



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO
Educação em Ciências e Matemática

CHRISLEY BRUNO RIBEIRO CAMARGOS

**MÚSICAS QUE ULTRAPASSAM AS ESTRUTURAS REGIDAS POR NÚMEROS:
UMA ANÁLISE DE PRÁTICAS MATEMÁTICAS EM CONSTRUÇÕES DE
INSTRUMENTOS MUSICAIS**

São Carlos - SP
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO
Educação em Ciências e Matemática

CHRISLEY BRUNO RIBEIRO CAMARGOS

**MÚSICAS QUE ULTRAPASSAM AS ESTRUTURAS REGIDAS POR NÚMEROS:
UMA ANÁLISE DE PRÁTICAS MATEMÁTICAS EM CONSTRUÇÕES DE
INSTRUMENTOS MUSICAIS**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Educação, submetido ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Educação em Ciências e Matemática, da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.

Linha de Pesquisa: Educação em Ciências e Matemática

Orientador: Prof. Dr. Ademir Donizeti Caldeira

São Carlos - SP
2017

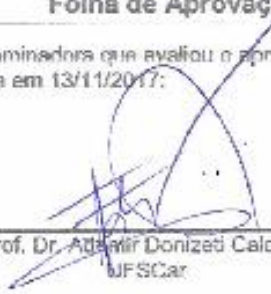



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

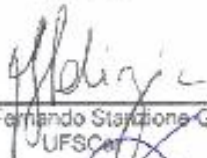
Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Educação


Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Tese de Doutorado do candidato Christoy Bruno Ribeiro Camargos, realizada em 13/11/2017:


Prof. Dr. Ademar Donizeti Caldeira
UFSCar


Prof. Dr. Bento Prado de Almeida Ferraz Neto
UFSCar


Prof. Dr. Fernando Starizone Galizia
UFSCar


p/ Profa. Dra. Jacqueline Rodrigues Mendes
UNICAMP


p/ Prof. Dr. Alexandre Benvenuti Ficagna
UEL

Dedico:

A toda à minha família, em especial à minha mãe, Maria das Graças, mulher guerreira, que me ensinou a ter forças, resignação e lutar quando trilhasse por caminhos difíceis.

À minha irmã Chris.

À memória de meu pai, Antônio Pacífico Camargos (Totonho), um dos grandes responsáveis pelo meu aprendizado musical... Sempre em nossos corações.

Também à memória de nosso amigo Miguel Silva, professor de grande sabedoria, grande militância política e social que, por um contratempo desses que a vida nos passa, precisou partir para outras esferas superiores, não podendo concluir conosco seu doutorado. Antes de partir, o professor Miguel deixou de presente para mim um cordel, que destaco como epígrafe de minha tese, depois de longas conversas que tivemos sobre nossas pesquisas e sobre nossas vidas...

Agradecimentos

Neste momento talvez surjam alguns fatos, mas quero falar de valores...

Sendo assim, agradeço primeiramente aos meus orientadores pelas indicações, pelos conselhos, pelas críticas, pelas sugestões, pela seriedade nos momentos necessários, pelas conversas que tivemos, como se já fossemos amigos de longa data.

Ao Miro, muito obrigado pelos conselhos, orientações e brincadeiras descontraídas nos momentos em que eu precisava. Obrigado pelos convites em participar de seu grupo musical (apesar de admirar o samba, o tempo não me permitiu essa participação), obrigado também por ter-me convidado e me inspirado a me aventurar junto com você em meio aos caminhos da filosofia contemporânea.

Ao Nespoli, devo muito a você. Obrigado pelo tempo que pode me coorientar, pelos convites em participar de suas oficinas, por ter-me dado a honra de tocar em suas oficinas e ao lado de seus alunos, por ter-me permitido compreender as belezas e sutilezas da música contemporânea, quando meu ouvido inexperiente, formatado pelo temperamento musical, parecia viajar em busca da exatidão.

Agradeço à Reitoria, à Direção do IFMG (*Campus Formiga*), e aos amigos professores do Curso de Licenciatura em Matemática, que permitiram que eu ficasse afastado por dois anos para cursar parte do doutorado, a todos muito obrigado! Sem essa permissão eu não o teria conseguido.

Agradeço à minha companheira Renata... Rê, muito obrigado por seu altruísmo, amor, companheirismo e amizade, por abrir mão de muitas coisas em Minas Gerais para seguir a meu lado em São Carlos-SP. Também aos nossos filhos Bryan e Nicolle que, apesar da saudade dos familiares ou dos amigos mineiros, nunca reclamaram, compreenderam e foram ótimos filhos durante esse tempo, ou seja, como sempre foram ótimos filhos.

Agradeço ao companheirismo dos colegas e professores do PPGE (UFSCar), os quais se mostraram grandes amigos, sempre estiveram ao meu lado e de minha família, parceiros de conversas, de luta, de decepções e alegrias...também de bares! Se, porventura, um dia se interessarem em ler este trabalho, muitos poderão ver que seus nomes se encontram aqui homenageados em forma de nomes fictícios dos participantes da pesquisa. Não me esqueci de ninguém; o problema é que, felizmente, entre tantos amigos à volta, apenas pude citar alguns nomes.

Agradeço ao professor e aos alunos participantes da pesquisa. Ao professor, por me permitir realizar a pesquisa, pela parceria, companheirismo, por me permitir beber de sua fonte de sabedoria, e pela ótima recepção quando estive em suas aulas. Aos estudantes, muitos se mostraram jovens mestres e contribuíram muito com ideias e inspirações pelos caminhos que eu precisava trilhar nesta pesquisa.

Agradeço ao professor Bento Prado Neto por ter-me aceitado em sua disciplina sobre a filosofia de Wittgenstein mediante um simples pedido feitos por e-mail. Com suas aulas, pude esclarecer várias dúvidas sobre o primeiro e o segundo Wittgenstein, apesar de que muitas dúvidas ainda me atormentam.

Agradeço também à minha “Tia” acadêmica Denise Vilela, que me auxiliou em meio às leituras sobre Wittgenstein, proporcionando-me momentos de discussões sobre o assunto, indicando-me várias leituras e sempre me convidando a participar das reuniões com seus orientandos; reuniões essas em que pude aprender muito e perceber que preciso aprender muito mais.

Agradeço aos amigos Niltom Vieira Júnior e Francisco Renato Tavares pelas leituras e contribuições à versão final do texto.

Não posso negar que houve alguns momentos árduos, difíceis, no decorrer desses anos da pesquisa, mas toda dificuldade tem seus momentos de trégua, de brandura. A alegria também floresceu em vários momentos, principalmente pelo fato de ter pessoas tão especiais a nosso lado.

Muitíssimo obrigado a todos vocês!

EPÍGRAFE

Ser artista

Autor: Miguel Jocélio Alves da Silva (*In Memoriam*)

I

Ser ou não ser um artista
Dilema que me padece
Às vezes chega à noite
Ao dia desaparece
Quando chega a filosofia
A dúvida se desvanece

II

Assim o coração pulsa...
A vida, vem em lampejo
O som da guitarra elétrica
E o fole do sertanejo
Vem clarear a noite escura
Num dia em que festejo

III

A dúvida que me arrebata
E minha alma dilacera
Busco ponto de equilíbrio
Mas a dúvida me acera
Ser ou não ser um artista?
Isto é que me eviscera

IV

Minha alma é de poeta
Minha razão, filosofia
Meu corpo é de artista
Minha arte é a poesia
Nos acordes da guitarra
Me resumo em alegria

V

A Academia me cerca
A música me apresenta
O som da minha paisagem
O rock é que me acalenta
Nos dias, nas noites frias
O fogo me acrescenta

VI

Tenho lido, escrito textos
De filosofia, educação
Mas aquilo que me apaixona
Pelo que eu tenho paixão
São as palavras que emitem do som
Das cordas de um violão

VII

Por ser tão fino, vivaz
O rock é universal
Toca em todo instrumento
Do pandeiro ao berimbau
É som que vem lá do íntimo
Por isto ele é radical

VIII

Assim ele inspira a noite
O dia e as estações
O outono, a primavera
Os invernos e os verões
Inspira os acadêmicos
E inspira o sopro dos corações.

IX

Por isto, o meu dilema
Pois não posso distinguir
Daquilo o mais importante
Intelectual ou o porvir
Rockeiro também não dorme
Mas a música o faz sentir

X

Sentir o calor da noite
E também o frio do dia
Sentir o acorde grave
E todos em sintonia
Porque a guitarra toca
O público é nostalgia

XI

Nostalgia de Hendrix
Led Zeppelin, Black Sabbath
Teria o rock uma essência?
Como o sal está no mar?
Sei que vai existir para sempre
Tanto aqui como acolá

XII

Meu dilema não tem jeito
O negócio é conciliar
O amor com a paixão
A terra, o fogo e o ar
Aquele mais fino rock
Com a ciência, filosofar.

