

INSTRUMENTOS ACÚSTICOS QUE FAZEM HISTÓRIA

Leda de Oliveira Lino (estudante e autora)

Renata Amaral de Matos Rocha (autora e orientadora)

Fernanda Carla Lopes Gonzalez (autora e co-orientadora)

Escola de Educação Básica e Profissional - Centro Pedagógico – UFMG

Av. Antônio Carlos, 6627 - Campus Pampulha - Belo Horizonte, MG - CEP 31.270-901

reamaral.teixeira@gmail.com

Resumo:

O Projeto Cultura e Lazer é um projeto de extensão transdisciplinar que envolve as pessoas do Projeto de Ensino Médio de Jovens e Adultos (PROEMJA), do Centro Pedagógico da UFMG. Como parte dele, alguns alunos participaram do minicurso intitulado *Instrumentos acústicos que fazem história*, com o objetivo de aprender alguns conceitos de física acústica, de forma simples, através da confecção de instrumentos musicais e de pesquisa sobre a origem e história dos instrumentos. O minicurso foi dividido em parte teórica e prática. Foi apresentado o conceito de onda sonora e como ocorre sua produção e propagação por membranas vibrantes, tubos sonoros e cordas vibrantes e como ocorre sua recepção pelo aparelho auditivo humano. Além disso, foram narradas histórias dos instrumentos de percussão, de sopro e de cordas. Na parte prática foram confeccionados artesanalmente instrumentos musicais, utilizando-se de materiais de baixo custo e de fácil acesso. Os instrumentos construídos foram: tambor, flauta e violão de uma corda. Depois de prontos, os instrumentos foram testados. E foi possível perceber como o som destes instrumentos, apesar dos materiais utilizados, se assemelha aos sons dos instrumentos profissionais. Ao mesmo tempo, foi possível notar a diferença entre os sons gerados por fontes sonoras distintas. Assim, com os conceitos expostos e relacionados a questões concretas que fazem parte do cotidiano do aluno, o aprendizado aconteceu com naturalidade e funcionalidade.

Palavras-chave: Instrumentos musicais, Instrumentos acústicos, Física acústica, História dos instrumentos musicais.

INTRODUÇÃO

O Projeto Cultura e Lazer é um projeto de extensão transdisciplinar que envolve os professores, os licenciandos e os estudantes do Projeto de Ensino Médio de Jovens e Adultos (PROEMJA), do Centro Pedagógico da UFMG. O primeiro projeto citado abriga diversos trabalhos que dialogam entre si, pelo viés da temática central: cultura e lazer.

A temática central do projeto constitui-se como fio condutor e fundamentador de todos os trabalhos que abarca. Legalmente, cultura e lazer são direitos assegurados a todos os cidadãos brasileiros, na Constituição da República Federativa do Brasil, desde 1988. Socialmente, entendemos que o reconhecimento e acesso à cultura e ao lazer podem promover o crescimento pessoal, despertar o potencial criativo e tornar as relações humanas mais sensíveis, entre várias contribuições. Pedagogicamente, através do reconhecimento, interpretação e

acesso à cultura e ao lazer, vemos a possibilidade de colocar em prática os ‘Quatro Pilares da Educação’, de Delors (2003), que são: “aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser”.

Ao aliarmos estas concepções, procuramos oportunizar ao grupo de jovens e adultos a possibilidade de compreender a cultura e o lazer não só como entretenimento, mas como uma forma de se renovar e de se transformar através da educação, de forma orientada, investigativa e fundamentada em estudos.

No âmbito da Física, especificamente da Física Acústica, desenvolvemos um trabalho com instrumentos acústicos. Este trabalho alia física, língua portuguesa e artesanato. O ponto de partida foi o minicurso “*Instrumentos acústicos que fazem história*”, ministrado pelo Físico e Professor Carlos Henrique de Matos Rocha, para os discentes da EJA. A ideia de continuar desenvolvendo a temática do minicurso teve esta motivação: em um mundo de coisas prontas, acabadas e descartáveis, ainda podemos ter a oportunidade de vivenciar uma experiência de confluência entre o pensamento, o sentimento e a ação; que desperta a criatividade e cria aquela boa sensação de que ainda é possível criar soluções para transformar o mundo. E, ao mesmo tempo, explorar conceitos da física, produzir textos e realizar atividades manuais de forma prática e real. Nesta perspectiva, os estudantes buscaram identificar outros instrumentos acústicos, conheceram a origem e história destes instrumentos e aplicaram as técnicas aprendidas para confeccioná-los artesanalmente.

