



O Instituto Latino-Americano de
Ciências da Vida e da Natureza
(ILACVN) da Universidade Federal da
Integração Latino-Americana

Licenciatura em Matemática

**MÚSICA NO ENSINO DE FRAÇÕES
UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO**

JEAN PAUL GOMEZ TAVARA

Foz do Iguaçu
2023



O Instituto Latino-Americano de Ciências da
Vida e da Natureza (ILACVN)

Licenciatura em Matemática

**MÚSICA NO ENSINO DE FRACÇÕES
UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO**

JEAN PAUL GOMEZ TAVARA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza (ILACVN) da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciando em Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marieli Vanessa Rediske de Almeida

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Elizabete Rambo Kochhann

Foz do Iguaçu
2023

JEAN PAUL GOMEZ TAVARA

ESTUDO DAS FRACÇÕES E OPERAÇÕES NA MATEMÁTICA
NÚMEROS NATURAIS E RACIONAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza (ILACVN) da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciando em Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof.^a. Dr.^a. Marieli Vanessa Rediske de Almeida
UNILA

Prof.^a. Dr.^a. Maria Elizabete Rambo Kochhann
UNILA

Prof. Doutor Richael Silva Caetano
UNIOESTE

Foz do Iguaçu, 14 de outubro de 2023.

Dedico este trabalho à Música.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família, Angel, Santos, Daniel, Luís, Elvis, Alexandra, por ensinar-me a valorizá-los, respeitá-los, ter-lhes muito amor. Dou graças a Daniel, Agustin e Mijael que em paz descanse.

Agradeço o ninho Jesús por ensinar-me a valorar a tradição familiar, a dançar e escutar música, estar em família. Agradeço ao senhor dos milagres, cristo morado. Valorizo a amizade que venho construindo desde que ingressei na Unila, tratar de compreender muitas culturas e senti-las, escutar as lutas dos outros, foi todo um desafio para mim. Amo Latinoamérica, dou graças ao sol e a lua por nascer neste continente, pela influência musical que tenho desfrutado desde que nasci.

Agradeço às professoras orientadoras Marieli Vanessa Rediske de Almeida e Maria Elizabete Rambo Kochhann, pela orientação neste trabalho.

Ao professor da banca pelas orientações Richael Silva Caetano.

*Os nossos pais amam-nos porque somos
seus filhos, é um fato inalterável. Nos momentos
de sucesso, isso pode parecer irrelevante,
mas nas ocasiões de fracasso,
oferecem um consolo e uma segurança
que não se encontram em qualquer outro lugar.*

Bertrand Russell

RESUMO

Trata-se de uma pesquisa que relaciona Ensino Médio e Ensino Fundamental, por isso, só escrevemos sobre figuras de um tempo e meio tempo, em dois diferentes sistemas de escrita: o $2/8$, que geralmente se toca o Huayno andino; e o $6/8$, que geralmente tocamos a Marinera nortenha. Assim, pretendemos comparar dois gêneros e suas diferentes formas de leitura. Um aspecto didático que utilizamos é a analogia com as palavras, contando-as através da separação de sílabas. Outra ajuda que temos é a significância, tanto numérica, como das palavras, assim gerando mais palavras e contas para entender melhor a leitura da música.

Palavras-chave: Música; Números racionais; Números naturais; Operadores; Significado.

RESUMEN

Se trata de una investigación para tener una relación entre Matemática y Música, estudiando los números naturales y racionales para entender como leer música, focando en el nivel básico de la educación, por eso sólo escribimos sobre figuras de un tiempo y medio tiempo, en dos diferentes sistemas de escrita: el $2/8$, que usualmente se toca el Huayno andino; y el $6/8$, que generalmente tocamos la Marinera norteña. Así, tenemos la intención de comparar dos géneros y sus diferentes formas de lectura. Una didáctica que hemos utilizado es la analogía con las palabras, para saber contar ellas por la separación de sílabas. Otra ayuda que tenemos es la significancia, tanto numérica, como de palabras, así generando más palabras y cuentas para entender mejor la lectura de la música.

Palabras clave: Música; Números racionales; Números naturales; Operadores; Significado.

ABSTRACT

It is an investigation to have a relationship between Mathematics and Music, studying natural and rational numbers to understand how to read music, focusing on the basic level of education, that is why we only write about figures of one time and half time, in two different writing systems: $2/8$, which is usually played on the Andean Huayno; e the $6/8$, which we generally play the Northern Marinera. Thus, we intend to compare two genres and their different ways of reading. A didactic that we have used is the analogy with words, to know how to count them by separating syllables. Another help we have is the significance, both numerical, and of the words, thus generating more words and accounts to better understand the reading of music.

Key words: Music; Rational numbers; Natural numbers; Operators; Meaning.

Sumário

Resumo	8
Resumen	9
Abstract	10
Introdução	12
Capítulo 1 – Frações na Música	15
Capítulo 2 – Aspectos Metodológicos	28
Capítulo 3 – PREPARANDO UMA ATIVIDADE MUSICAL PARA TRABALHAR FRAÇÕES NO 7º ANO	31
Capítulo 4 – Considerações Finais	34
Referências	36

INTRODUÇÃO

Na fase final do Ensino Médio, um professor que era músico independente me apresentou o saxofone. Essa primeira experiência não foi positiva, e parei após dois meses de treinos e dificuldade de adaptar-me com a necessidade de prender a respiração e outros complicadores. No 3º ano tornei a me candidatar, e o professor me indagou: – “E agora, que instrumento queres tocar?”. Novamente optei pelo saxofone. A diferença é que no 1º ano o instrumento foi opção do professor e no 3º a opção foi minha, um desafio que me impus, pois, tendo muito contato com a música desde criança com a família, quis seguir a profissão. As aptidões musicais na família perduraram apenas na juventude.

Tomei como um desafio aprender algo cujo fracasso havia sido também por falta de conselho e constância. Essa tarefa requereu aprendizados que não estavam presentes no currículo escolar no qual me formei. Aprendi que as características e posturas físicas seriam o diferencial para aprender a tocar o saxofone. O contato com esse professor foi durante o meu terceiro ano do Ensino Médio – mas com ele aprendi a tocar música folclórica peruana. Para evidenciar esse aprendizado nós tocávamos em eventos escolares.

Após a conclusão dos três primeiros anos do Ensino Médio, mudei de escola por incentivo do professor, pois o mesmo reconheceu que eu cultivasse as aptidões musicais, para estar melhor capacitado além da música na escola.

Meu desejo de seguir aperfeiçoando os conhecimentos inicialmente obtidos foi se realizando em outros espaços. Deparei-me com um professor que possuía uma banda, que veio ao bairro onde eu morava se apresentar. Nesse momento, encontrei um espaço e apresentei-me ao diretor da banda, indagando se poderia tocar com eles para aperfeiçoar meus conhecimentos.

Tive o convite de ensaiar com a banda no centro da capital Lima e acompanhar a mesma nos eventos. A banda era composta por um grupo grande de músicos, com aptidões bastante variadas e com longa experiência em apresentações. As exigências musicais requeridas de mim por vezes estavam além das que naquele momento eu tinha capacidade de dar.