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é mostrar como as práticas manifestas nas relações, discussões e nos cenários das construções de instrumentos musicais não se restringem apenas a uma prática matemática que possa ser adjetivada como escolar ou acadêmica; assim, tais matemáticas passam a ser discutidas da perspectiva das práticas situadas. Trata-se de uma pesquisa de campo, de abordagem qualitativa, que apresenta um viés etnográfico, por se tratar de uma pesquisa na qual o pesquisador passou cerca de dois anos em um Curso de Música, acompanhando de dentro as aulas e práticas musicais. Os dados produzidos referem-se principalmente ao diário de campo do pesquisador, atinente às disciplinas do Curso de Música de uma universidade pública; aos questionários aplicados aos alunos; às observações escritas do professor da disciplina sobre as anotações do diário de campo; aos vídeos feitos nas apresentações de algumas aulas e aos relatórios dos alunos disponibilizados pelo professor das disciplinas. As disciplinas analisadas envolvem criação e experimentação de instrumentos musicais e foram acompanhadas no decorrer do ano de 2015. Como aporte teórico para as discussões e análises dos dados produzidos, utilizaram-se teorizações concernentes à filosofia wittgensteiniana, também noções sobre práticas sociais e práticas situadas descritas pelos autores Lave e Wenger. Como aporte para argumentações quanto ao aspecto teórico musical, valeu-se de ideias relacionadas a autores sobre um tipo de música contemporânea, experimental, que não se limita a um sistema pertinente a uma dialética das alturas e tempos cronométricos. Considera-se aqui que a música experimental seria uma forma cultural na qual se desenham os caminhos e cenários pelos quais os participantes criam seus instrumentos. Por meio das análises e discussões levantadas, levando em consideração aspectos teóricos estudados e descritos, constatou-se que, dentre os diversos tipos de práticas matemáticas observadas, algumas podem ser consideradas dentro dos limites da matemática acadêmica ou escolar, sobretudo, em outras situações, os cenários das atividades delineiam novos caminhos ante os quais os aprendizes ou jovens mestres se preocupam com os sons instrumentais, com as formas materiais/visuais, ou com o sistema musical que pretendem criar. Dessa forma, as matemáticas observadas passam a participar de um novo jogo, que requer aproximações, que requer saberes musicais; o “exatamente assim” passa a dar lugar às formas de aproximação, e, em certos momentos, as matemáticas são abandonadas e dão lugar ao que alguns músicos chamam de formas de percepção. Isso permite afirmar que, nas práticas observadas em que se estabelecem aspectos relacionados à música experimental, as estruturas impostas pelo modelo matemático do temperamento igual ou da partitura de notação musical tornaram-se “terrenos escorregadios”, pelos quais, sobretudo, necessitou-se andar.

Palavras-Chave: Prática Situada, Música Contemporânea, Jogos de Linguagem, Semelhanças de Família, Formas de Percepção.

ABSTRACT

The aim of this research is to show how the practices expressed in the relations, discussions and the scenarios of musical instrument constructions are not restricted to a mathematical practice that can be considered scholarly or academic; thus, such mathematics will be discussed from the perspective of the situated practices. This work is a qualitative approach field research which presents an ethnography bias, because it is a work in which the researcher spent about two years in a Music Course, following from within the classes and musical practices. The data produced refer mainly to: the researcher's field journal, related to the subjects of the Music Course of a public university; questionnaires applied to students; to the teacher's written observations of the field journal notes; the videos made in the presentations of some classes and the reports of the students that were made available by the professor of the courses. The courses analyzed involve creation and experimentation of musical instruments and they were observed during the year 2015. As a theoretical basis for the discussions and analyzes of the data produced, theories concerning the Wittgensteinian philosophy, as well as notions about social practices and situated practices described by the authors Lave and Wenger were used. As a context for arguments about the theoretical musical aspect, ideas related to authors about a contemporary and experimental type of music that is not limited to a system pertinent to a dialectic of heights and chronometric times were used. It is considered that experimental music would be a cultural form, in which the paths and scenarios are designed and by which the participants create their instruments. Through the analyzes and discussions raised, taking into consideration the theoretical aspects studied and described, it was verified that, among the several types of mathematical practices observed, some can be considered within the limits of academic or school mathematics, especially in other situations, the activity scenarios outline new ways in which apprentices or young masters are concerned with instrumental sounds, with the material / visual forms, or with the musical system they intend to create. In this way, the observed mathematics begins to participate in a new game, which requires approximations, which requires musical knowledge; the "exactly like this" gives way to forms of approximation, and, at certain moments, mathematics is abandoned and give way to what some musicians call ways of perception. This allows us to affirm that in the observed practices in which aspects related to experimental music are established, the structures imposed by the mathematical model of the same temperament or musical notation score have become a "slippery ice", for which, however, it was necessary to walk on.

Key-words: Situated Practices, Contemporary Music, Language-Games, Family Resemblance, Ways of Perception.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: A tocadora de alaúde, pintura de Andrea Solario (Séc. XVI)	96
Figura 2: Idiofone do Grupo 1	158
Figura 3: Idiofone do Grupo 3	160
Figura 4: Idiofone do Grupo 4	163
Figura 5: Tentativa de construção de um membranofone	171
Figura 6: Tambor de Bexiga Triplo.....	172
Figura 7: Membranofones de bexiga e ganzás de lata.	173
Figura 8: Tipos de Cordofones.....	174
Figura 9: Idiofone de Chaves	175
Figura 10: Xilofone colorido do Grupo 1	177
Figura 11: Anotações do Grupo 1 sobre o Xilofone.	177
Figura 12: Instrumento de sopro do aluno Mauro – Grupo 1.....	181
Figura 13: Idiofone de Garrafas.	182
Figura 14: Flautas de Pan e Êmbolo do Grupo 3.	186
Figura 15: Idiofone do Grupo 6.	188
Figura 16: Idiofone de Metal do Grupo 4.	189
Figura 17: Grupo de imagens I.....	192
Figura 18: Grupo de imagens II.	192
Figura 19: Partitura Improviso em Trem Menor I.	197
Figura 20: Partitura Improviso em Trem Menor II.	197
Figura 21: Partitura Improviso em Trem Menor III.....	197
Figura 22: Partitura Improviso em Trem Menor IV.....	198
Figura 23: Partitura do Grupo Tempestade de Trem.....	201
Figura 24: Parte 1 da partitura do Grupo 4.....	204
Figura 25: Parte 2 da partitura do Grupo 4.....	204
Figura 26: Partitura Aurora Boreal.....	207
Figura 27: Legenda da Partitura Aurora Boreal.	208
Figura 28: Partitura do Grupo – Introdução.	210
Figura 29: Partitura do Grupo – Parte A.	211
Figura 30: Partitura do Grupo – Parte B.	212
Figura 31: Partitura do Grupo – Finalização.....	213
Figura 32: Partitura do Grupo 6.	215

SUMÁRIO

INTRO: FUGA EM "MIM" MENOR	12
1 SEÇÃO I: UMA PERSPECTIVA FILOSÓFICA EM QUE A BUSCA PELA ESSÊNCIA SE ESVANECE EM MEIO AOS JOGOS DE LINGUAGEM	28
1.1 TRACTATUS LOGICO-PHILOSOPHICUS: O LOGICISMO NA REPRESENTAÇÃO MUNDANA...	29
1.2 O WITTGENSTEIN DAS INVESTIGAÇÕES: SEMELHANÇAS DE FAMÍLIA, JOGOS DE LINGUAGEM E FORMAS DE VIDA.....	36
1.3 PRÁTICAS E MATEMÁTICAS SOB UM OLHAR DAS INVESTIGAÇÕES DE WITTGENSTEIN..	54
2 SEÇÃO II: UM OLHAR SOBRE COMO ENTENDEMOS AS PRÁTICAS	60
2. 1 Algumas Observações Iniciais	60
2.2 Práticas além de um simples ‘agir’	61
<i>2.2.1 A Prática Social.....</i>	<i>65</i>
<i>2.2.1.1 Práticas Matemáticas de uma perspectiva das Práticas Sociais</i>	<i>69</i>
3 SEÇÃO III: UMA IMAGEM MANTINHA-ME PRESO - FUGA “DE SI” MAIOR..	77
3.1 PRIMEIRA PARTE: UM DIÁLOGO SOBRE O ENFEITIÇAMENTO GALILEICO.....	77
3.2 SEGUNDA PARTE: DISCUSSÕES SOBRE O SISTEMA TONAL, O TEMPERAMENTO E ALGUMAS FORMAS DA MÚSICA CONTEMPORÂNEA.....	98
4 SEÇÃO IV: PRÁTICAS MATEMÁTICAS COMO UM JOGO DE APROXIMAÇÕES	120
4.1 ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA.....	121
4.2 Sobre os Participantes da Pesquisa	134
<i>4.2.1 O local da pesquisa: eu, professor de matemática, no local onde o “eu” musical fala mais alto.....</i>	<i>134</i>
<i>4.2.2 Os grupos participantes da pesquisa</i>	<i>136</i>
4.3 PRÁTICAS MATEMÁTICAS OU MUSICAIS?.....	144
<i>4.3.1 O Musical versus O Matematizado: As primeiras impressões.....</i>	<i>144</i>
<i>4.3.2 Quando os alunos utilizam outras regras que fazem parte de outras práticas: jogos de aproximações ou que buscam outra estética musical</i>	<i>153</i>

<i>4.3.3 A aula final da Disciplina I: Quando as percepções auditivas prevalecem: Um problema de ambiente, não de matemática!</i>	167
<i>4.3.3.1 Práticas Situadas na Construção de Instrumentos Musicais: Como foram criados esses instrumentos?</i>	169
<i>4.3.3.1.1 Instrumentos que utilizaram práticas situadas que não poderiam ser caracterizadas como matemáticas</i>	170
<i>4.3.3.1.2 Instrumentos que evidenciaram outras formas de práticas matemáticas</i>	176
<i>4.3.4 Quando os traços da partitura se delineiam em meio ao jogo metafórico de imprecisões: Outras possibilidades de registros sonoros</i>	191
5 SEÇÃO V: CODA: CONSIDERAÇÕES DE UM NOVO APRENDIZ	223
6 REFERÊNCIAS:	229
APÊNDICE	238
APÊNDICE 1: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	238
APÊNDICE 2: AUTORIZAÇÃO CEDIDA PELA COORDENAÇÃO DO CURSO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA	240
APÊNDICE 3: QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS	241
ANEXOS	242
ANEXO 1: PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	242

INTRO: FUGA EM "MIM" MENOR

Pensamentos reduzidos ao papel, geralmente não são nada mais do que as pegadas de um homem andando pela areia. É verdade que podemos ver o caminho que ele tomou; mas, para saber o que ele viu pelo caminho, precisamos usar nossos próprios olhos. (SCHOPENHAEUR)

Era uma tarde ensolarada ao final de setembro, na universidade, os ventos do inverno estavam, aos poucos, afastando-se, deixando as flores da primavera brotarem. As jabuticabeiras davam o ar da graça e ansiedade com seus troncos carregados de flores brancas; as amoreiras pareciam pinturas expressionistas com suas folhas e frutos de cores distintas.