Ao trabalhar nesta direção, a prática docente está contextualizada, vinculada ao cotidiano do aluno e, portanto, gerará aprendizado com naturalidade e funcionalidade.

A física:

A Física é a ciência que procura compreender e descrever, através de leis e princípios, os fenômenos e as estruturas fundamentais da natureza. Esta área está envolvida em nosso cotidiano, em todas as coisas que nos cercam, está em nossa casa, no ônibus, no elevador, na música, no cinema, no futebol, etc.

O conhecimento dos fenômenos físicos é fundamental para a formação cultural do homem moderno, tanto para acompanhar o desenvolvimento científico e tecnológico atual, quanto para compreender o mundo que nos rodeia.

A física acústica e a produção dos sons:

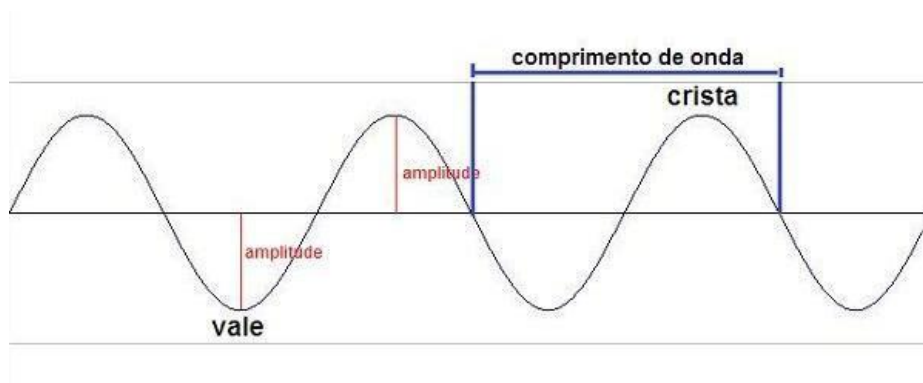
Uma das subdivisões da Física é a física acústica, que estuda a produção, propagação e recepção das ondas sonoras. Essas ondas se propagam de forma periódica em um meio elástico, um meio que volta ao seu estado inicial, depois de deformado. Ele pode ser um sólido, um líquido ou um gás.

São componentes de uma onda:

- Crista: ponto de maior intensidade, o topo da onda.
- Vale: ponto de menor intensidade da onda.
- Nível médio: pontos entre as cristas e os vales.
- Amplitude: distância entre uma crista ou vale e o nível médio.
- Comprimento de onda: distância entre duas cristas consecutivas ou dois vales consecutivos.
- Frequência: número de oscilações repetidas por unidade de tempo, medida em Hertz (Hz).

Na figura abaixo, podemos ver a representação de uma onda e alguns de seus componentes.

Figura 1: Componentes de uma onda: crista, vale, amplitude e comprimento de onda.



Fonte: <https://goo.gl/3hLDbP>, acesso: 11/09/17.

O som é uma onda mecânica produzida pelas vibrações de corpos materiais que podem ser percebidas pelo ser humano. Como o som precisa de um meio material para se propagar, não existirá onda sonora no vácuo. Uma explosão na superfície solar não produz

uma onda sonora que chegue até o nosso planeta, porque não existe matéria entre o Sol e a Terra.

Quando uma pessoa fala, por exemplo, suas cordas vocais vibram, com isso, o ar ao redor das cordas também vibra. Esta vibração se transmite no ar de molécula a molécula até chegar aos nossos ouvidos. As frequências audíveis pelo ouvido humano ficam entre 20Hz e 20000Hz (20KHz), podendo variar um pouco de uma pessoa para outra. Frequências fora dessa faixa não provocam no ouvido humano nenhuma sensação auditiva, mas podem ser percebidas por alguns animais. Abaixo de 20Hz, estão os infrassons, e acima de 20000Hz, estão os ultrassons. No quadro a seguir, temos alguns exemplos de como os sons de cada faixa podem ser produzidos.

