atendam a maiores exigências sonoras, na escolha do formato de cada peça, nos materiais, timbres desejados e nas diversas qualidades que o instrumento poderá ter.

Fazendo uma breve, mas, não fácil pesquisa histórica, observando elementos que estruturam a música e o desenvolvimento dos instrumentos musicais, com ênfase no violão, foi possível identificando a sua importância para contribuição sociocultural.

Para uma aprendizagem significativa, é necessário que o novo conhecimento se relacione com os conhecimentos já existentes. Em outras palavras, para dispor de um novo conhecimento, o sujeito deve antes ancorar esse conhecimento em algum conhecimento familiar, algo que faça parte da sua cultura. Como parte dos resultados dessa pesquisa, o violão não apenas faz parte da cultura, como também fez parte da sua construção em nosso país. O instrumento então pode ser usado como ponto de ancoragem para novos conhecimentos, almejando uma aprendizagem significativa. Nessa perspectiva o trabalho propõe uma contextualização sociocultural, em que os conhecimentos específicos da física (ondas e acústica) sejam relacionados e a ferramenta escolhida para fazer essa relação é o violão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa propõe uma metodologia de ensino, que promova o estímulo dos estudantes, quanto a natureza de alguns fenômenos físicos relacionada à acústica/ondas, utilizando-se de algo que faça parte do cotidiano dos mesmos. O estudo foi elaborado através de pesquisas relacionadas a evolução socio-histórico-cultural da música e dos instrumentos, especificamente o violão. O principal objetivo foi analisar a origem, evolução e influência cultural do violão além de sua potencialidade didático-pedagógico para o ensino de Física.

Estudar a origem das coisas é sempre bastante instigante, principalmente quando se trata de algo que faça parte do nosso dia-a-dia. A curiosidade é uma forma muito eficiente em chamar a atenção para o que se pretende abordar. Muitas pessoas talvez nunca tenham imaginado a contribuição do violão e de outros instrumentos para o desenvolvimento da cultura, o que possivelmente fará com que o instrumento seja vistos com outros olhos.

A evolução do violão, também pode ter um efeito bastante positivo para a contextualização dos assuntos da física, perguntas sempre surgem quanto ao formato, materiais e diversas coisas que constituem o instrumento, em que os aspectos físicos aparecem de forma bastante sutil para explicar tais perguntas. O que torna o violão uma ferramenta pedagógica bastante eficiente.

O trabalho poderá ser utilizado como embasamento para futuras unidades didáticas, empregando o violão como ferramenta pedagógica no ensino de acústica e na contribuição para estabelecer relações entre o conhecimento físico e outras formas de expressão da cultura humana.

REFERÊNCIAS

- ALEIXO, Giorgia Taiacol, **Um banquinho, um violão... e uma onda em propagação** UNICAMP, 2003. Disponível em: https://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F809_sem1_2003/991828Giorgia-MansanaresF809_RF09_0.pdf Acesso em 20 de outubro de 2018.
- ALFONSO, Sandra Mara. **O violão, da marginalidade à academia: trajetória de Jodacil Damaceno**. 2. ed. Uberlândia: Edufu, 2017.
- ARAÚJO, M. S. T. de; ABIB, M. L.V. dos S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Vol.25 no. 2, São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v25n2/a07v25n2.pdf> . Acesso em 15 de abril de 2018.
- BARRETO FILHO, Benigno; SILVA, Claudio Xavier da (Org.). **Física Aula por Aula: Termologia, Óptica, Ondulatória**. 3. ed. São Paulo: FTD, 2016. 2 v.
- BESSA, F. M. S. **Caracterização Anatômica, Física, Química e Acústica de Madeiras de Várias Espécies para a Construção de Instrumentos Musicais- Uma Aplicação à Viola Dedilhada**. Tese. Lisboa, 2000. 171p. Doutorado em engenharia de materiais lenhosos – Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de LISBOA, 2000. Disponível em: <https://www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/bessa,fms-m.pdf> Acesso em 17 de outubro de 2018.
- BRASIL, MEC, SEMTEC. PCNs+ **Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, Física. Brasília, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> Acesso em 10 de abril de 2017.
- BRASIL, Ministério da Educação, “**Apesar de gostar de ciências, estudante vai mal no Pisa**” Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/33571>. Acesso em 12 de Março de 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Conselho Nacional de Educação e Câmara de Educação Básica. Resolução CNE/CBE 2/2012 – **Diretrizes Curriculares**. Disponível em: http://educacaointegral.mec.gov.br/images/pdf/res_ceb_2_30012012.pdf Acesso em 12 de Março de 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica Semtec. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec,2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf> Acesso em 12 de Março de 2018.

CASTRO, Paulo Alexandre et al. **Ensino de Física-Dificuldades dos alunos de Ensino Médio. CIAIQ2014**, v. 1, 2015. Disponível em: <https://proceedings.ciaiq.org/index.php/CIAIQ/article/view/407> Acesso em 10 de Maio de 2018.