Próximo dali, havia um belo lago cuja propriedade era mantida por um simpático casal de gansos que, por vez ou outra, brincava de pega-pega com alguns alunos que por ali passavam. Esse lago dividia a universidade em duas partes, a área sul, onde se concentram os cursos de humanas, e a área norte, onde se concentram as áreas de biológicas e exatas.

Em certa parte da área sul, cujas disciplinas eram dedicadas às artes, sempre podia ouvir-se o som doce das flautas, as vibrações melancólicas ou alegres de violinos, a execução calma, e, em certas ocasiões, virtuosa de violões.

Havia um homem sentado na grama, próximo às árvores, numa paisagem que se situava entre um pequeno teatro e um palco onde ocorriam apresentações artísticas de estudantes. Esse homem sempre podia ser visto nessas mediações, entretido em meio a seus sentidos e pensamento, “olhando muito, falando pouco¹”, mas ouvindo muito também...

Por diversas vezes, no passado, esse homem, que já fora visto frequentando a região norte, estava ali, pensando e respirando a região sul, e isso não teria sido uma simples coincidência se não se tivesse tornado um hábito. Aquele homem, aparentemente do norte, que por vezes se dedicava a disciplinas de exatas, passou a ser visto constantemente a refletir nos campos do sul.

Em meio àquela tarde de reflexão, aproxima-se um homem de cabelo comprido da região sul, aparentemente um músico.

¹ Trecho retirado de “O Sobrinho de Rameau” de Diderot.

Mus² – Olá, professor, como estão suas lições sobre a matemática? Por que parece tão preocupado e pensativo, algo na escola está lhe afligindo?

Mat – Olá, meu grande amigo e companheiro músico, como sempre os fantasmas da responsabilidade em ensinar circundam meu espírito, mas desta vez não é isso, estou pensando no início.

Mus – Pensando no início? No início de que? Tornou-se um físico ou filósofo, está pensando na essência do universo? (Ouvem-se risos)

Mat – Não, meu amigo... estou pensando em meu início como professor de matemática, as razões que me levaram a tal escolha.

Mus – Mas isso é fácil! (Novamente ouvem-se risos) Por que tanta preocupação? Não consegue saber das razões de sua escolha, ou, de seu início?

Mat – Talvez o início seja quando entrei na faculdade de licenciatura em matemática ou quando terminei, pouco importa, mas, gostaria de entender como escolhi esse caminho... Talvez, se você me disser como escolheu ser músico, eu possa fazer relações e entender minhas razões, talvez existam semelhanças em nossos caminhos. O que acha?

Mus – Bem, eu não acho que poderia haver semelhanças em caminhos, aparentemente tão distintos, seguidos por um músico ou por um professor de matemática, mas podemos tentar.

Mat – Pois bem, então, conte-me como escolheu ser músico?

Mus – É... preciso pensar... preciso resgatar um pouco de minha história, talvez próximo aos cinco anos de idade, que me lembre. Realmente não é fácil!

Observo o músico sentando-se ao lado do professor, um silêncio predomina naqueles instantes, até que o músico inicia novamente aquele diálogo.

Mus – Lembro-me de ser um garoto calado, tímido, às vezes levado, às vezes com medo de ir à escola, medo da opressão que sofri em alguns momentos quando tinha por volta de meus 7 a

² Mus será a abreviação dada à palavra músico e Mat será a abreviação dada a professor de matemática que se segue no diálogo.

8 anos de idade, na época da escola ainda moldada pela ditadura militar, pelo disciplinamento dos corpos, assim como outros tantos colegas.

Mat – Como temos a mesma idade, também me lembro desse período, suas lembranças parecem contar minha história! (Novamente ouvem-se risos, mas desta vez de ambas as partes).

Mus – Meu envolvimento com as artes, em especial com a música, não começou tão cedo. Apesar de me lembrar de alguns *flashes* de minha infância, como quando participei de teatros, orientado por uma tia, ou quando ficava inventando músicas, cantigas, sem mesmo ter tido alguma aula de música, entende? Mas creio que a música entrou de verdade em minha vida somente quando eu tinha aproximadamente treze anos de idade...

O silêncio passa a argumentar novamente no lugar das palavras do músico e eles passam a olhar um para o outro como que esperando que um falasse pelo outro.

Mus – Hei, meu amigo! Conte um pouco de seu envolvimento com a matemática também!

Mat – Sim, é claro!... Eu sempre fui um garoto curioso, gostava muito de matemática e me dava bem na escola com essa disciplina. Eu realmente gostava de matemática e apresentava certas habilidades em lidar com expressões numéricas e algébricas. Não entendia porque tantas reclamações de alguns colegas; porém, também não me lembro de ter-me destacado a ponto de receber algum elogio de professores ou ter sido notado por ter um “dom”.

Mus – Olha só! Eu também não me lembro de ter sido notado por ter um dom especial para a música. Nossas histórias parecem ter mais semelhanças do que imaginávamos! (Ouvem-se risos).

Mat – Como eu seguia as regras e tirava boas notas, recebi algumas medalhas de honra ao mérito por ter ficado com boas notas, mas nada de excepcional, eu apenas seguia as regras do jogo, era estudioso, digamos que fui bem “treinado” e gostava de matemática, assim como outros colegas... E você? Pelo que entendi, você deve ter estudado música desde o Ensino Fundamental, não foi?

Mus – Não! Em meu período escolar ainda não havia o ensino de música na escola. Lembrome de ter alguns amigos que tocavam violão e cantavam, eu admirava aquilo que faziam e queria muito aprender. Sobretudo, um episódio que talvez tenha desencadeado meu envolvimento com a música, foi quando um colega de meus amigos veio tocar com eles em

uma gincana. Eles tocaram uma música de uma banda que eu gostava muito e, em algum momento que pedi para ver a guitarra dele, ele me mostrou e perguntou se eu tocava algum instrumento, eu disse que não. Lembro que ele me falou algo do tipo “*você tem que aprender a tocar algum instrumento ‘cara’!*”. (Novamente ouvem-se vários risos).

E o músico continua:

Mus – Nessa época, provavelmente, eu tinha por volta de treze anos de idade. Depois desse episódio, arrumei um violão emprestado e comecei a fazer meus primeiros acordes observando como meus amigos tocavam. Lembro-me que eu os observava tocando e ficava buscando padrões, repetições, como tentando formatar/assimilar aquilo com um olhar quase geométrico, decorava a posição que eles faziam com os dedos no braço do violão ou da guitarra, e, quando eu chegava em casa, tentava reproduzir aquilo.

Mat – Padrões, repetições, olhar geométrico? Como assim?

Mus – Sim, talvez tenhamos aqui semelhanças entre minhas formas de percepção musical com sua matemática... Continuando... Com o tempo, entrei na aula de violão, o professor de violão me disse que eu já “sabia” tocar, então começou a me ensinar acordes que até então eu não conhecia, algumas técnicas de música clássica, leitura de partitura, pois, segundo ele: “*o básico você aprendeu sozinho*”.

Mat – Como assim, o básico você aprendeu sozinho?

Mus – Então... Há controvérsias nesta frase dita pelo professor em “aprender sozinho”, prefiro acreditar que houve uma forma de “aprendizagem situada”, pois não aprendemos nada sozinho, estamos envolvidos com conhecimentos e diversas relações no mundo social, minha participação no que considero aqui como uma comunidade de prática, que forneceu subsídios para que eu pudesse buscar meu aprendizado.

Mat – Interessante... tenho refletido também sobre isso... em minhas reflexões e leituras na região sul, tenho dado atenção a essas ideias envolvendo a aprendizagem situada e práticas matemáticas, mas, continue por favor.

Mus – Com o tempo, fui educando meu ouvido e me apaixonando cada vez mais pela música. Durante os anos de 1994 a 2001, continuei a estudar música e me dediquei a ela como uma profissão, neste período toquei em meu primeiro grupo musical. No entanto, houve um processo

para que eu pudesse adentrar neste grupo musical que estava se formando em 1994. Como eu ainda era inexperiente, um recém-chegado, passei por diversas atividades para mostrar aos veteranos que eu merecia fazer parte daquela comunidade de prática local, daquele “grupo musical”, algo como uma “participação periférica legítima”³.