Tabela 1:

Frequência da onda sonora	Denominação	Exemplos
Abaixo de 20Hz	Infrassons	Vibração da água em grandes reservatórios, batidas do coração, etc.
20 a 20000Hz	Sons	Voz humana, instrumentos musicais, apitos, alto-falantes, etc.
Acima de 20000Hz	Ultrassons	Sonares, aparelhos médicos e industriais, sons emitidos por alguns animais e insetos como morcegos, grilos e gafanhotos, etc.

Os dispositivos que produzem ondas sonoras são chamados de fontes sonoras. Alguns exemplos são:

- Cordas vibrantes como o violão, o piano e as cordas vocais.
- Tubos sonoros como o órgão, a flauta e a clarineta.
- Membranas e placas vibrantes como o tambor.
- Hastes vibrantes como o diapasão e o triângulo.

Os sons que as fontes sonoras produzem podem ser caracterizados a partir de sua intensidade, altura ou timbre. A intensidade está relacionada com quantidade de energia que a onda transporta. Dizemos que a intensidade é tanto maior quanto maior for a amplitude da

onda. A altura está ligada à frequência. Sons mais altos tem maior frequência e são chamados de agudos, enquanto sons mais baixos têm frequência menor e são chamados de graves. As notas musicais são caracterizadas por sua frequência. O timbre corresponde ao conjunto de ondas sonoras que formam um som. Ele permite distinguir sons de fontes diferentes, mesmo que tenham intensidade e altura iguais.

A percepção do som é feita pelo ouvido, pelo sentido da audição. Com ela, conseguimos identificar vários sons diferentes, mesmo recebendo-os em conjunto. Por exemplo, fechando os olhos e prestando atenção, ao ouvir uma orquestra, podemos identificar cada um dos vários instrumentos que atuam simultaneamente.

Instrumentos musicais e seus sons:

Os instrumentos musicais são fontes sonoras que produzem um tipo de som cuja onda apresenta certa regularidade, de forma agradável aos nossos ouvidos. Eles podem ser classificados em três grupos, os instrumentos de cordas, de sopro e de percussão. Os sons musicais de cada grupo são produzidos, respectivamente, por cordas vibrantes, por tubos que possuem colunas de ar e por membranas vibrantes.

A época e o lugar em que o primeiro instrumento foi criado são difíceis de serem determinados, mas registros indicam que os homens das cavernas já faziam uso de instrumentos rudimentares em rituais sagrados. A história dos instrumentos musicais está diretamente ligada à evolução da própria espécie humana. No início, estavam mais relacionados com ritos religiosos, mas atualmente é possível usá-los apenas como entretenimento, hábito adquirido na Idade Moderna.

O tambor:

O tambor se encontra na categoria dos instrumentos de percussão, que são os mais antigos e remontam aos primórdios da civilização humana. Preocupados com a sobrevivência, os homens da idade da pedra desenvolveram práticas religiosas para tentar influenciar o clima, na esperança de conseguirem comida em abundância. Fortes evidências indicam que os primeiros instrumentos de percussão foram usados nesses rituais religiosos.

As principais fontes de informação da origem desses instrumentos são representações em pinturas. O registro mais antigo de um tambor primitivo está em uma pintura datada de 5600 a.C. e se encontra na atual Turquia. A representação era de um buraco em um vaso de argila coberto com uma pele de animal. Era comum o uso de peles de peixe, lagarto ou cobra, por serem menos afetados pelas mudanças de clima e temperatura. Com o tempo, os homens foram observando a diferença dos sons produzidos por objetos distintos, notaram, por exemplo, que instrumentos grandes geravam um som mais grave do que os pequenos, fato que está relacionado com os conceitos de timbre e altura. Isso foi fundamental para o desenvolvimento de instrumentos e da teoria musical.

No velho testamento é possível encontrar evidências de civilizações antigas que usavam instrumentos de percussão. Em alguns museus é possível encontrar objetos como o tambor, usado pelos antigos egípcios. A música, na Grécia antiga, influenciada pelos egípcios e culturas asiáticas, também fazia uso do tambor. Os artistas que interpretavam poesias com certa liberdade, expressavam seus sentimentos de acordo com os acontecimentos do dia-a-dia, assim, o tambor, entre outros instrumentos, acompanhava essas apresentações. O tambor também aparecia em atividades militares e no culto do deus Dionysio e de Cybele, a "mãe dos deuses", neste caso, costumava ser tocado por mulheres.