O período de adaptação às exigências requeridas para participar dessa banda foi de um ano aproximadamente. Os conhecimentos que adquiri nessa experiência foram além da questão musical. Com as apresentações em diferentes pontos da cidade, fui conhecendo Lima. Conhecendo essa realidade ainda muito jovem, me dei conta do

potencial que tem a música. As tipologias das músicas que apresentávamos nessa banda eram bastante ricas em diversidade e meus aprendizados enquanto saxofonista eram de uma destreza variada.

Isso foi despertando o interesse em outros componentes da banda, com os quais tínhamos intercâmbios de conhecimentos, que faziam com que nos tornássemos cada dia um músico melhor. Decorridos dois anos dessa experiência com a segunda banda, busquei viver outras experiências na música com os conhecimentos de outros autores e outras formas de tocar música. Os meus treinos e conhecimentos de música foram sempre sendo aperfeiçoados em casa, com a intenção de ser protagonista de produções pessoais.

Em 2015 comecei a tocar com os colegas próximos, o que oportunizava um clima de trabalho melhor. Isso teve impacto nos rendimentos semanais para todos. Esse clima de trabalhos com música acabou ampliando meus horizontes, e pensando em ter um ambiente de trabalho melhor, e com os estudos da escola secundária concluídos, me indaguei: “Quero uma carreira acadêmica ou cultural?” Concluindo um curso superior percebo agora que quero continuar fazendo as duas coisas.

Durante a fase de preparação ao curso superior, fazia escolhas, ficando apenas com as que resultavam menos desgaste. Na família havia uma certa controvérsia, mas minha opinião prevaleceu. Com minha experiência musical, percebi a necessidade de dar também ritmo a minha vida, meus estudos, ter disciplina, constância e confiança. Aqui em Foz do Iguaçu comecei a valorizar o potencial musical próprio. Os ensaios limitavam-se ao ambiente domiciliar.

Tive um espaço de uns anos nos quais não cultivei as aptidões musicais. Mas percebendo as trajetórias de meus colegas de música, resolvi continuar os aprendizados no saxofone, tendo agora maior confiança nas habilidades desenvolvidas durante esse percurso e sabendo que há possibilidade de uma estabilidade decorrente dessa atividade. Devo declarar que em decorrência das aprendizagens com a música vem também um outro nível de aptidões.

Tocar música requereu algumas observações mais pontuais de minha parte, como perceber melhor meu corpo, dar de mim uma intensidade menor tendo mais cuidados com minha condição física e emocional. A partir destes aprendizados descritos, passaremos agora a descrever um esboço do que será nosso trabalho de conclusão de curso.

A introdução – pois versa sobre a história de vida do estudante e o tema de pesquisa não está nela diretamente contemplado. Ali, estão em evidência algumas motivações pessoais do estudante em direção ao tema de pesquisa escolhido.

No capítulo 1 — Frações na música, discutimos sobre a relação estreita entre a Música e a Matemática, em especial as frações, discutindo conceitos específicos da música e relacionando-os com conceitos matemáticos.

No capítulo 2 — Aspectos metodológicos, esboçamos de modo geral a construção do tema e do problema de pesquisa, suas justificativas, os fundamentos, os objetivos e a metodologia escolhidos para o trabalho.

No capítulo 3 — Preparando uma atividade musical para trabalhar frações no 7º ano, apresentamos uma proposta de atividade musical elaborada para trabalhar frações no 7º ano do Ensino Fundamental.

Nas Considerações finais buscamos destacar o papel, o valor e o significado da pesquisa quanto às relações entre Matemática e Música no contexto escolar.

CAPÍTULO 1 — Frações na música

As frações na Matemática podem ser tomadas como partes de um todo, ou como quocientes entre dois números naturais, que são geralmente traduzidas com o círculo representando a unidade e a divisão do círculo representando as partes dele, ou também se pode tomar uma figura qualquer e depois tomar o todo como unidade, e a divisão segundo o número de partes que foi estipulado. Com respeito ao problema de qual número representa essa parte, vai depender da figura de referência, ao qual se deriva depois em um problema de homogeneização, com isto queremos dizer que devemos ter uma referência, que é a figura maior a qual atribuímos o número um, e as partes dela as catalogamos com os números racionais que irão depender do tamanho.

Assim, temos a/b tal que as duas incógnitas pertencem aos números naturais, e isso pode-se interpretar como a comparação entre dois números, a qual nos dá um número decimal. Ao multiplicar este último número por 100, temos a operação de mover os decimais duas casas à esquerda, a este último número o chamamos de porcentagem, já que está comparado com o número cem, daí derivam os significados e interpretações da divisão.

Quanto às frações que se utilizam na música, temos várias comuns como $\frac{2}{8}$, $\frac{6}{8}$, $\frac{12}{8}$ e combinações entre esses números. O numerador indica número de figuras, quantidade de tempos, mas o denominador faz referência à figura musical que se pode definir como:

- 1 para a redonda, o qual em tempos para esta figura é 4 tempos;
- 2 para a branca, o qual em tempos para esta figura é 2 tempos;
- 4 para a negra, o qual em tempos para esta figura é 1 tempo;
- 8 para a colcheia, o qual em tempos para esta figura é 1/2 tempos;
- 16 para a semicolcheia, o qual em tempos para esta figura é 1/8 tempos.

Assim, entendemos que na fração $2/4$ se lê o numerador como 2 figuras, das quais o denominador nos diz que devemos utilizar a figura negra, que é representada com o número 4; por isso sabemos que $2/4$ devemos interpretar como 2 figuras as quais vão ser negras, ou seja, dois tempos por Compasso. Outro exemplo é o gênero salsa, que também tem o Compasso $2/2$ ou chamado também como Compasso partido, já que vem da divisão de $4/4$, simplificada uma vez, que significa 2 quantidades, e o denominador nos diz sobre a

figura branca, então lê-se como 2 brancas em um Compasso, o qual fazendo alguns procedimentos de operação, nos damos conta que é como o 4/4. De minha trajetória musical, sei que ao compasso partido, como diz o nome, se lê como simplificação do 4/4, ou seja duas quantidades de tempo, lembrando que no 4/4 temos 4 quantidades de tempo, se lê como 1 ao fazer duas simplificações no 4/4; por isso, para cada tempo presente nos compassos de 2/2, no momento de ler, temos que fazer a simplificação muito rapidamente pela metade – com isto podemos utilizar outra forma de dividir a música para escrever melhor ela, com isso notamos que utilizamos a divisão por 2, e agora as colcheias, são semicolcheias.

Outros exemplos que temos nas músicas populares, como na música peruana: La Marinera, El Vals peruano, para mencionar alguns gêneros. Estas estão escritas também em 6/8, isso quer dizer olhando os significados de tempo, que temos 6 quantidades de figuras, das quais como o número 8 diz, representando as colcheias, assim devemos ter 6 colcheias no 6/8, isso traduzido em ritmo de palavras seria árvore-árvore, que tem três sílabas, utilizando de ferramentas linguísticas para nos ajudar.

Temos também a utilização dos números nas escalas musicais. Como elas geralmente têm 7 notas, podemos utilizar os primeiros 7 números naturais, assim as 7 notas naturais são representadas pelos números 1-2-3-4-5-6-7, significando do-re-mi-fa-sol-la-si.