Mat – Nesse período em meio ao processo de fazer parte do grupo musical, você considera que tenha sofrido influências em sua identidade?

Mus – Ah sim! Eu me considero um exemplo dessas influências⁴. Minha identidade e minha constituição enquanto membro do grupo musical foram influenciadas pela minha “participação periférica legítima” nas atividades do grupo. Lembro-me de ser cobrado por alguns veteranos (*old-timers*⁵) “*Você não conseguiu tirar essa música até hoje?*”, ou “*Você tem que estudar mais!*”, quando se referiam às harmonias ou técnicas de solo de guitarra. Assim, as atividades que eram desenvolvidas neste grupo musical, os ensaios, os shows, os ensinamentos que recebi trabalhando com alguns músicos mais experientes e os observando, tentando reproduzir o que eles faziam, ou, o que meus ídolos da adolescência faziam, me fizeram moldar minha identidade, ingressar cada vez mais nessa comunidade de prática musical.

Mat – Que legal! Posso perceber em sua fala o que os autores Lave e Wenger descreveram na frase: “a aprendizagem é uma dimensão integral e inseparável da prática social”⁶.

³ A “Participação periférica legítima” (em alguns casos também traduzida como “participação periférica legitimada” ou “participação legítima periférica”) fornece um caminho para falar sobre as relações entre os novatos (recém-chegados) e veteranos, e sobre as atividades, identidades, artefatos e comunidades de conhecimento e prática. Trata-se do processo pelo qual os recém-chegados se tornam parte de uma comunidade de prática. O processo de se tornar um participante pleno em uma prática sociocultural, compromete os propósitos que estão envolvidos de uma pessoa em aprender e configura o significado da aprendizagem. Este processo social inclui, na verdade ele subsume, a aprendizagem de habilidades cognoscíveis (LAVE e WENGER, 1991, p. 29).

⁴ Santos (2004, p. 317) descreve que ao se pensar na “aprendizagem enquanto participação” estamos assumindo como fundamental “a necessidade de um olhar mais amplo que pressupõe o indivíduo”, [...] “enquanto pessoa-no-mundo, enquanto membro de uma comunidade sociocultural” (Lave e Wenger, 1991, p. 52). De acordo com Santos (2004), Lave e Wenger (1991) interligam o indivíduo, as atividades e o mundo por meio dos conceitos de “comunidade de prática” e de “identidade”. Conforme se observa em Lave (2002, p. 111), não podemos olhar para o indivíduo, para o conhecimento, ou para as representações do saber como se tratassem de algo descontextualizado, como “processos universais” ou “a-históricos”, o que parece ter sido um erro comum nas tentativas de generalização de teorias cognitivas, a formação de “identidade” é um processo histórico e contextualizado em meio às comunidades socioculturais, para compreendermos tais fenômenos do conhecimento cotidiano, devemos compreender que este se constitui no “agir *in situ*”, para isso, devemos partir do princípio de que “os modos de pensar e as formas de conhecimento são fenômenos históricos, social e culturalmente situados”.

⁵ *Old-timer* num sentido de veterano. Uma pessoa pode vir a ser correspondentemente transformada em meio a seu envolvimento numa comunidade de prática. Um recém-chegado pode vir a tornar-se um veterano (*old-timer*), cujo conhecimento, capacidade e discurso em mudança são parte de uma identidade em desenvolvimento – em resumo, um membro de uma comunidade de prática. (Lave e Wenger 1991, p. 122).

⁶ (LAVE e WENGER, 1991, p. 31)

Mus – Sim, mas não parei por aí! Tive que cursar aulas de música, mais especificamente de técnicas de guitarra em Belo Horizonte, capital de Minas Gerais, numa escola que ficava a aproximadamente 200 km de minha cidade. Lá, pude aprender várias coisas. Lembro-me de ficar horas subindo e descendo escalas... subindo e descendo escalas... decorando, repetindo, treinando... algo meio que mecanicista...

Mat – É mesmo? Nossa! Isso me lembrou quando eu ficava resolvendo exercícios! Ficava ali horas resolvendo problemas aritméticos e geométricos, repetindo várias vezes, fazendo várias listas para “aprender”, quando era estudante da educação básica e também da graduação...

Mus – Sim, são coisas parecidas, são treinamentos meios tecnicistas de, vamos dizer isso bem entre aspas ok? “De tentar aprender”.

Mat – Sim, mas, conte-me mais sobre seu envolvimento com a música.

Mus – Então... durante quase oito anos, toquei nesse grupo musical, éramos uma banda de baile. Também lecionei música em minha casa, apesar de não ser licenciado e toquei em outros projetos musicais, algumas bandas de rock, creio que essa teria sido minha trajetória inicial com a música, mas, e você? Já conseguir refletir sobre sua escolha profissional ouvindo a minha história?

Mat – Sim, creio que além da matemática ter sido uma matéria escolar fácil para mim, era uma matéria que eu gostava muito. Tive bons professores de matemática, apesar de não gostar muito de ficar fazendo aquele taaaanto de exercícios e deveres! (Ouvem-se risos).

E o professor continua:

Mat – Meus pais tinham uma panificadora, e desde meus nove anos de idade eu já os auxiliava no caixa, eu era bom em voltar troco para os clientes! Era difícil eu errar alguma conta. O que eu queria mesmo era uma gratificação monetária para poder jogar jogos eletrônicos, naquela época, em um fliperama⁷ próximo de minha casa...

Mus – Nossa! Fliperama! Há quanto tempo não ouço essa palavra! (Ouvem-se vários risos)

⁷É um estabelecimento comercial de meados dos anos 1980 e anos 1990, que oferecia jogos elétricos e eletrônicos que necessitavam de fichas ou moedas para operarem.

Mat – Pois é! Faz tempo viu!... Voltando ao que eu estava dizendo, tive bons professores de matemática e quando resolvi fazer minha graduação, em 2002, creio ter escolhido o curso de Licenciatura em Matemática, a princípio, por considerar importante para me auxiliar a ser aprovado em algum concurso público, e, obviamente, por gostar de matemática, no entanto, eu não almejava ser professor de matemática, o curso seria para possibilitar dar um salto para outra área.

Mus – Olha só! Então, a princípio, não pensava em ser professor?

Mat – Pois é! Mas houve algumas situações que me fizeram mudar de ideia. Você sabe que sou um grande apreciador da música, não sabe?

Mus – Sim, já percebi. Vejo que está sempre por aqui na região sul, assistindo aos ensaios de bandas, a apresentações da orquestra da universidade, e, pelo que já conversamos anteriormente, pude perceber sua admiração pela música...

Mat – Isso... Apesar de no início não pensar em ser professor, com o tempo, o envolvimento com a matemática foi aguçando minha curiosidade, principalmente pelo fato de perceber que podia estabelecer algumas relações matemáticas com a música, isso me fez querer estudar mais a respeito e divulgar àqueles que também se interessam pelo assunto.

Mus – Sério? Olha só! Disso eu não sabia...

Mat – Então... Com o tempo, pensei como seria um professor de matemática que pudesse utilizar a música em suas aulas. Essa ideia passou a aflorar, e, conforme disse Wittgenstein “quando se tem algo em mente, tem-se a si mesmo em mente; desta forma movimenta-se a si mesmo”, logo, “nós vamos ao encontro daquilo que temos em mente⁸”. Portanto, eu fui a esse encontro... Queria entender como seria tal movimento futuro, onde eu pudesse envolver relações matemático-musicais em minha prática?

Mus – Então decidiu ser professor e pesquisar a respeito?

Mat – A ser professor, nesta época ainda não, mas iniciei algumas leituras e pesquisas a respeito do assunto, tanto que em novembro de 2003 ministrei minha primeira oficina, denominada

⁸ Wittgenstein (2014, § 457-458, p. 179).

“Matemática e Música”. A partir daí, desenvolvi trabalhos de graduação e pós-graduação que envolviam relações entre matemática e música.

Mus – Mas, quando decidiu se tornar professor, foi em meio à realização destes trabalhos?

Mat – Creio que sim, comecei a lecionar matemática em 2006, logo que formei, e, acredita que fui tomando gosto pela arte de lecionar!? (Ouvem-se risos)

Mus – Pois bem. E agora? Você continua a estudar ou pesquisar a respeito dessas relações?

Mat – Sim... atualmente, onde leciono, tento dividir com outros educadores e professores em formação inicial do Curso de Licenciatura em Matemática, alguns conhecimentos sobre as relações entre a música e a matemática, por meio de oficinas, minicursos, de disciplinas, como, por exemplo, a disciplina optativa “Tópicos de educação Musical e Matemática⁹” e de projetos como do PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica). Durante os anos de 2011 a 2013, participei de um grupo de pesquisa onde desenvolvemos atividades e minicursos relacionados ao tema música e matemática. Neste grupo, investigamos possibilidades de aplicar a Modelagem Matemática em sala de aula, buscando a criação de ambientes de aprendizagem por meio de relações matemático-musicais, realizando minicursos, e, analisando e desenvolvendo instrumentos musicais (alguns feitos de sucata), em diversas instituições de ensino.