Para a música da Idade Média, a principal função do tambor era dar ritmo. Também foi importante na dança popular na época, para marcar o tempo e manter a vivacidade da música. O tabor, espécie de tambor do período, era feito de madeira, podendo variar em profundidade e diâmetro, e foi muito popular nas cortes da Itália e de Borgonha. Tambores maiores eram usados em atividades militares e tocados com duas baquetas. Seu som servia como sinal para que os soldados atacassem o inimigo, para que se protegessem ou para encorajá-los durante as batalhas. No final do século XIII, surgiram tambores maiores e metálicos, que se tornaram populares, simbolizando riqueza e prestígio.

Esse instrumento continuou tendo importância no renascimento. Durante a época, foram criadas várias associações musicais em que os conhecimentos sobre o tambor e a tradição de tocá-lo era passada de pai para filho ou entre membros da família, como, por exemplo, a "Associação Imperial de Trumpetistas e Timpanistas", na Alemanha.

O tambor também foi, e continua sendo, importante em outras culturas. Nas sociedades africanas, por exemplo, a tradição oral é o método pelo qual histórias e crenças religiosas

são passadas de geração em geração. O tambor é considerado essencial na preservação dessa tradição, sendo o mais importante instrumento musical africano, com diferentes tamanhos e formas, usado para diferentes fins. Na religião africana de culto aos Orixás e Ancestrais, ele é considerado sagrado, e seu tocador é um orador e um comunicador de mensagens sagradas. Nas culturas indígenas do Brasil, é um dos mais importantes instrumentos sonoros, por se relacionar com o lado prático, musical e religioso. Existem os tambores de madeira, tambores de tábua, tambores de tronco escavado, feitos e moldados a fogo.

Ao longo dos anos, esse instrumento foi evoluindo e se modificando. Hoje em dia, são encontrados em praticamente todas as culturas e em todos os continentes, além de serem indispensáveis a vários gêneros e estilos musicais.

É uma fonte sonora rítmica e pode ter formas diferentes, como cilíndrica, cônica, como um barril, taça ou ampulheta; pode ser feito de madeira, latão ou folha de ferro. Em suas extremidades, há uma membrana que, quando percutida (batida), vibra e produz som. Em alguns tipos de tambor, a frequência do som pode ser alterada, variando previamente a tensão da membrana. O corpo do tambor, além de dar suporte mecânico às membranas, também atua como caixa de ressonância para amplificar o som resultante da batida. Na figura a seguir, temos alguns tipos diferentes de tambores.

Figura 2: Tambores.



Fonte: <https://goo.gl/xPzhom>, acesso: 11/09/17.

A flauta:

A flauta se encontra na categoria dos instrumentos de sopro, que surgiu quando os homens primitivos sopraram ossos e outros objetos com formato de tubo, descobrindo que podiam emitir sons similares ao cantar dos pássaros. Em seus estágios iniciais, a flauta tinha várias formas, desde um pequeno apito feito a partir de osso de avestruz, passando pelo tubo de bambu com um corte em forma de forquilha e ainda algumas eram fabricadas a partir de cascas de frutas que, após secas, deixavam uma cavidade oca em seu interior. O exemplar mais antigo já encontrado tem pelo menos 40 mil anos de existência.

Na era paleolítica, a flauta estava relacionada ao simbolismo das culturas. Nesta época, os fenômenos sonoros ligados a esses objetos tinham um significado místico. Como os tambores, a flauta foi inventada para servir a rituais de magia. Era usada por curandeiros das tribos como um instrumento de auxílio em suas comunicações com o mundo dos espíritos, para curar doenças, cessar a chuva e assim por diante. Algumas culturas proibiram o uso das flautas pelas crianças e pelas mulheres, sob pena de morte. Ainda hoje temos exemplo disso, como no Xingu brasileiro.

Com o passar do tempo, orifícios foram sendo adicionados às flautas. As civilizações Egípcias e Sumérias já faziam uso de instrumentos com três ou quatro orifícios. No entanto, desde a era pré-histórica, já se sabia de flautas fabricadas com ossos e contendo vários orifícios perfurados.