Um outro conceito importante é o semitom, significando que entre duas notas naturais, podemos ter uma ou várias notas intermediárias. Na versão ocidental estas variações são escritas pelo \sharp chamado de sustenido e \flat chamado de bemol, porém temos duas exceções; a cultura nos ensina que entre a nota Mi-Fa e a nota Si-Do no sistema ocidental temos só meio tom, sem necessidade de utilizar os caracteres \sharp ou \flat , já nas outras notas utilizamos do \sharp ou do \flat , para diferenciar da nota Do. Aqui temos um outro exemplo de uma fração não representada por um número, já que \sharp ou \flat representa $\frac{1}{2}$.

Outra ferramenta que temos é a relação do pentagrama com as posições da escala natural. Sabemos que o pentagrama, como o nome diz, representa 5 linhas, cada linha representa uma nota, e cada espaço entre linhas também. Fazendo as contas e considerando como se define o pentagrama, se temos 5 linhas então temos 5 notas, e considerando os espaços para as cinco linhas, sabemos que temos 4 espaços, com isso nos damos conta de que há 9 notas dentro do pentagrama.

Já a identificação da nota vai depender de qual sistema vou ler, temos opções como Do, Sol, Fa, a depender de qual posição a clave dentro do pentagrama se encontre. Por

exemplo, Sol geralmente está identificado na segunda linha, isso quer dizer que a nota da segunda linha é Sol, e tanto ascendente como descendente, de cima a baixo, com a ordem das posições das notas, por isso sabemos que a terceira linha é a nota Si, e o primeiro espaço é a nota Fa, as outras seguem a mesma operação.

Como sabemos que existem outros registros, como o agudo e o grave, considerando o que está dentro do pentagrama como altura meia, podemos estender o conceito das linhas, e assim criar mais notas, tanto no nível superior do pentagrama, como no nível inferior, com a mesma lógica apresentada.

Análises de tempos:

Como apresentamos anteriormente, as figuras musicais como a redonda, branca, negra, colcheia, semicolcheia, fusa e semifusa, valem, respectivamente 4, 2, 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$ com isso notamos uma sequência de 7 números com a operação divisão por 2.

O seguinte problema são os silêncios na música: se prestarmos atenção, geralmente as figuras que denotam tempo são múltiplas de 2 no conjunto dos números racionais, e estas tanto podem ter som ou ser silêncio. Temos símbolos específicos para estas, diferentes das que denotam som, mas seguem a mesma lógica da divisão por 2. Uma outra operação que temos na música é a operação ponto, a qual diz que se agregamos um ponto, tanto no silêncio como no som, este agrega em tempo a metade da figura apresentada, isto quer dizer que se temos a figura colcheia com ponto, aqui não estamos especificando se é som ou silêncio, vamos ter a soma de $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$, já que a colcheia tem duração de $\frac{1}{2}$ e a metade dessa figura que é a semicolcheia denota $\frac{1}{4}$, podemos agregar um outro ponto, e assim definir também a figura com dois pontos, a qual o segundo ponto tem o mesmo procedimento que é a divisão por 2, só que este agrega a metade da última operação, no exemplo anterior temos a soma $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$, o $\frac{1}{2}$ é denotado pela figura colcheia, e o $\frac{1}{4}$ denotado pelo ponto, e o segundo ponto nos diz que devemos agregar à soma $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$, o valor de $\frac{1}{8}$, por isso terminamos na soma desses três valores $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}$, podemos agregar um outro terceiro ponto valendo $\frac{1}{16}$, que é a duração da semifusa.

Um outro exemplo que podemos ter é uma redonda com dois pontos, isto é, a soma de 4+2+1, totalizando 7 tempos. Se nos damos conta, o primeiro ponto denota a figura da branca, o segundo ponto denota a figura da negra, ou seja, podemos em vez de denotar a redonda com dois pontos, uma das equivalências é a notação de três figuras sucessivas

que são a redonda+branca+negra, que somam igual 7 tempos.

Uma outra forma de contar estas operações comuns, é tendo como modelo base uma corda ou um segmento, o qual pode valer o maior número como a redonda e metade do segmento valer uma branca, e a quarta parte da corda original valer uma negra, ou tomar como unidade da corda a figura da negra, e procurando o ponto médio dela sucessivamente, fazendo operação de metade, ter a colcheia, e assim sucessivamente, isto nos remete à sequência 4, 2, 1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64, 1/128...

Existem outros conjuntos de figuras como de três, cinco, seis, sete e nove, assim tanto nos saímos da divisão por 2, ou o que também significa procurar o ponto médio, digamos para uma tríade, que é o conjunto de três notas. Tomando o modelo do segmento, sabemos que estas três notas devem caber nele, isto quer dizer que devemos procurar dois pontos tal que devemos ter 3 segmentos do mesmo tamanho, o mesmo na agrupação de cinco notas, que é chamado de quintuplo. Utilizando apoio linguístico, escolhemos a palavra Alimentação, que tem cinco sílabas como sabemos das quais são A-li-men-ta-ção: isto quer dizer que cada nota tem relação com cada sílaba, como ajuda pedagógica. Outra ajuda que podemos ter, para saber as alturas das notas é mencionar a palavra A-li-men-ta-ção. Analisando essa palavra desde a perspectiva da voz, notamos que usando de base a distância dos segmentos tal que o segmento que tenha maior distância diz que ele tem por dizer um maior esforço de voz, desde uma perspectiva, já que podemos dar mais características aos segmentos para dar mais informação, assim na quarta sílaba notamos que deveria ter o maior segmento, podemos quantificar por frações estes segmentos, porém precisamos formalizar um pouco mais a ideia para que fique mais claro, no mesmo sentido que temos fazendo.

Podemos também na escrita dar-lhe um sentido musical. Propondo a palavra esperança, que tem quatro sílabas, sabemos que podemos substituir essas quatro sílabas por 4 colcheias; ou 4 negras, na primeira temos um tempo, na segunda temos 4 tempos, e assim temos uma noção de tempo. Se queremos analisar desde os compassos notamos que na primeira ele pode caber em uma quarta parte de uma armadura 4/4, e o resto completar com 3 silêncios de negras, e na segunda os quatro tempos cabem totalmente em 4/4, sem precisar de mais notas. Podemos propôr 7 notas, independentemente da figura, que podem caber nele. Assim, se agrupamos estas em um tempo temos um heptillo, isto quer dizer que em um tempo devemos tocar as 7 notas, associando aos segmentos devemos dividir ele em 7 partes iguais, isto quer dizer que temos seis pontos no interior do segmento, ademais dos extremos, por isso cada parte do segmento é 1/7, representando

o total cem por cento. Procurando uma palavra com sete sílabas propomos pa-ra-le-le-pí-pe-do, notamos pelo acento que a quinta sílaba deve ter um segmento maior ao analisar o matiz ao igual que o anterior exemplo.