Mus – Creio que poucos percebem semelhanças entre a música e matemática, não é? Sei que, ao longo dos séculos, houve várias tentativas de associar música com matemática, o que parecia uma tentativa em ressaltar a racionalidade musical ou até mesmo negar os poderes emocionais da música¹⁰. O que você acha disso?

Mat – Muitos não percebem tais relações, talvez, por não conhecerem pelo menos um pouco de cada uma delas... Sobre essa questão que envolve uma “racionalidade musical”, é um assunto delicado e requer um tempo maior para discutirmos, há vários outros tipos de racionalidade além da racionalidade matemática, no entanto, não posso abster-me em ressaltar as implicações emocionais ou os efeitos que a música pode exercer sobre os indivíduos; porém, concorda que, ao se analisar a escrita musical, como, por exemplo, em partituras de Bach ou Schönberg,

⁹Essa disciplina foi ministrada a alunos do Curso de Licenciatura em Matemática no IFMG (Campus Formiga / MG) em 2013. Faz parte das disciplinas optativas do Curso.

¹⁰Gardner (1994).

sistemas de afinação e construção de instrumentos temperados, podemos relacionar com uma linguagem matemática aparentemente presente na Música?

Mut – Pode ser que sim, a música ocidental europeia e suas ramificações pela América sofreram claras influências iluministas, mas não devemos generalizar...

Mat – Obviamente meu amigo... O que quero dizer, é que, mesmos os autores que escrevem sobre a música podem se referir a ela com um viés racionalista, como, por exemplo, Brécia (2003); esta autora descreve a música como uma linguagem universal, que, desde os primórdios da história do homem, faz parte de suas práticas, essa enunciação de algo como “universal”, também pode ser observada em relação à matemática, principalmente no discurso científico que sofreu forte influência do racionalismo até provavelmente o início do século XX.

Mus – Talvez, mas, atualmente, poderíamos evidenciar uma infinidade de linguagens da música, se olharmos sob uma perspectiva etnomusicológica¹¹ onde essas múltiplas linguagens se modificam esteticamente, de cultura para cultura. Portanto, se estamos falando especificamente de uma música com tais influências, posso até concordar, pela possibilidade de encontrarmos elementos que se relacionam à matemática e à física, tais como as diferentes escalas musicais, as frequências sonoras e os harmônicos. Porém música envolve mais do que isso, ela nunca deixa de ser arte! Basta lançarmos um olhar sobre a abundância de sentimentos ou reações que podem se manifestar no jogo estabelecido entre compositores, intérpretes e ouvintes. Lembrando algumas palavras do músico Luciano Berio:

Procurar definir a música – que de toda forma não é um objeto, mas um processo – é um pouco como tentar definir a poesia: trata-se, pois, de uma tentativa felizmente impossível, haja vista a futilidade que existe em querer traçar os limites que separam a música do que não é mais música, entre poesia e não poesia¹².

Mas, diga-me, meu amigo, o que pretende com uma pesquisa que envolve matemática e música?

¹¹ Em estudos etnomusicológicos observamos diferentes tipos de linguagens musicais, como de grupos indígenas, grupos africanos, grupos de gamelão (na Ásia), até mesmo em músicas presentes no Ocidente como a música eletroacústica (falaremos sobre esse tipo de música adiante), a música eletrônica, dentre outras. Conforme observamos em Sadie (1994), a música eletrônica pode ser considerada como um tipo de música produzida ou modificada por meios eletrônicos, de tal forma que seja necessário equipamento eletrônico para reproduzi-la.

¹² (BERIO, *apud* MENEZES, 2009, p. 28).

Mat – Em meio a esses anos envolvido com o tema “música e matemática”, estudei autores que tratassem e pudessem fornecer ferramentas para discussão dessas relações. No entanto, por diversas vezes me deparei com tentativas de colocar a música ocidental em moldes matemáticos, de expressar uma possível racionalidade musical a partir da matemática como uma ciência que explica e modela fenômenos musicais, como, por exemplo: as partituras, o temperamento igual¹³, as frequências de afinação e modelos matemáticos para construção de instrumentos. Em muitas de minhas leituras, não percebi tentativas de compreender as relações entre a matemática e a música por meio de uma ótica conjunta, entre o olhar musical e o olhar matemático, formas de relacioná-las como linguagens semelhantes, de evidenciar as semelhanças de famílias existentes entre as duas linguagens, de sair daquilo que Wittgenstein (2014, I. F. § 593, p. 298) descreve como “dieta unilateral”, uma “causa principal das doenças filosóficas”, onde “alimentamos nosso pensar só com uma espécie de exemplos”. A meu ver, podemos utilizar tais “semelhanças de família”, sob uma interpretação wittgensteiniana, para entender essas duas linguagens que se relacionam, assim como podemos evidenciar as diferenças encontradas e discuti-las sob um novo olhar...

Mus – Interessante sua ideia, mas o que lhe influenciou a ter essa perspectiva, creio eu, diferente de um racionalismo matemático?

Mat – Creio que, em algumas pesquisas anteriores, eu fui um exemplo clássico desse racionalismo puramente matemático. Porque em várias pesquisas, analisei formas de se construir instrumentos musicais por meio de modelos matemáticos envolvendo frações, proporções e progressões geométricas, sempre partindo da matemática para se criar um instrumento musical. Foi em 2013, quando participei de uma disciplina sobre Etnomatemática¹⁴, em um curso de pós-graduação, que provavelmente lancei outro olhar sobre o que eu já havia feito. Essa disciplina influenciou minha forma de refletir sobre as pesquisas que havia realizado, e, em pesquisas futuras que, possivelmente, poderia realizar. Em um momento desta disciplina, ao analisar o artigo de Fernández (2004), baseado em uma conferência ministrada no II Congresso Internacional de Etnomatemática, em agosto de 2002, senti uma necessidade de compreender as “práticas populares” descrita em seu artigo, isso porque Fernández propõe um desafio, um novo olhar aos pesquisadores da Etnomatemática:

¹³ A ideia de temperamento igual será discutida adiante na Seção III.

¹⁴ Disciplina: “Etnomatemática, pesquisas e práticas em Educação Matemática: apropriando resultados, métodos e princípios”, mediada pela Professora Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, no Curso de Pós-Graduação em Educação da UFMG.

em vez de olhar as práticas populares a partir da matemática, olhar a matemática a partir das práticas populares. O que ocorrerá se invertermos este olhar?

Mus – Estou entendendo, continue, por favor...

Mat – Nesta época, fui buscando refletir sobre essa proposta. Em um dos trabalhos que publicamos em 2013¹⁵, analisamos o projeto de um professor de música de uma escola pública que criava instrumentos feitos de sucata ou materiais descartáveis, em parceria com seus alunos. Tentamos observar modelos matemáticos presentes na construção dos instrumentos baseados em modelos matemático-musicais conhecidos. Apesar do professor não voltar sua atenção para a matemática que eles faziam, pudemos perceber várias situações onde o professor utilizava “sua matemática” ou simplesmente não usava matemática, em alguns casos ele utilizava o que os músicos chamam de “percepção musical” na construção de seus instrumentos.

Mus – Então, a percepção musical e a prática do professor chamaram sua atenção, além daquilo que considerava, até então, como práticas que envolvessem, simplesmente, algoritmos?

Mat – Sim... E foi ao ler o desafio de Fernández (2004), e influenciado também por leituras sobre pesquisas etnográficas, digamos, inspiradas por uma filosofia contemporânea e influenciado pelas diferentes linguagens matemáticas, que passei a questionar minha prática enquanto pesquisador: Como olhar a matemática a partir da construção daqueles instrumentos por meio da percepção musical?

Mus – Então, conte-me como foram suas experiências de pesquisa, após esses questionamentos...

Mat – Continuei a pensar neste desafio... tanto que, no primeiro semestre de 2014, ao ingressar no Doutorado, procurei entrar em contato com professores e alunos do Curso de Música. Desta forma, tive a oportunidade de conhecer um professor de música de uma universidade e descrevi a ele sobre meu interesse em analisar trabalhos envolvendo construção de instrumentos e ele me convidou para participar de uma aula de sua disciplina que envolvia criações e experimentações de instrumentos musicais.

¹⁵ Para mais detalhes ver Camargos et al (2013).

Mus – Então realmente se rendeu aos caprichos da área sul¹⁶?

Mat – Eu sou da área sul...

Mus – Creio que esteja tão envolvido com o Curso de Música quanto eu..., mas, e aí? O que percebeu nestas disciplinas que cursou?

Mat – Foi participando como ouvinte nestas disciplinas, já com um olhar de pesquisador, com uma intenção de pesquisa, que pude perceber vários jogos de linguagem nos diálogos entre professor e alunos, onde a matemática escolar ou acadêmica parecia fazer parte, assim, fui amadurecendo minhas ideias de pesquisa e pensando na possibilidade de analisar as práticas de construções de instrumentos musicais nas quais possíveis “matemáticas” participam.

Mus – Mas, não entendi ainda, a partir deste primeiro contato com o curso de música, quais foram os caminhos que você tomou? E de que se trata sua pesquisa?

Mat – Ao analisar a grade curricular do Curso de Música de uma universidade pública, percebi que duas disciplinas, cujos conteúdos envolvem construções de instrumentos musicais, poderiam contribuir para o desenvolvimento de minha pesquisa, desta forma, pedi permissão ao professor das disciplinas e à coordenação do Curso¹⁷ para participar destas disciplinas.