Na Renascença, e mesmo antes, havia diversos instrumentos que eram chamados de flautas. Alguns, que eram tocados verticalmente, tornaram-se a moderna flauta doce, enquanto que os que eram tocados de lado, transformaram-se na flauta transversal. Antes de 1400, os instrumentistas apenas acompanhavam os cantores, participando em composições vocais, como pequenas canções e, mais tarde, em madrigais e motetes. Todavia, a partir da Renascença, se desvincularam da música vocal e tiveram suas próprias formas de música instrumental. Ainda assim, a concepção dos instrumentos seguia os mesmos moldes da música vocal, cada tipo de instrumento era feito em diversos tamanhos, correspondendo às partes de um conjunto vocal.

Com a chegada da segunda metade do século XVI houve um aumento no interesse pelo timbre, o que estimulou ainda mais o desenvolvimento de instrumentos com maior quali-

dade. A instrumentação tornou-se uma parte importante da composição e houve o surgimento da orquestra.

Hoje em dia, as flautas são muito usadas em conjuntos de câmara, orquestras e bandas, tanto na música erudita, quanto na popular. As flautas podem ser feitas de madeira, metal e até mesmo plástico. São encontradas em diversas culturas e tornaram-se muito populares como instrumento de iniciação musical. A flauta é constituída por um tubo oco, com orifícios, e um bocal na parte superior. É um instrumento musical de sopro direto, é necessário soprar no bocal para fazer o ar vibrar no tubo e produzir o som. Para se alcançar as diversas alturas do som, é necessário encurtar ou alongar o comprimento da coluna de ar, abrindo ou fechando os orifícios existentes no corpo da flauta com os dedos. Ao tapar todos os furos da flauta, esta produz o som mais grave (com comprimento de onda do tamanho do tubo). Deixando os furos abertos, diminuimos o fluxo de ar na flauta, que passa a oscilar em comprimentos de onda menores (maior frequência).

Na figura a seguir, temos alguns tipos de flauta:

Figura 3: Flautas.



Fonte: <https://goo.gl/gnGN6R>, acesso: 12/09/17.

O violão:

O violão pertence à categoria dos instrumentos de corda, muito importantes na história da música ocidental, pois foi com um instrumento constituído de uma única corda, o mo-

nocórdio, que os filósofos e matemáticos da escola pitagórica descobriram todos os princípios matemáticos que regem os intervalos, escalas e a harmonia, dando origem ao estudo da teoria musical, há mais de dois mil anos.

O primeiro instrumento de corda do qual se tem conhecimento é o Arco musical cuja origem é remontada a 35 e 15 mil anos a.C. Já na antiga Babilônia, arqueólogos encontraram placas de barro datadas de 1900 a. C com figuras seminuas tocando instrumentos musicais, muitos deles similares ao violão atual. Elas mostram instrumentos com fundo chato e cordas pulsadas pela mão direita, mas o número de cordas não é preciso, embora, em algumas placas, pelo menos duas cordas são visíveis. Indícios de instrumentos similares ao violão foram encontrados em cidades como Assíria, Susa e Luristan.

Um dos antepassados mais remotos do violão é uma casca de tartaruga fechada com couro de boi, tendo como cordas as tripas de um carneiro esticadas, na Grécia, há 2000 a.C. Este instrumento, chamado chelys, com o passar do tempo, transformou-se na lira, que ganhou o nome de guitarra romana, durante o Império dos Césares. Com a decadência de Roma, o instrumento praticamente desapareceu, mas ressurgiu na Arábia, com o nome de alaúde, no século VIII, mais parecido com o violão atual.

O Alaúde Árabe penetrou a Península Ibérica na época das invasões e se adaptou perfeitamente às atividades culturais da época, tanto que em pouco tempo já fazia parte das atividades da corte. Ele possuía três pares de cordas tocadas com um plectro, espécie de palheta, além de possuir um som ruidoso. A presença dos “Trovadores”, músicos de natureza nômade que com suas performances e constantes viagens enriqueceram a cultura europeia, impulsionaram a popularidade e reconhecimento do instrumento.

Na Espanha, no final da Idade Média, o alaúde tinha sido associado aos árabes e suas guerras. Mas, como a música para este instrumento era bastante popular, procurou-se desenvolver um instrumento diferente que pudesse executar as músicas já populares. Surgiu assim a vihuela, com 5 cordas duplas. No entanto, no fim do século XVI, a vihuela foi substituída pelo violão que, com a adição de outra corda, ganhou possibilidades artísticas novas.