Podemos também tratar sobre combinações entre tempos, como combinar colcheias, com semicolcheias, ou outras figuras das que existem. Uma figura não muito usada é a quadrada, que é equivalente a 8 tempos. Assim notamos uma ligação entre combinatória e música, já que surgem perguntas como que figuras podemos combinar para preencher um tempo. Podemos imaginar que temos 4 barras de espaços, na Matemática utilizamos exemplos de cadeiras, e normalmente propomos quantas pessoas podem caber nele, e podemos distinguir ou dar algumas características, como quantas pessoas utilizam alguma camiseta de alguma cor em específico. Na Música podemos combinar entre colcheias, ou semifusas, no caso como temos 4 espaços a lotar, podemos imaginar que podemos ter 4 colcheias, ou 2 colcheias e uma negra, também 8 semifusas, aqui referimos ao tempo como característica das cadeiras por isso podemos dividir as cadeiras. Notamos que sempre temos a divisão por 2, ou quociente de 2. Caso tenhamos o grupo de divisão por 2, tomando em conta os axiomas de grupo da álgebra abstrata, podemos considerar ordem, também um outro conceito da álgebra abstrata, e assim diferenciar entre gêneros, como o som cubano, regueton, Trap, huayno andino, jazz, ou inclusive diferenciar entre autores de diferentes movimentos, épocas, como Ludwig van Beethoven, Antonio Vivaldi, Robert Schumann, entre outros.

Podemos ter também tresillos¹, que é um conjunto de três notas, no qual para um compasso em 3/4, eles podem caber dentro de um tempo, uma parte de três partes. Podemos variar o tresillo de outra forma, em um compasso em 6/8. Sabemos que o numerador 6 denota seis notas e o denominador 8 denota as colcheias, isto quer dizer, como explicamos anteriormente, que devemos ter 6 colcheias, temos duas formas diferentes de tomar este compasso, podemos ler ele como um compasso ternário, quer dizer que dividimos as 6 notas em 3 tempos, ou seja o compasso tem 3 partes, dando cada 2 colcheias 1 tempo. Trata-se de uma forma de relativizar o tempo para uma melhor leitura; uma outra forma é dividir o compasso 6/8 como binário, assim sabemos que as 6 colcheias cabem em dois tempos. Nesse caso, temos 2 tempos, já que a divisão de tempo de leitura é entre dois. Tomando em conta o exemplo dos tresillos, nesta armadura 6/8, sabemos que como um tresillo é a união de 3 notas, para uma forma binária, sabemos que em 6/8 cabem

¹ União de três notas musicais.

2 tresillos, mas se tomamos ele como ternaria, só podemos ler cada parte, já que temos 6 colcheias, como um compasso $3/4$, queremos dizer que cada três colcheias é um tempo e meio, que é um tresillo também.

Podemos diferenciar estas duas distintas formas de ler um compasso, denominando-o ternário e binário. Podemos ter umas outras divisões chamadas a depender do quociente, dependendo de que tipo de compasso teremos para uma melhor leitura, para um $6/8$ que na minha experiência musical foi mais difícil, suponhamos que o tempo da música seja descrito como um segmento, num compasso binário dividimos ele entre dois, procuramos o ponto médio do segmento; para um compasso ternário, como o nome o diz, temos que dividir o segmento em 3 partes iguais. Como os músicos fazem isto? Utilizamos as mãos e no momento de descrever o tempo movemos as mãos como um triângulo, apoiando-nos em uma figura triangular, independente das dimensões do triângulo, do tamanho, para uma divisão binária, sabemos que descrevermos com os dedos, um pequeno segmento com orientação, passando por ele duas vezes, para cima e para abaixo, uma forma de descrever. Já na forma quaternária para um compasso $4/4$, sabemos que dividimos o compasso em quatro partes, isto é, lendo 1,2,3,4 por compasso. Dos exemplos mencionados anteriormente, podemos ter uma noção de que a divisão ou como tomar o tempo de forma didática, é independente da armadura, os números $6/8$, $4/4$, $3/4$, etc.

Como temos por base a escala de Do, sabemos que nesta escala as notas que pertencem são Do, Re, Mi, Fa, Sol, La, Si... ou podemos ter ela como 1,2,3,4,5,6,7 que são chamados de graus, primeiro grau, segundo grau, assim sucessivamente. Uma outra forma de denotar as mesmas notas são C, D, E, F, G, A e B. Podemos reduzir as sete notas, para 3, 5, 7 ou expandir ela para 9, 11 e 13 como nos acordes, como qual é a nota que passa o número 7, é dizer que denota, nessas últimas utilizamos as mesmas notas, voltando em círculos, isto quer dizer que a nota 8 vai ser a primeira, a nota 9 vai ser D, a nota 11 vai ser Fa.

Se quisermos formar acordes, como sabemos que os acordes são mais de uma nota, podemos ter uma tríade, que são a união de três notas. Usualmente tomamos o primeiro grau, terceiro grau, e quinto grau, ou 1,3,5 que são Do, Mi, Sol, a isto o chamamos de acorde de Do maior, ou também C. Se quisermos agregar uma outra nota ao mesmo acorde, suponhamos Re, devemos formar o acorde C9, já que a nota Re é escrita também como 9. Como os números dizem 1,3,5 é diferente de 1,3,5,7 assim sabemos que agregar um outro número, proporciona outro som, ou diferente sequência, neste caso sequências de números ímpares, de razão aritmética 2, somando duas unidades a cada número.

Podemos falar de distâncias entre notas, assim o acorde maior representa a sequência entre tons: de Do para Mi, temos dois tons; de Mi para Sol, temos um tom e meio; isto descreve como é um acorde maior desde o ponto de vista de diferenças de tons. Sabemos que a distância de tons entre Sol e Re, é três tons e meio, por isso o número 9 no C9, temos a sequência de diferenças entre tons 0, +2, $+(1/2+1)$, $+(3+1/2)$, tomando o zero como a nota Do.

Temos o acorde menor, isto entre diferença entre tons, temos a sequência 0, $+(1+1/2)$, $+(1/2+1/2+1)$, que significa Do, $+(D+Eb)$, $+(E+F+G)$, ou também para concluir, Do-Eb-G. Estas sequências lógicas dizem o mesmo som do acorde menor. Notamos que a única diferença entre o acorde menor e maior é a nota Eb para E, os outros graus são os mesmos, 1 e 5, ou as notas Do e Sol.

Podemos formar qualquer conjunto de acordes, com os números, ou escalas, isso vai depender do som que estejamos procurando, por exemplo temos a escala 1,2,3,4,5,6,7 e trocar a 3 por 3_b, essa terceira menor vai mudar o som da escala, e vai dar um tom de blues. Queremos dizer que na escala maior de Do, trocamos o Mi por Mi_b. Temos a escala menor que parte do sexto grau da escala maior, isso quer dizer que temos as notas La-Si-Do-Re-Mi-Fa-Sol ou 6,7,1,2,3,4,5 que dá um som chamado de menor. Temos também os modos gregos, que estão formados e vai depender de qual grau partam da escala maior, por exemplo o modo jônico, dórico, frígio, lídio, mixolídio, eólico e lícrio, cada uma das mencionadas anteriormente partem de diferentes graus na seguinte ordem: por exemplo, o modo jônico é a escala maior, mas os outros modos partem desde o segundo e daí em ordem, por exemplo, o modo dórico é 2,3,4,5,6,7,1 mas os outros modos por assim dizer mixolídio é 5,6,7,1,2,3,4 que é a seguinte sequência Sol-La-Si-Do-Re-Mi-Fa que produz som distinto. Por exemplo, se quisermos improvisar, podemos tocar só a escala dórica tal e como está, a comparação da escala mixolídia, assim ainda que tenhamos as mesmas notas, mas já que partem de diferentes graus, dá um pigmento diferente, por isso só com a escala maior criamos sete escalas mais, e diferentes possibilidades de improvisar, como faço com minha prática no saxofone.