Mus – Tudo bem, mas, você não me falou ainda o objetivo de sua pesquisa, pretende descrever formas matemáticas presentes na construção de instrumentos?

Mat – Não!... Não diria formas matemáticas, o objetivo desta pesquisa é mostrar como as práticas manifestas nas relações, discussões e nos cenários das construções de instrumentos musicais não se restringem apenas a uma prática matemática que possa ser adjetivada como escolar ou acadêmica; assim, tais matemáticas passam a ser discutidas da perspectiva das práticas situadas. Para isso, observei as práticas realizadas em disciplinas que envolvem construções de instrumentos musicais.

¹⁶ Essa pergunta foi feita a mim por um dos alunos do Curso de Música, participante do projeto, quando me encontrou em uma das cantinas perto das salas em que aconteciam aulas de música, fora dos horários das aulas que eu acompanhava. A minha resposta (inicial) foi a mesma que se segue no diálogo.

¹⁷ Para isso, foi necessário submeter o projeto de pesquisa ao Comitê de Ética da universidade em que estou matriculado (UFSCar). O projeto foi submetido à análise do Comitê de Ética no final do ano de 2014 e aceito em fevereiro de 2015.

Mus – Pelo que entendi, pretende discutir as ideias de Lave de que a prática matemática pode assumir formas específicas de acordo com a situação, podendo ser categorizada como uma “prática situada”, analisando as práticas dos alunos em que as matemáticas participam, seria isso?

Mat – Sim, tais práticas envolvem métodos de medir, aferir, calcular, comparar ou procurar objetos que apresentem medidas lineares, áreas ou volumes visando obter uma nota musical ou um som com altura não definida, que se encaixe nos objetivos composicionais dos músicos, analisando a estrutura e formato do material, utilizando principalmente a percepção musical para entender ou encontrar o som procurado¹⁸.

Mus – Creio ter entendido o que você considera aqui como práticas musicais onde as matemáticas participam, afinal, vejo isso várias vezes no Curso de Música, mas, poderia sintetizar por meio de algumas questões, o que você me disse anteriormente e como pretende atingir o objetivo de discutir as práticas matemáticas em construções de instrumentos musicais como uma prática situada na perspectiva de Lave?

Mat – Posso tentar... (o professor de matemática sorri de forma tímida). Digamos que eu pensei na seguinte questão: “Como se manifestam as práticas matemáticas engendradas no decorrer de disciplinas que envolvem construções de instrumentos musicais, que podemos discutir sob uma perspectiva das práticas situadas?” Para discutir possíveis hipóteses para essa questão, penso em utilizar ideias das Investigações Filosóficas de Wittgenstein (2014, §7, p. 19) de que um jogo de linguagem compreende “a totalidade formada pela linguagem e pelas atividades com as quais ela vem entrelaçada”, e este faz parte de uma forma de vida, e só faz sentido nesta. Assim como as práticas situadas se delineiam em diferentes formas de vida.

Mus – Mas por que a filosofia de Wittgenstein?

Mat – Porque procurarei desfazer mal-entendidos de meu próprio entendimento, não no sentido de buscar uma essência, mas de descrever os usos da linguagem, e as práticas que os acompanham, mostrando outra visão do problema, como uma terapia que liberta de um

¹⁸ Também podemos relacionar a ideia das práticas onde as matemáticas participam com as práticas de contagem em música, como, por exemplo, ao contar ou marcar os tempos dos compassos em uma música, ao fazer a divisão de tempos para um sistema binário, ternário ou outro. Ao se utilizarem rotações, translações e reflexões horizontais, verticais ou deslizantes em escrita musical, conforme nos mostra o trabalho de Carvalho; Júnior e Bassanezi (2009), ou ao se relacionar matemática e música por meio de modelos para construção de instrumentos ou obtenção de notas musicais, conforme fizeram os pitagóricos há mais de 2500 anos.

problema filosófico, por exemplo, em nossa pesquisa, pode-se dizer que a inspiração para a filosofia wittgensteiniana vem de enunciações do tipo “música é Matemática!”, conforme disse, por exemplo, Leibniz quando se refere à música como um exercício oculto de aritmética, quando se diz isso, é como se o narrador entendesse que há uma essência matemática em toda música, e é esse tipo de mal-entendido que pretendo discutir nessa pesquisa. Assim, anseio deixar de lado essa visão unilateral essencialista e buscar meios de descrever as coisas como elas estão, como se apresentam juntamente às práticas, contextos e aspectos que as acompanham. Um jogo de linguagem que apresenta elementos que podem ser entendidos como partes de uma linguagem matemática, só faz sentido em uma forma de vida, e, se essa envolve aspectos culturais e musicais, creio que devemos refletir e descrevê-los tendo como aporte essa ideia.

Mus – Interessante, pelo que entendi, pretende analisar e discutir práticas nesse meio musical que envolve construções de instrumentos, nas quais, aparentemente, as matemáticas participam, mantendo uma visão inspirada numa filosofia wittgensteiniana?

Mat – A princípio, digamos que sim... Também pretendo seguir a perspectiva de prática situada da autora norte-americana Jean Lave, considerando o fato de que as práticas matemáticas desses alunos devem apresentar características específicas de acordo com a situação, assim pretendo discuti-las sob essa perspectiva das práticas situadas. Assim como a autora Vilela¹⁹ levanta a hipótese de que a Etnomatemática seria uma “perspectiva não metafísica da matemática”, pois não aceita a existência de essências, universalidade ou fundamentos últimos de uma única matemática, considero que os significados que circundam as diferentes práticas matemáticas podem ser compreendidos dentro dos jogos de linguagens, e tais jogos expressam, por sua vez, os usos de matemáticas específicas em diferentes práticas sociais.

Mus – Você me disse anteriormente que passou a ser influenciado por algumas ideias do que chamam de Etnomatemática, mas onde está presente a ideia de Etnomatemática em sua pesquisa? Ainda não consegui identificar.

Mat – Na realidade, prefiro não considerar que tenhamos nesta pesquisa algum tipo de Etnomatemática nas práticas observadas, porque no decorrer deste período de dois anos que pude acompanhar algumas aulas do Curso de Música, pude observar situações nas quais os

¹⁹ Ver em Vilela (2013, p. 21).

alunos se referem a uma linguagem matemática que poderíamos considerar como uma matemática escolar, pois, como são universitários, já possuem tal bagagem. Mas, em suas práticas matemáticas, eles acabam abandonando a forma estrutural matemática rígida, algorítmica, e passam a utilizar outros recursos que poderíamos chamar de formas de percepção, seja por meio de suas influências musicais, por meio da percepção auditiva ou por meio de uma visão artística, buscando uma forma visual ao instrumento, ou, uma estética peculiar ao sistema musical que estão criando. Creio que alguns pesquisadores possam pensar nisso como uma Etnomatemática, mas prefiro me referir a práticas matemáticas.

Mus – Mas, por que se concentrar nas práticas matemáticas?

Mat – Entendo que, “ao contrário de uma concepção essencialista, os diferentes jogos de linguagem possuem, no máximo, semelhanças de família”²⁰. Desta forma, considero que nas práticas matemáticas, os significados dos jogos que envolvem termos aparentemente matemáticos não convergem para um sentido único, como poderíamos interpretar, caso utilizássemos uma imagem essencialista. Pode haver semelhanças, como também diferenças... Os significados estão para os usos, e só fazem sentido no interior de suas formas de vida, assim, podemos ter descrições distintas relacionadas aos cenários onde as práticas matemáticas, ou não, se manifestam.

(Silêncio... O tempo passou estranhamente... Não entendo se foram dias, se foram anos... O professor parece querer se despedir...)

Mat – Precisamos ir...

Mus – Muito bem meu amigo, foi bom ter caminhado com você até aqui, creio que, agora, compreendo melhor os desafios e objetivos de sua pesquisa.

Mat – Obrigado. Foi importante ter um músico acompanhando esse trabalho, realizá-lo sem sua presença talvez não fosse possível...

Mus – Não sei até que ponto ainda posso ser chamado de músico, porque, nos últimos anos, estive afastado de meus grupos musicais, devido à necessidade em me dedicar mais aos estudos.

²⁰ (VILELA, 2013, p. 25).

Ultimamente, quase nunca toco meus instrumentos musicais... Talvez eu estivesse tão envolvido numa certa pesquisa quanto você meu amigo professor...

O sol já se escondia no horizonte, aquela tarde quente começava a ser abrandada pelos ventos do anoitecer, de repente não vi mais o músico, como num piscar de olhos... Aquele professor que estava ali recolhido, pensando em seu trabalho e conversando com seu amigo músico, se levanta e toma seu caminho de volta para sua casa; no entanto deixa algo ali, um sentimento conjunto a uma vontade de nunca partir daquela região sul, de permanecer em meio ao som doce das flautas em consonância com um arranjo musical vindo dos cantos dos pássaros, em meio às vibrações melancólicas ou alegres de violinos, que formavam melodias com sons ambientes vindo do ruído do vento nas árvores e dos sons dos ônibus que por ali passavam, juntamente às harmonias por vezes tranquilas, por vezes virtuosas, dos sons dos violões... Mas, precisamos ir...

Chrisley Camargos.

Professor de matemática e músico.