Hoje, o violão é muito usado na música popular, como em grupos de choro, MPB, rock, sertanejo, mas também pode ser utilizado para tocar música clássica. Ele possui cordas presas a um braço e sobre uma caixa acústica de madeira utilizada para amplificar o som, que

é produzido pela vibração das cordas, quando dedilhadas pelos dedos ou por palhetas. Quanto mais longa e mais grossa a corda, mais grave é o som emitido e vice-versa.

O estudo dos instrumentos de corda está baseado na teoria das ondas estacionárias, ou seja, na frequência das ondas sonoras que as cordas emitem. Essas frequências naturais dependem de três fatores: a densidade linear das cordas (a massa da corda dividida pelo volume que a mesma ocupa), o módulo da tração a que elas estão submetidas (se a corda está mais apertada ou frouxa no braço do instrumento) e o comprimento linear da corda.

Na figura a seguir, temos alguns tipos de violões:

Figura 4: Violões.



Fonte: <https://goo.gl/f7o8Af>, acesso: 16/09/17.

A construção de instrumentos musicais e a percepção acústica:

Dentro do Projeto Cultura e Lazer, no minicurso intitulado *Instrumentos acústicos que fazem história*, alguns alunos do Projeto de Ensino Médio de Jovens e Adultos (PRO-EMJA), do Centro Pedagógico da UFMG, construíram artesanalmente instrumentos musicais, utilizando materiais de baixo custo. Os instrumentos confeccionados foram: tambor, flauta e violão de uma corda.

Na parte teórica, os alunos aprenderam um pouco de física acústica, da formação das ondas sonoras em instrumentos de membranas vibrantes, tubos sonoros e cordas vibrantes.

Pesquisaram e ouviram histórias sobre esses instrumentos e tiveram informações sobre a percepção do som no aparelho auditivo humano.

Na parte prática, para a construção do tambor, utilizou-se de um cano PVC de 105 mm de diâmetro para o corpo e fita adesiva para a membrana. Depois de cobrir uma das extremidades do tambor com a fita, a membrana e o corpo foram revestidos com fita crepe, e para o acabamento do corpo, por cima da fita crepe, utilizou-se de cola e papel kraft. O som deste tambor é produzido pela vibração da membrana ao bater as mãos ou dedos na membrana de fita. Quanto mais esticada é a fita, mais afinado é o som do tambor; quanto mais longo é o corpo do tambor, mais grave é o som produzido.

Figura 5: Confeção do tambor.



Fonte: Foto do acervo do Projeto Cultura e Lazer.

Para a construção da flauta, utilizou-se de cano PVC de 20 mm de diâmetro e 297 mm de comprimento e rolhas de cortiça. Foram feitos 6 orifícios, com as seguintes distâncias, contadas de baixo para cima: 54 mm, 83 mm, 98,5 mm, 126 mm 148,5 mm; e um corte para o bocal, a 20 mm de distância, de cima para baixo. A rolha de cortiça foi usada para tampar a parte de cima do cano e formar, com o corte, o bocal da flauta. O som é produzido soprando no bocal para fazer vibrar a coluna de ar dentro do cano, ele muda conforme a combinação de orifícios tampados. Cada flauta gerou um som diferente, quanto maior foi o diâmetro dos orifícios, mais agudo foi o som.

Figura 6: Confeção da flauta.



Fonte: Foto do acervo do Projeto Cultura e Lazer.

Para a construção do violão, utilizou-se de cano PVC de 150 mm de diâmetro, madeira, fita adesiva, papelão, corda mi e tarraxa. O cano de PVC serviu como corpo do violão, uma de suas extremidades, o fundo, foi revestida com fita adesiva e a outra, o tampo, com papelão, enquanto o acabamento foi feito com papel kraft. A madeira, encaixada no cano, foi utilizada como braço do instrumento. A corda foi presa nas extremidades do instrumento e a tarraxa, que serve para ajustar o quanto a corda é esticada, foi colocada na extremidade do braço de madeira. O som é produzido pela corda que vibra quando é dedilhada.

Figura 7: Confeção do violão de uma corda.



Fonte: Foto do acervo do Projeto Cultura e Lazer.