Sabemos que a escala mais usada é a escala maior, e vamos indicar as diferenças entre cada nota, por isso devemos ter 0, +1, +1, $+1/2$, +1, +1, +1, $+1/2$ que quer dizer C-D-E-F-G-A-B-C. Tomando em conta essa sucessão numérica, notamos as diferenças entre cada tom, e com isso podemos formar diferentes escalas, que vão depender de qual grau partam. Tomando em conta a sucessão numérica anterior, suponhamos que partimos de

Mi, então as seguintes notas são tomando o modelo 0, +1, +1, +1/2, +1, +1, +1, +1/2 que refletem E, F#, G#, A, B, C#, D# essa escala a chamamos de E maior, e se quisermos gerar a escala menor, só partimos do sexto grau, então temos a escala C# menor e seguindo a mesma ordem temos C#, D#, E, F#, G#, A, B que significa Do#, Re#, Mi, Fa#, Sol#, La, Si.

Se reduzirmos a quantidade de notas para cinco, temos a chamada escala pentatônica, que depende de qual nota partimos, mas de um modo abstrato temos os graus 1,2,3,5,6 que propondo outra escala maior, por exemplo Sol Maior, partimos desde essa nota e seguimos como Sol-La-Si-Re-Mi que também significa G-A-B-D-E. Esta escala tem um outro dilema.

Como temos sucessões de notas, que são o que chamamos de escalas, podemos ter conjuntos de sucessões de notas, que chamamos de acordes, como a tríade anteriormente apresentada, e com isso construímos o que se chama harmonia, ou conjunto de sucessões de conjunto de notas. Podemos apresentar várias tríades, e com isso ter uma camada de sons, para criar uma música ou improvisar sobre ela, o que é o mesmo, temos o chamado II-V-I, que nos diz utilizando a escala maior, vamos significar um pouco com a escala maior. Sabemos que I-II-III-IV-V-VI-VII, quer dizer Do-Re-Mi-Fa-Sol-La-Si então o II-V-I, significa Re-Sol-Do, ou em outra nomenclatura D-G-C mas como estamos descrevendo de acordes, não é só uma nota, vamos analisar isto assim, suponhamos que, como sabemos, sempre a escala retorna a sua nota inicial, fazendo um círculo C-D-E-F-G-A-B-C-D-E... podemos criar a seguinte regra aritmética, tomar em conta um, ignorar o seguinte, tomar em conta um, ignorar o seguinte, seguindo o modelo do círculo, ou também que é o mesmo C-E-G-B-D-F-A-C-E... assim sucessivamente, como notamos sempre voltamos ao mesmo lugar, como estamos considerando só acordes simples, tomamos as tríades, o número I significa que partimos desde o primeiro grau, com isso temos C-E-G por ser uma tríade, o número II significa D-F-A, que foi subtraído da sequência D-F-A-C-E-G-B-D-F-A... e o número V, significa partindo da quinta nota da escala de C, por isso teremos G-B-D-F-A-C-E-G-B-D... e como só queremos tríades, temos V significando G-B-D, e o II-V-I para concluir dizemos que temos os seguintes conjuntos de acordes (D-F-A), (G-B-D), (C-E-G), e esta é uma sequência conhecida muito improvisada. Caso quisermos colocar um sentimento de nostalgia nessas tríades, o bemol nos ajuda, que faz a operação de diminuir meio tom na nota, e com isso podemos ter a tríade menor, que reduz meio tom na terceira, isto quer dizer que no acorde I da escala maior que é C-E-G, convertemos em C-Eb-G, tendo um outro acorde para uma melhor variação na harmonia, lembrando que a ideia é exibir as operações na Música.

Temos uma outra escala que tem mais de 7 notas que a chamada escala natural. Para propôr a escala cromática, esta considera os semitons que estão entre as notas da escala natural, por isso agrega mais 5 notas, totalizando 12 notas. Vamos operar um pouco C-C#-D-D#-E-E#-F-F#-G-G#-A-A#-B-B#-C, voltando sempre no começo, mas devemos ter 12 notas e não 15, como podemos tirar 3 notas da sucessão anterior, sabemos do som na música tradicional, que E# e F são a mesma nota; outra notação para o mesmo som é B# e C, com isso descartamos 2 notas, mas como sempre voltamos ao mesmo lugar em uma escala, com este raciocínio também tiramos a primeira nota que se repete tanto no final como no começo. E outra pergunta que nos surge é qual notação preferimos, E# ou F e B# ou C, C no começo ou C no final, e isso vai depender de qual música toquemos, e como estamos apresentando a escala cromática tradicionalmente, consideramos F e C, e também como queremos caracterizar a escala cromática de C excluimos o último C, por isso finalizamos com a seguinte sucessão de notas C-C#-D-D#-E-F-F#-G-G#-A-A#-B, podemos caracterizar música chamada de cromatismo.

Tendo em conta os acordes maiores, menores, ou qualquer outro acorde que podemos criar, sempre podemos considerar os mesmos, mas trocando de ordem, por exemplo propondo o acorde C-E-G, trocando-o por E-G-C seguem sendo as mesmas notas, mas a distinção do som muda, o tom do som, o sentido dele, outra possibilidade é G-C-E assim do acorde maior abstraindo um pouco temos mais duas possibilidades, isto o chamamos de inversão de acordes, já que como o nome o diz.

Com isso utilizando todo o escrito acima, temos mais quantidade de acordes e mais variações na música, podemos não só ter tríades, também tétrades, ou acordes com mais quantidades de notas a depender de que som estejamos procurando, como considerar sentimentos, clima, lugares geográficos, e agregar ritmo ao som, nos dá muito mais riqueza ou outras divisões do tempo que é o mesmo.

Como aplicação de toda esta análise proposta, considerando as frações, os números naturais, vamos refletir sobre uma música peruana, que tocamos em festividades como festas religiosas, comumente nas bandas o chamamos de Santiagos. As bandas têm instrumento de sopros e percussão, como o bombo, caixa, prato, para levar o tempo, e os outros instrumentos são saxofones como alto que está afinado em E_b, tenor que está afinado em B_b, as vezes soprano que também em B_b, e barítono que está afinado em E_b, ademais de clarinetes em B_b. Este grupo forma o chamado grupo das canhas, nos metais temos trombetas em B_b, euphonium em B_b, tubas em B_b, trombones em B_b, geralmente

estas bandas têm no mínimo 12 integrantes, e em festividades grandes como na Virgem da Candelária de Lima, tem 30,50... integrantes por banda, toda uma festividade rodeada de dançantes e músicos.

Apresentamos a música completa:



The image displays a musical score for five parts, all in treble clef and 2/8 time. The first part is labeled 'ALTO SAX' and begins with a key signature of one sharp (F#). The subsequent four parts are labeled 'A. SX.' and are numbered 11, 26, 41, and 52 respectively. The notation includes various rhythmic values such as eighth and sixteenth notes, rests, and repeat signs. A yellow bracket is drawn above the fifth staff, spanning from the beginning of the piece to the end of the fifth staff.

Figura 1

Análises de tonalidade:

Uma das perguntas iniciais que podemos considerar é em que tom a música está escrita, se ela está em menor ou maior. Como não tem nenhuma alteração, isto quer dizer que geralmente todas as notas são naturais, ou seja, só são representados pelos primeiros sete números naturais. Assim, só temos as sete notas nos 57 compassos, como visualmente notamos, temos C-D-E-F-G-A-B sempre, não temos nenhum \sharp ou \flat ou alteração, acompanhando a alguma nota antes exposta. Um conselho que reforça esta afirmação na minha trajetória musical é que sempre temos que olhar o último compasso, no tema é o compasso 57, que como lemos é a nota Do.