1 SEÇÃO I: UMA PERSPECTIVA FILOSÓFICA EM QUE A BUSCA PELA ESSÊNCIA SE ESVANECE EM MEIO AOS JOGOS DE LINGUAGEM

Nosso erro está em buscarmos uma explicação lá onde deveríamos ver os fatos como ‘fenômenos originários’. Isto é, onde deveríamos dizer: joga-se este jogo de linguagem (WITTGENSTEIN, 2014, §654).

Em meio aos caminhos literários tomados no decorrer destes últimos anos, ao estudar alguns dos escritos de Wittgenstein, pude perceber possibilidades de utilizar ideias desse filósofo para refletir e analisar algumas observações desta pesquisa. Algumas de suas ideias, como “jogos de linguagem”, “formas de vida” e “semelhanças de família”, parecem permear o que pretendo discutir neste trabalho, além de elucidarem as diferenças e semelhanças existentes entre os usos de matemáticas, que emergem em meio às práticas no decorrer da construção de instrumentos musicais.

Ao me aprofundar em obras de Wittgenstein ou de seus comentadores, ou, ao participar das aulas de Filosofia da Linguagem em 2016, passei por vários momentos de incerteza e questionamentos, talvez seja natural para um professor ou para um músico que não tenha formação filosófica acadêmica, por outro lado, muitos dos aforismos com os quais me deparei, parecem dizer o que deve ser dito neste trabalho.

Nesta seção, discutiremos inicialmente alguns aspectos referentes ao *Tractatus* de Wittgenstein que possibilitem auxiliar-nos a compreender a ideia de uma harmonia essencial entre a forma lógica da linguagem e os fatos contingentes, configurando a linguagem como algo próximo de um cálculo proposicional dentro do espaço lógico, essencialmente descritiva. Assim, trarei algumas reflexões sobre minhas leituras e anotações, acompanhadas de comentadores do Wittgenstein do *Tractatus*, chamados por alguns de Primeiro Wittgenstein²¹. Na segunda parte, mostraremos alguns aspectos relacionados à virada linguística proporcionada, ou possibilitada pelos escritos das Investigações Filosóficas de Wittgenstein, quando a forma lógica, essencialmente descritiva, perde espaço para os significados dentro dos jogos de linguagem em suas formas de vida, tentando deixar de lado a escada que permitiu com que chegássemos para além dela²².

²¹ Quando os comentadores se referem ao “primeiro Wittgenstein”, estão se referindo aos escritos de Wittgenstein em sua juventude, especificamente, à obra *Tractatus Logico-Philosophicus*, publicada em 1921 na revista de *Oatwald Annalen der Naturphilosophie*.

²² Trecho baseado no aforismo 6.54 do *Tractatus* de Wittgenstein.

Nesta pesquisa, daremos uma atenção maior às ideias desenvolvidas nas Investigações Filosóficas, devido ao fato de que, nos trabalhos analisados com tipos particulares de músicas experimentais²³, pudemos perceber relações entre essa perspectiva filosófica contemporânea e os aspectos que circundaram os cenários, as práticas e a própria visão da estética musical.

1.1 *Tractatus Logico-Philosophicus*: O logicismo na representação mundana

Tanto na disciplina que cursei sobre filosofia da linguagem, quanto em inúmeras biografias e alguns livros como os de Janik e Toulmin (1991) e Glock (1998), foi possível notar referências ao jovem Wittgenstein como filho de uma família muito rica da sociedade vienense pré-Primeira Guerra Mundial, e que dava grande importância às artes, em especial, à literatura, ao teatro e à música. Apesar de alguns de seus irmãos destacarem-se como exímios músicos, não encontrei relatos sobre a musicalidade de Ludwig Wittgenstein, irmão caçula de uma família de oito irmãos.

Wittgenstein, em sua última fase da vida, costumava discutir o poder expressivo da música em termos parecidos com os que Schopenhauer costumava argumentar, isto é, que a música possuía certo poder que faltava inevitavelmente ao metafísico, segundo Janik e Toulmin (1991, p. 201), tal poder corresponderia ao de “transcender os limites de representações e transmitir sentimentos, atitudes e convicções mais profundos, que a linguagem verbal da filosofia formal se esforça em vão por expressar”. Em um dos depoimentos de Philip Radcliffe (professor de música em Cambridge), ele conta que, quando Wittgenstein foi professor na instituição em que trabalha, ele levava inúmeras partituras das músicas de Joseph Labor para que ele executasse ao piano e se interessava em saber detalhes de como seriam a estrutura e o desenvolvimento de uma música que estava surgindo naquela época, o jazz.

Observamos em Glock (1998) e em Janik e Toulmin (1991) que as críticas de Karl Kraus, escritor e feroz crítico da cultura e sociedade vienense ao final do Império Habsburgo, poderia ter tido influência das ideias do *Tractatus* de Wittgenstein. Para Glock (1998), a habilidade de análise da linguagem e as polêmicas levantadas por Kraus, bem como suas denúncias de falácias e falhas de caráter dos vienenses em seu Antijornal, parecem ter influenciado o jovem Wittgenstein em sua obra *Tractatus*. Segundo Janik e Toulmin (1991, p.

²³ Entendemos as formas de “músicas experimentais” observadas neste trabalho, como um tipo de música contemporânea que utiliza outros objetos sonoros além de notas definidas, que realiza experimentos sonoros, que cria instrumentos musicais, desenvolvendo sistemas musicais particulares, que não se limitam a uma estética envolta à dialética entre alturas e tempos pré-determinísticos.

67), o gosto pela literatura, teatro e música evidenciava (na opinião de Kraus) “a duplicidade moral que prevalecia em toda sociedade”. Para Kraus, a sociedade vienense era hipócrita e havia-se desviado, principalmente na esfera política e nas artes, dos caminhos da integridade e da virtude, e, assim, Kraus criou seu “Antijornal” para “expor a corrupção onde quer que a encontrasse” (Ibidem, p. 68).

Janik e Toulmin (1991, p. 91) levantam a hipótese de que o *Tractatus* de Wittgenstein, assim como o dodecafonismo do compositor Schönberg, foram influenciados pelos escritos de Kraus, que de certa forma aludia a uma “‘separação criativa’ entre razão e fantasia, entre a esfera dos ‘fatos’ e a esfera dos ‘valores’”.

Em nossa interpretação, entendemos que, no *Tractatus*, Wittgenstein mostra que os fatos contingentes podem ser descritos, mas não os valores. Os fatos que podem ser descritos seguiam regras como as de um cálculo proposicional, o mundo poderia ser representado no espaço lógico, e essa logicidade deixa calada tudo o que envolve valor moral ou ético – assim, não existiriam proposições de ética, isso estaria acima daquilo que pode ser dito. Nas obras dodecafônicas de Schönberg, suas composições passaram a evidenciar formas matemáticas, logicidade, maneiras de combinações que seriam possíveis para a música, assim como os fatos contingentes, algo serial, como uma matematização precisa, que pretendia esboçar a música como puramente um cálculo de possibilidades sonoras, tentando deixar de lado a ideia emocional (os valores) que outros compositores julgavam retratar com sua música instrumental.

Wittgenstein, em sua primeira fase, considerava que questões envolvendo ideias centrais da religião e da moralidade, em resumo, a ética, não poderia ser capturada pela rede da linguagem, não poderia ser descrita numa relação entre a imagem lógica e a realidade, dentro do espaço lógico; no entanto, conforme observamos em Pears (1973, p. 37), poderiam ser “apreendidas através dela”, tal questão não consistiria em olhar além dos limites do discurso factual, “mas em olhar retrospectivamente para o mundo dos fatos, vendo-o em sua integralidade”. Dessa forma, era possível apreender e expressar questões acerca da ética. De acordo com Glock (1998), a respeito da ética ou da estética, também se observa uma influência do idealismo transcendental de Schopenhauer no *Tractatus*; em um de seus aforismos, Wittgenstein (1994, § 6.421, p. 277) diz que: “É claro que a ética não se deixa exprimir. A ética é transcendental. (Ética e estética são uma só)”.

Sobre essa última ideia *tractariana*, digamos que a ética e a estética não se deixam exprimir em proposições descritivas do tipo verdadeiro ou falso, desse modo, a arte se expressa melhor por meio de expressões ou proposições valorativas. Segundo Glock (1998, p. 139) há algumas considerações na afirmação de que “ética e estética” são a mesma coisa. Uma delas é

que “assim como a lógica e a ética, a estética não diz respeito a questões de fatos contingentes”, fatos que podem ocorrer ou não, serem verdadeiros ou falsos (bipolares). Outra consideração seria que, ao lado da ética, a estética constitui o domínio superior de valores, portanto, ela é transcendente, logo, “os valores ‘não podem estar no mundo’” (Ibidem, p. 139), portanto, devem localizar-se fora dele.

Desse modo, consideramos que, para o jovem Wittgenstein do *Tractatus*, os valores só poderiam ser representados por meio das artes, por contos, apresentações teatrais, filmes, não havia uma linguagem lógica que pudesse representar os valores, assim como os fatos.