Apesar de confeccionados com materiais de baixo custo, foi possível perceber como o som destes instrumentos se assemelha aos sons dos instrumentos profissionais e, ao mesmo

tempo, notar a diferença entre os sons gerados por fontes sonoras distintas, tais como uma membrana vibrante, um tubo sonoro e uma corda vibrante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A base do Projeto é o comprometimento com a democratização social e cultural, tomando para a escola a função e a responsabilidade de contribuir para garantia do acesso e/ou potencialização dos bens culturais e de lazer aos nossos alunos, bem como oportunizar a construção de saber de modo significativo.

Nesta perspectiva, consideramos que o desenvolvimento do trabalho intitulado “*Instrumentos acústicos que fazem história*” foi de extrema importância para o ensino da física acústica para os estudantes do ensino médio. Os alunos demonstraram predisposição à aprendizagem; mostraram-se bastante interessados e tiveram uma participação efetiva no curso do trabalho.

Acreditamos que esse contexto foi criado pelos discentes porque eles perceberam a proposta de trabalho como significativa, relevante e próxima da realidade deles, ao contrário de muitas abordagens da física acústica, que a colocam distante do sujeito aprendiz.

Aliar esse trabalho da física acústica com os relatos das histórias sobre os instrumentos instigou ainda mais os estudantes, de modo que foi possível articular concepções da física acústica, histórias dos instrumentos, confecção artesanal dos instrumentos, testagem dos sons e, certamente, a compreensão da ciência que perpassou todo o trabalho.

Ao trabalhar nesta direção, a prática docente está contextualizada, vinculada ao cotidiano do aluno e, portanto, gerará aprendizado com naturalidade e funcionalidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Sávio. A evolução histórica da flauta até Boehm. São Paulo, 1999.

BEAUGRANDE, Robert-Alain de. New foundations for a science of text and discourse: cognition, communication, and the freedom of access to knowledge and society. Norwood: Ablex publishing corporation, 1997.

BEAUGRANDE, Robert-Alain de, DRESSLER, Wolfgang U. Introduction to text linguistics. Londres, Longman, 1981.

BORGES, Antonio Newton, RODRIGUES, Clóves Gonçalves. Introdução à Física. 2016

BORGES, Patrícia Duro. Ondas, óptica e acústica. Apostila do Curso Técnico de Geoprocessamento do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria, 2009.

BRONCKART, Jean-Paul. Atividade de Linguagem, textos e discursos: por um interacionismo sócio-discursivo. Tradução de Anna Rachel Machado. São Paulo: Educ, 1999.

COSTA VAL, Maria da Graça. Redação e textualidade. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

COUTO, André Luiz de Macedo. Física do Violão, Análise Qualitativa do Som de Violões. Brasília, 2006.

DIONISIO, Angela Paiva, MACHADO, Anna Rachel, BEZERRA, Maria Auxiliadora (orgs). Gêneros textuais e ensino. São Paulo: Parábola, 2010.

FERNANDES, Ifá Korede Emerson. Tambor, Breve Síntese: Origem e Religiosidade. 2011. Disponível em <<http://ifaon-line.blogspot.com.br/2011/12/tambor-breve-sintese-origem-e.html>>. Acesso em 12 de Setembro de 2017.

KOCH, I. Villaça, ELIAS, Vanda Maria. Ler e compreender: os sentidos do texto. 2 ed. SP: Contexto, 2008.

----- . Ler e escrever: estratégias de produção textual. São Paulo: Contexto, 2009.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. Gêneros textuais: definição e funcionalidade. In. DIONÍSIO, A. P. MACHADO, A. R. BEZERRA, M. A. (orgs). Gêneros textuais & ensino. Rio de Janeiro: Lucerna, 2005.

MÁXIMO, Antônio, ALVARENGA, Beatriz.. Física (Ensino Médio), Vol.03, 1 ed. São Paulo: Scipione, 2009.

NASCIMENTO, Milton, OLIVEIRA, Marco Antônio. Texto e hipertexto: referência e rede no processamento discursivo. In: Sentido e significação. São Paulo: Contexto, 2004, p.285-299.

ORLANDI, Eni. Discurso e leitura. São Paulo: Cortez, 1988.

ROSAURO, Ney. Histórias dos instrumentos sinfônicos de percussão: da antiguidade aos tempos modernos. Universidade Federal de Santa Maria.