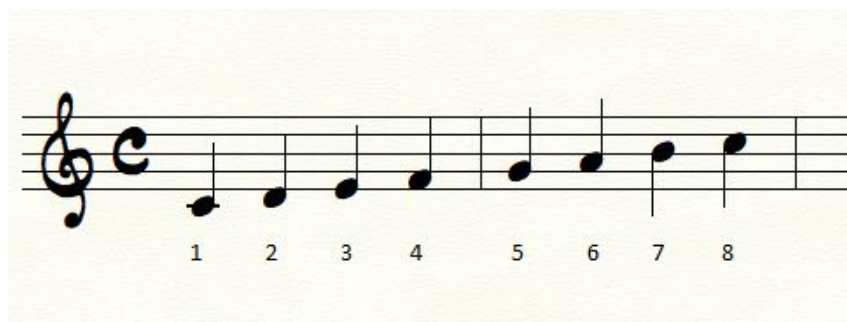


Figura 2

Analizando o tempo:

Pelo explicado anteriormente, sabemos que o dois do numerador significa duas figuras, e o oito do denominador significa colcheia. Com isto quero dizer que por compasso tenho um tempo, posso dividir em duas colcheias, e também podemos pensar em 4 semicolcheias, ou uma colcheia e duas semicolcheias como temos no Huayno. Uma outra possibilidade de conta que tenho considerado em 2 compassos, que são 2 tempos, é uma colcheia, meio tempo, ademais de 2 colcheias ligadas, que é um tempo, terminando com uma colcheia.

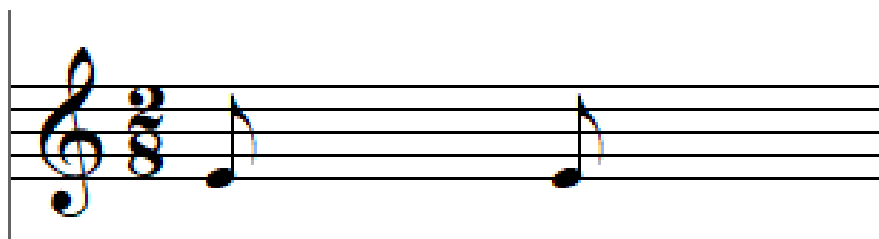


Figura 3

Vamos apresentar a partitura por partes e notar quais graus são da escala de C natural, usando a notação numeral, do número 1 até o número 8. Outro ponto a especificar são as figuras que denotam os tempos de cada nota ou grau, considerando também os Silêncios.

Por isso, vamos dividir o tema proposto em cinco partes, tomando em conta as barras de repetição, que é uma chave, que significa repetir certa passagem da música, o que acontece se só tenho a barra de direita, isso significa que preciso voltar até a barra mais próxima da esquerda, ou caso não encontre nenhuma, preciso voltar no início. Como

vemos na partitura contando os compassos, a barra do oitavo compasso nos faz voltar para o início da partitura, e a barra do compasso vinte e quatro nos faz realizar a mesma ação. Mas usualmente o que faz a barra, tanto na esquerda como na direita, é repetir, como por exemplo, o compasso vinte e cinco até o compasso quarenta, duas vezes, para logo continuar para o compasso quarenta e um. Um outro detalhe é os compassos cinquenta e cinco, e cinquenta e seis, que estão dentro de uma barra de repetição, como observamos na partitura, mas o pentagrama está embaixo de uma linha, isto significa que na segunda volta não vamos considerar esses compassos, e vamos avançar para o compasso 57, querendo dizer que vamos passar do 54 até o último compasso.

Outro detalhe que temos tomado em conta é a ligadura proposta por uma curva em cima de duas notas, a qual significa que em vez de tocar duas notas, só tocamos uma, e incluindo as especificidades da barra de repetição, se nos encontramos com um salto, que interrompe a ligadura, como no explicado na última parte do parágrafo anterior, no compasso 54, este meio tempo último deste compasso liga com a seguinte nota, que é o primeiro meio tempo do compasso 57, para logo depois terminar com o tema.

Primeira parte:

2 grupos de 2 semicolcheias 2 colcheias 2 colcheias 2 colcheias 2 figuras negras

ALTO SAX

3 2 1 2 3 3 2 silêncios de 4 tempos 3 2 1 3 5 3

Figura 4

Segunda parte:

2 grupos de 2 semicolcheias 2 grupos de 2 colcheias 1 negra 2 colcheias 1 colcheia e 2 semicolcheias 1 negra 4 semicolcheias 2 colcheias 2 colcheias 1 negra 1 colcheia e 2 semicolcheias 1 negra

6 5 4 5 6 6 1 1 5 2 2 5 3 2 1 5 6 5 4 5 6 6 1 1 5 2 2 5 3 2 1 1

Figura 5

Terceira parte:

2 COLCHEIAS 1 NEGRA COLCHEIA E 2 SEMICOLCHEIAS 1 NEGRA 2 COLCHEIAS 1 NEGRA
 2 COLCHEIAS COLCHEIA E 2 SEMICOLCHEIAS COLCHEIA E 2 SEMICOLCHEIAS COLCHEIA E 2 SEMICOLCHEIAS 1 NEGRA
 COLCHEIA E 2 SEMICOLCHEIAS COLCHEIA E 2 SEMICOLCHEIAS COLCHEIA E 2 SEMICOLCHEIAS 1 NEGRA

ALTO SAX

1 2 3 5 5 4 3 2 5 4 3 2 3 2 1 5 1 2 3 5 5 4 3 2 5 4 3 2 3 2 1 1

Figura 6

Quarta parte:

2 COLCHEIAS 2 COLCHEIAS E 2 COLCHEIAS LIGADAS 2 COLCHEIAS silêncio de redonda
 silêncio de redonda 2 COLCHEIAS E 2 COLCHEIAS LIGADAS

ALTO SAX

1 1 5 1 1 5 6 5 3 5 5 5

Figura 7

Quinta parte:

2 COLCHEIAS 2 COLCHEIAS E 2 COLCHEIAS LIGADAS 2 COLCHEIAS 2 COLCHEIAS E 2 COLCHEIAS LIGADAS 2 COLCHEIAS

ALTO SAX

5 5 3 5 5 2 2 1 6 1 1 5 1 1

Figura 8

CAPÍTULO 2 — ASPECTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, esboçamos de modo geral a construção do tema e do problema de pesquisa, suas justificativas, os fundamentos, os objetivos e a metodologia escolhidos para o trabalho.

Nosso tema de pesquisa é a Matemática na Música e o problema consiste em compreender como inserir a Música em uma aula de Matemática sobre o tema “frações”.

Questão de Pesquisa: Como elaborar uma proposta de trabalho com frações envolvendo a música para alunos do 7º ano?

Temos como objetivo geral: desenvolver uma atividade para ensinar frações através da música para alunos de 7º do Ensino Fundamental.