CHAVES, Alaor Silvério. **Evolução na construção e execução do violão clássico**. Minas Gerais: 2018. Disponível em: <http://alaorchaves.com.br/evolucao-na-construcao-e-execucao-do-violao-classico/> Acesso em 26 de dezembro de 2018.

COUTO, André Luiz de Macedo. **Física do violão Análise Qualitativa do Som de Violões**. Universidade Católica de Brasília. 2006. Disponível em: <https://docplayer.com.br/18538161-Andre-luiz-de-macedo-couto-fisica-do-violao-analise-qualitativa-do-som-de-violoes.html> Acesso em 06 de junho de 2018.

FERNANDES, Simone Aparecida. **O ensino de física no novo ensino médio e os processos seletivos para o ensino superior**. 2004. 155 f. Dissertação (Mestrado) - UFMG, Belo Horizonte, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/ESZ-69AGSJ> Acesso em 10 de Maio de 2018.

FLORES, Andre Luis Lima. **Análise de diferentes madeiras brasileiras em substituição às espécies tradicionais no violão clássico**. 2015. Disponível em: <http://www.pipe.ufpr.br/portal/defesas/dissertacao/295.pdf> Acesso em 06 de junho de 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo. Atlas, 2008. Acesso em 10 de agosto de 2019.

GOTO, Mário. Física e música em consonância. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 2, p. 2307, 2009. Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v31n2/08.pdf> Acesso em 10 de Maio de 2018.

LLANOS, Carlos Fernando Elias. **Violão e identidade nacional: a “moral” do instrumento**. Revista da Tulha, v. 2, n. 2, p. 227-250, 2016. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/revistadatulha/article/view/120654> Acesso em 23 Dezembro de 2019.

MARCONI, Mariana de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Editora Atlas S.a, 2010. 298 p. Acesso em 20 de agosto de 2019.

MARTINS, André Ferrer P. **Física ainda é cultura?** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

NOGUEIRA, Monique Andries. **A formação cultural de professores ou a arte da fuga**. Goiânia: Editora da UFG, 2008. Acesso em 20 de setembro de 2018.

NOGUEIRA, Monique Andries. **Experiências estéticas em sala de aula: possibilidades na formação cultural de futuros professores**. ANPED. GE-01:

Educação e Arte. Disponível em:

<http://www.anped.org.br/reunioes/31ra/1trabalho/GE01-4022--Int.pdf>. Acesso em 12 de março de 2019.

PEREIRA, Fernanda Maria Cerqueira. **O violão na sociedade carioca (1900-1930): Técnicas, estéticas e ideologias**. 2007. Tese de Doutorado. Dissertação de mestrado—Rio de Janeiro: UNIRIO. Disponível em: http://antigo.anppom.com.br/anais/anaiscongresso_anppom_2006/CDROM/COM/04_Com_Musicologia/sessao04/04COM_MusHist_0404-150.pdf Acesso em 15 de fevereiro de 2019.

PIASSI, Luís Paulo de Carvalho. **Interfaces didáticas entre cinema e ciência: um estudo a partir de 2001 uma odisseia no espaço**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

PORTELA, Marcelo Santos et al. **Estudo das propriedades acústicas da madeira amazônica marupá para tampo de violão**. 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/132450> Acesso em 25 de Maio de 2019.

SANTOS E. I; PIASSI, L. P. C; FERREIRA, N. C. **Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia de professores de Física: Uma experiência em formação continuada**, USP, 2000. Disponível em: http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=epef&cod=_atividadesexperimentais Acesso em 20 de março de 2018.

SUANNO, Marilza Vanessa Rosa. **Formação Cultural de professores: conhecimento e sentipensar**. IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, Porto Alegre: PUCRS, 2009.

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Física II: Termodinâmica e Ondas**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2008. Acesso em 20 de março de 2019.

RODRIGUES, Antônio. **A história dos instrumentos**. 2011. Disponível em: <https://www.movimento.com/2011/09/a-historia-dos-instrumentos/>. Acesso em 01 outubro de 2019.

SANTOS, Eduardo de Melo dos; MOLINA, C.; TUFFAILE, Adriana Pedrosa Biscaia. Violão e guitarra como ferramentas para o ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, p. 1-7, 2013.

ZANETIC, João. **Física e Arte: uma ponte entre duas culturas**. Pro-Posições, v.17, n. I (49) – jan./abr. 2006. Disponível em: https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/2344/49_dossie_zaneticj.pdf Acesso em 20 de março de 2018.

ZANETIC, João. **Física também é cultura**. 1989. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989. Disponível em: <https://www.cedoc.fe.unicamp.br/banco-de-teses?page=80> Acesso em 10 de Maio de 2018.