A escolha da temática do Trabalho de Conclusão de Curso deu-se a partir das buscas nos ritmos musicais e da divisão de como ler as partituras e suas melhores formas de leitura. A compreensão do quanto de Matemática e das frações estão presentes na Música foram percepções que amadureceram ao longo dos anos com os estudos dos vários gêneros latino-americanos na música.

A elaboração da atividade proposta se deu a partir da experiência musical do autor, assim como de suas vivências como acadêmico do curso de licenciatura em Matemática. O foco são as relações entre Matemática e Música, sobretudo no ensino das frações.

Construí o tema pensando nas dificuldades da linguagem na Música, correlacionando-o com as dificuldades da escrita no cotidiano, e na Matemática, como passar da linguagem cotidiana de diferentes aspectos da vida, para uma linguagem mais elaborada envolvendo a Música e a Matemática. Conhecer os números racionais, desde sua formulação funcional, aspectos sumamente teóricos, que nos levam a duvidar sobre os limites entre a linguagem cotidiana para aspectos formalistas que tem que ver com reduções grandes de significados para símbolos específicos como é a Música e a Matemática.

Ao estudar na prática como lemos partituras, notamos como fazemos múltiplos de dois nos diferentes temas. Tanto nos naturais, como nos números racionais, podemos relativizar para divisões de dois, como multiplicadores de dois, a isto refiro-me que devemos tomar uma unidade como modelo. Esta pode ser uma parte de outra, por isso detalho a relativização, por tanto nos podemos nos remeter aos números pares dos inteiros, como aos números racionais divisores de dois.

Uma associação que temos é o desenho com a partitura e a Matemática, ambos como primeira impressão, para logo depois conhecer a linguagem dos números naturais e racionais com as operações de significado simples, como a soma, a multiplicação e suas operações inversas como subtração e divisão. Por isso, considero a partitura e a Matemática como arte. Queremos também estudar arranjos mais complexos, como considerar outros formatos como bandas, ao arranjo inicial para uma pessoa, proposto no capítulo anterior, precisamos de um nível de generalidade maior, interpretação das somas e multiplicações, tanto dos números naturais, como dos racionais, ao tentar unir outros instrumentos.

Além de recursos racionais que a Música pode nos dar, como os múltiplos gêneros que existem, tal como a rumba, huayno, samba e suas misturas entre elas, damos-nos conta de que assim como a Matemática, entre suas divisões como geometria, álgebra, aritmética e trigonometria, não achamos uma divisão entre elas, se não uma união entre os diferentes recursos históricos para entender melhor. Com isso nascem outros gêneros e disciplinas mais modernas, tanto na Música como na Matemática, e assim como outros autores, seguimos notando a união entre elas.

Com os recursos do som, tanto pontuais como as diferenças entre as notas, como conjuntos de tonalidades que são todas as notas tocadas num tema, ao tocar o Santiago proposto do capítulo anterior, de tom Do, ao trocar para Re, sabemos que todas as notas mudam um tom para cima de distância, ocasionando um fenômeno acústico, já que queremos dizer o mesmo, mas de forma diferente, temos por exemplo os tantos recursos sonoros dos diferentes países da América Latina.

A Música nos proporciona múltiplas analogias, tanto da vida nas diferentes etapas do caminho, que vai de acordo com a própria experiência pessoal, trajetórias, podemos ter toda uma história em uma música caso lembremos dela, estando relacionada também a como nossa cognição está no dia. Por isso empregamos analogias, ou redes de significados, para refletir sobre aspectos humanos, que com uma orientação cultural que vai depender do que esteja acontecendo, um tanto de alegria, outro tanto de melancolia, alívio, diversão, segurança, paciência, entendimento, lógica, música e dança.

Podemos construir também a solidariedade a partir da música, ao escutar simultaneamente os múltiplos instrumentos de determinado som, ou ao escutar os companheiros tocar, tratando de acoplar-nos uns aos tempos dos outros, para gerar uma melhor harmonia, melhor união entre companheiros do grupo, para melhorar a música, assim coincidir em empatia, sentimentalismo, escuta, tendo novos hábitos de grupo,

respeitando a voz do outro para construir bem-estar, uma melhor música, e uma melhor Matemática.

Ao estudar a música como complemento à vida, desenvolvemos novas formas de escuta, tirando o preconceito auditivo, assim abrimo-nos à música de muitos lugares, outros espaços geográficos, outros temperamentos, outros climas, além de compreender os outros, melhorarmos a nós mesmos, incluindo variadas sabedorias. Por essa razão alguns gêneros nos parecem estranhos, chatos, mas ao darmos tempo desde uma boa coerência auditiva, observamos outras percepções além das sete notas, ou as doces notas cromáticas, incluindo a música oriental, por exemplo, ganhamos muita cultura de som além dos números.

No próximo capítulo apresentamos uma proposta de atividade musical elaborada para trabalhar frações no 7º ano do Ensino Fundamental. Por seu caráter propositivo, busca-se contribuir com as reflexões sobre a inserção da Música no ensino de Matemática.

CAPÍTULO 3 — PREPARANDO UMA ATIVIDADE MUSICAL PARA TRABALHAR FRAÇÕES NO 7º ANO

Na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2017), a Música é uma linguagem e expressão artística que ganha significação resultante de saberes e valores diversos estabelecidos a partir de cada cultura. A participação e vivência crítica na sociedade é resultante de processos que possibilitam uma vivência musical inter-relacionada à diversidade e o desenvolvimento de saberes musicais é fundamental para tal inserção. Desenvolver as atividades em Música, enquanto área de conhecimento, possibilita a interação ligada aos objetivos, aos aspectos sensíveis, estéticos e cognitivos, e quando abordado no contexto da Educação Básica possibilita o desenvolvimento integral dos estudantes.

A atuação de forma significativa no processo de construção crítica do indivíduo, compreendido em suas dimensões sociais, culturais e históricos, existem sempre baseados em ligações anterior e, conseqüentemente, ampliam a visão de mundo, da linguagem artística enquanto uma das formas mais importantes da expressão humana. São algumas das características que não são conferidas apenas à Música, mas a ela cabe uma parcela significativa.

Bueno (2011) já assinalava que “[...] era profunda a preocupação pedagógica demonstrada pelos filósofos gregos. Para eles, a Música estava no mesmo nível hierárquico da filosofia e da Matemática” (Bueno, 2011, p. 150). Outros autores destacam a importância que a Música teve na história da humanidade enquanto despertar de percepções auditiva, sensorial, cognitiva entre outras.

Temos em Snyders:

O ensino da música pode dar um impulso exemplar à interdisciplinaridade, fazendo vibrar o belo em áreas escolares cada vez mais extensas, [...] para alguns alunos é a partir da beleza da música, da alegria proporcionada pela beleza musical, tão frequentemente presente em suas vidas de uma outra forma, que chegarão a sentir a beleza na literatura, o misto de beleza e verdade existente na matemática, o misto de beleza e eficácia que há nas ciências e nas técnicas (Snyders, 2008, p. 138).

Considerar a interdisciplinaridade entre Música e Matemática, além do desenvolvimento das percepções acima destacadas, oportuniza a abertura da escuta das pessoas, a empatia, a sensibilidade, o sentido de acolhimento e o despertar humano entre elas.

A partir de agora, descrevemos a atividade proposta, a qual objetiva ensinar a tocar ritmos muito básicos, como saber diferenciar entre um 2/8 e um 6/8:



Figura 9



Figura 10



Figura 11



Figura 12

Há duas formas de ler o 6/8, um é binário e o outro ademais é ternário: com isto quero dizer que posso dividir o tempo como 2 ou como 3. Voltando na utilização das barras, posso dividir a barra em duas partes ou em três partes. Na Música, usualmente usamos o dois como um movimento de baixo para cima, ou o contrário, já no três desenhamos um triângulo que pode ser em sentido horário ou anti-horário.

No 2/8 podemos utilizar, como em qualquer divisão por dois, para questões simples, um apoio linguístico. Consideremos a palavra Livro, que está dividida em duas sílabas, li-vro. Já no 6/8 utilizamos dentre as variadas palavras que existem, a palavra Pétala, que

podemos dividir como Pé-ta-la. Estes são apoios didáticos para exemplificar o sistema binário e o sistema ternário.

No 2/8 temos um tempo por compasso, e no 6/8 temos três tempos por compasso; no primeiro só temos uma linha por tempo, a utilizar como didática geométrica, já no segundo temos um lado do triângulo por tempo, que também é uma linha.

Ao estudar as colcheias, como proposto nas duas últimas figuras, no 2/8 temos duas divisões por tempo, já no 6/8 temos seis divisões em dois tempos. Uma ideia para compreender melhor isto é a palavra Fato, que tem duas sílabas, Fa-to, já no 6/8 temos a palavra Gratidão, que tem três sílabas, Gra-ti-dão, só que esta palavra representa três colcheias das seis, podemos repetir ela novamente, e assim ler 6 colcheias como gratidão-gratidão.

Ao homogeneizar o tempo, notamos que temos duas sílabas por compasso no 2/8 e 6 sílabas por compasso para o 6/8 para modelar as colcheias, já se queremos combinar outros ritmos, estudar outros gêneros, podemos nos utilizar das mais variadas palavras como didática.

CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebemos que utilizamos instrumentos linguísticos, para ajudar-nos na leitura das partituras, contando as sílabas. É muito importante conhecer as palavras, não só para contar, como também para comunicar-nos melhor, trocar ideias, compreender-nos entre as diferentes culturas. A ideia principal era reconhecer o som por meio da percepção, tanto visual, como na partitura, que utilizamos como registro, e auditiva, ao escutar como se emite o som. Surge uma pergunta, já que no passado não conhecíamos como escrever o som, utilizávamos mais a memória auditiva, com isso é necessário conhecer a tradição para saber como emitimos as músicas, podemos reconhecer como ferramenta linguística a partitura, assim como as palavras.

Outro detalhe que tenho discutido é a divisão por dois e por três. Na Música tomamos isto como binário e ternário, e percebemos que ao querer usar para compreender melhor uma música que não conhecemos, podemos usar de recursos, tanto as multiplicações como as divisões das operações usuais, para assim compreender melhor a música escrita. Com isto quero dizer que não importa muito qual recurso vou usar, mas utilizo o qual seja mais cômodo para mim. Se contarmos por um, por dois, ou por três, vai depender também de nossa cognição visual, às vezes nas leituras grupais precisamos tomar em conta isto, já que podemos ter conflito nas vozes com isto, a ideia é unificar, mas também ter variedade, por isso uma coordenação de leitura grupal, uma discussão de como vamos contar é muito importante.

Ao conhecer tanto as colcheias, as negras, figuras musicais conhecidas, porque trabalhamos só essas figuras, já que queria concentrar minha experiência no Ensino Fundamental e Médio, assim dar-lhes as formas mais simples de simplificação da música. Outro recurso que propus é o pontilho, que também utiliza a simplificação por dois, como mencionado nos capítulos anteriores.

Uma pergunta que temos que fazer é como ir do $2/8$ para o $6/8$, se verificamos na primeira temos um tempo por compasso, e no outro três tempos por compasso. Isso nos leva que ao $2/8$ devemos multiplicar por três para ter o $6/8$, assim de uma figura por tempo, vamos para três figuras de um tempo por compasso, e funciona também a operação inversa.

Se queremos refletir sobre o $6/8$, utilizando operadores por dois, temos os três tempos de um compasso, dividimos ele em dois, de um e meio de tempo, ao refletir a

metade da figura negra, temos colcheia, isto o podemos tomar como dois tresillos, dois agrupamentos de três figuras, podemos ter uma identidade entre as seis colcheias e os dois grupos de tresillos. Notamos aqui uma preferência de linguagem, e surge uma pergunta “o tresillo de colcheias se toca como três colcheias no 6/8?” Em minha experiência, isto tem muito a ver com o gênero, se ao arranjador lhe foi mais fácil ou mais cômodo escrever assim, as vezes os acentos não estão muito especificados e o tresillo pode servir de recurso para isto. Temos um tresillo de negras no 6/8, dizemos que podemos agrupar também as três negras como reunião de três, usualmente notamos isto colocando uma barra em cima ou de baixo das notas com o número três, com isto faço questão sobre os múltiplos significados na Matemática.

Uma das contas que lembramos para estudar o 6/8 é também o 2/8, a teoria musical que descrevi foi uma lembrança de toda minha trajetória musical, ao escutar os músicos jogar Huaynos e Marineras para entender e comunicar melhor a música, muitas bandas e algumas orquestras na capital do Perú, Lima.

REFERÊNCIAS

BOTAS, Dilaila; MOREIRA, Darlinda. A utilização dos materiais didáticos nas aulas de matemática – um estudo no 1º ciclo. **Revista Portuguesa de Educação**, local, v. 26, n. 1, p. 253-286, 2013. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/3259>. Acesso em: 29 ago. 2022.

BRASIL. MEC. **Base nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 26 out. 2019.

BUENO, Roberto. **Pedagogia da Música**. Vol.1. Jundiaí: Keyboard Editora Musical Ltda, 2011.

CAMARGOS, Chrisley Bruno Ribeiro. **Música e Matemática: A Harmonia dos Números Revelada em uma Estratégia de Modelagem**. 2010. 181 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010.

COSTA, Amanda Couto. **Ensinando Frações a partir da Construção de Instrumentos Musicais**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2022. DOI: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2022.614>

FERNANDES, Rafael Souza. **Música e Matemática: explorando as relações entre ritmos musicais e frações**. 2014. 91 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

GÓMEZ-GRANELL, Carmen. Aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado. In: TEBEROSKY, A. e TOLCHINSKY, L. **Além da alfabetização: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática**. São Paulo: Ática, 2003, p. 257-295.

PILLÃO, Delma. **A pesquisa no âmbito das relações didáticas entre matemática e música: estado da arte**. 2009. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SILVA, Josenildo Araújo; FERREIRA FILHO, João Valter. **Música e Matemática: Uma abordagem interdisciplinar na disciplina eletiva MeM**. 2021. In XXV Congresso Nacional Da ABEM.

SYNDERS, Georges. **A escola pode ensinar as alegrias da música?** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2008, p. 176.

TRESSINO, Chirley Inês Fraporti; MALAQUIAS, Angelo Miguel. Os Desafios Da Escola Pública Paranaense Na Perspectiva Do Professor PDE. **Cadernos PDE**. Paraná. 2014.

NUNES, Terezinha; CARRAHER, David; SCHLIEMANN, Analúcia. **Na Vida Dez, Na Escola Zero**. 1 edição. São Paulo: cortez, 2021.