Sobre a descrição dos fatos, segundo Santos (1994), Wittgenstein em meio aos atrativos lógicos baseados no conceito de figuração ou imagem (*Bild*) – conceito esse que é introduzido no *Tractatus* (aforismos 2,11 a 2,225) – formula a tese de que: “toda proposição é uma figuração do que representa, toda proposição é uma figuração lógica, correta ou incorreta, da realidade” (Ibidem, p. 66). Consideremos aqui o termo figuração inerente às formas de representações, como no exemplo dado por Santos (1994, p. 61) de um diagrama de posições relativas de estações numa linha de metrô. Ao elemento da figuração, corresponde um termo representacional, diferente dele, desde que tenha a mesma relação com o fato diagramado. De acordo com esse exemplo, podemos observar que, dado um desenho ou diagrama, são nossos métodos de interpretação que nos proporcionarão meios de identificação dos fatos, assim, “um método de interpretação é o que institui um fato, entre outros, como figuração” (Ibidem, p. 63).

Schönberg também expressava um tipo de lógica por meio de sua música, conforme observamos em Janik e Toulmin (1991, p. 110), em sua época, “a questão central consistia em saber se a música era autossuficiente – ou seja, apenas um agregamento coerente de sons e uma linguagem em si mesma – ou se lhe era essencial expressar ideias ou sentimentos”. Para os autores, Schönberg enquadrava-se nessa primeira hipótese, da música autossuficiente, por isso em suas obras podemos observar quase que uma expressão matemática de arranjos e combinações de sons. Em seu modo de composição chamado de “dodecafônico”, Schönberg não utilizava o sistema harmônico tonal²⁴, ele procurou extrapolar seus limites, mostrando que

²⁴ Pressupõe-se a ideia de que se está trabalhando dentro de uma escala maior ou menor. Resumidamente, estabelece a noção de que temos um tom, um acorde principal, quando as principais notas utilizadas no desenvolvimento da música parecem girar em torno de um centro, formando uma escala (maior ou menor), tal centro é chamado de tônica (tom). Nesse sistema, tem-se: Tônica, sobretônica, mediantes, subdominante, dominante, sobredominante, subtônica ou sensível. Em músicas do sistema harmônico tonal, utiliza-se a subdominante para gerar uma sensação de afastamento, sair do repouso, se afastar, para, em seguida, chegar ao trítone de dominante, assim, o compositor cria tensão e instabilidade e resolve isso com o acorde de tônica novamente.

não havia necessidade de ter apenas uma tônica²⁵, as 12 notas da escala cromática poderiam revezar-se como diferentes tônicas, era possível fazer vários arranjos e combinações sem que se mantivesse a noção de tonalidade, era algo matematicamente estruturado, conforme observamos em Corrêa (2015, p. 58):

Tal ‘conjunto dodecafônico’ é munido de uma operação que combina – simultaneamente e de um modo qualquer, isto é, em qualquer ordem – os 12 elementos sonoros desse conjunto, o que equivale, na linguagem da teoria matemática da combinatória, a realizar todas as possíveis permutações, em qualquer ordem, dos 12 elementos desse conjunto, repetindo-os ou não. Teoricamente, no caso de não se permitir repetições de sons, seria possível combiná-los de 479.001.600 maneiras diferentes. Caso seja permitida a repetição de, no máximo, 12 vezes de um ou mais desses 12 elementos sonoros, seria possível realizar 12¹², isto é, 8.916.100.448.256 combinações diferentes entre eles. Pode-se ver cada uma dessas combinações como uma estrutura dodecafônica que, quando sensivelmente explorada pelo compositor, irá produzir efeitos performáticos modernistas em ouvidos pré-modernistas.

A ideia de Schönberg consistia em uma nova concepção possível para a estrutura musical, um embate ao romantismo que dominava a cultura musical em Viena. Segundo Janik e Toulmin (1991, p. 114), “o próprio Schönberg referiu-se a essa tarefa como a ‘transposição dos limites de uma estética dos tempos idos’”, o que corresponderia a quebrar as regras que dominavam a estética musical naquele período. Para Schönberg, não se faziam mais composições musicais a fim de produzir “sons agradáveis”, “mas para expressar a própria personalidade” (Ibidem, p. 118), todas as composições do músico representariam “ataques à pseudo-sofisticação do esteticismo burguês”, seria então, “simultaneamente, uma crítica da sociedade, algo semelhante ao que a arquitetura de Loos²⁶ também fazia” (Ibidem, p. 120).

Conforme destacamos anteriormente, a linguagem musical desenvolvida por Schönberg também pretendia expressar formas musicais por meio de uma linguagem lógica, de uma estrutura matemática. O músico vienense não pensava, ou não se preocupava, em expressar a estética romântica em sua música, ele estava estudando as relações lógicas possíveis de serem aplicadas à música, uma nova forma de composição, ele procurava romper com as regras predominantes do esteticismo burguês cunhadas pelo romantismo, expressando sua lógica serial

²⁵ Também chamaremos de “tônica” (ou fundamental) neste trabalho a primeira nota (ou primeiro grau) de uma escala a partir da qual iniciam-se outras subdivisões, em geral limitadas pelo espaço entre a tônica (1ª) e sua oitava (8ª). A oitava, em termos de alturas definidas, representa a mesma nota que a tônica, porém, com frequência igual ao dobro dessa.

²⁶ De acordo com Janik e Toulmin (1991), para Loos, os princípios de design para objetos deveriam ser puramente relacionados à sua utilidade, às funções que esse objeto deveria ter, assim como as suas obras na arquitetura deveriam deixar de lado os artefatos, as ornamentações e enfeites que não eram úteis, seu design deveria ser simples e prestável, tão “racional” que dois artesãos diante de uma mesma tarefa produzissem objetos idênticos. Conforme observamos, para Loos um projeto arquitetônico deveria estar de acordo com a função, ou seja, “o significado é (está) o uso” (Ibidem, p. 243).

por intermédio da música. Já o primeiro Wittgenstein considerava que apenas os fatos podem ser ditos por meio da lógica, os valores não, os valores só poderiam ser expressos por meio de expressões culturais (como o teatro e a música), dessa maneira, compreendemos o porquê da comparação de Janik e Toulmin (1991) entre Wittgenstein e Schönberg.

Voltando ao *Tractatus*, a linguagem seria essencialmente descritiva, há uma ideia de representação dos fatos contingentes em um espaço lógico, como num cálculo proposicional, toda representação proposicional do mundo encontra aporte nos princípios da bipolaridade e da complexidade (a proposição como um modo de representação do complexo). Dentre esses princípios, digamos que o da bipolaridade estaria de certa forma vinculado à ideia clássica de verdade, e tal ideia, de medir a verdade ou falsidade do discurso por uma realidade externa, respeitava, de certa forma, princípios como o da não contradição ou do terceiro excluído.

Por exemplo, se digo: “canto e não canto...”, não disse nada, porque eu não fiz uma escolha, observe que não há opções para “canto e não canto”, assim como “chove e não chove”, nesses casos, não dizemos nada. Entendemos o ato proposicional do *Tractatus* como uma escolha, proferir um enunciado é uma escolha, se não fazemos uma escolha, não há discurso, portanto, não há representação do real. De acordo com isso, uma proposição seria essencialmente descritiva, complexa e bipolar, uma função de verdade de proposições elementares, e, “a proposição elementar consiste em nomes. É uma vinculação, um encadeamento de nomes” (WITTGENSTEIN, 1994, § 4.22, p. 189).

No *Tractatus*: “a ordem no mundo é criada com auxílio da linguagem lógica” (GEBAUER, 2013, p. 11), tal obra apresenta um horizonte essencialmente descritivo, o filósofo mostra-nos que fatos contingentes têm sua representação em uma linguagem lógica, o mundo pode ser representado em um espaço lógico, como se fosse uma imagem refletida por um espelho. Existe um princípio de bipolaridade na linguagem lógica, se uma proposição é contingente, ela é verdadeira ou falsa, assim, a ideia clássica de verdade, ou, a veracidade de um discurso é determinada, refletida pela realidade. Por exemplo, se digo que o céu é azul, tal afirmação é verdadeira, porque o céu é azul, se digo que o som é vermelho, eu não disse nada, porque o absurdo (um contrassenso) não pode ser enunciado, não há elementos na realidade que comprovem essa enunciação.

Sobre o espaço lógico, as proposições e a realidade estão em um mesmo espaço, um espaço de possibilidades, no *Tractatus* desenvolve-se uma noção de figuração (representação figurativa), uma representação de características daquilo que é figurado, algo como uma representação simbólica, na qual, certos traços, características do simbolizado estão presentes no próprio símbolo.

Esse cálculo proposicional havia atraído Wittgenstein do *Tractatus*, “como um instrumento intelectual requerido para uma ‘crítica’ rigorosíssima da linguagem em geral” (JANIK; TOULMIN, 1991, p. 219), apesar de depois chegar à conclusão que isso só fornecia uma escada para chegar a outros patamares. Segundo Janik e Toulmin (1991, p. 220), foi inspirado nas representações matemáticas da física de Hertz²⁷ que Wittgenstein teria mostrado que seus modelos proposicionais puderam modelar “o modo como as coisas estavam no mundo e, portanto, tornaram possível o conhecimento científico de fenômenos – mas não podiam fazer mais do que isso”. Contudo, o próprio Wittgenstein (1994, § 6.42, p. 275) diz que: “É por isso que tampouco pode haver proposições na ética. Proposições não podem exprimir nada de mais alto”. Ou seja, nada que seja além dos fatos, nada de natureza superior.

No prefácio do *Tractatus*, o filósofo austríaco promete uma solução final para os problemas da filosofia, também relata que os problemas filosóficos surgem de uma má compreensão de nossa linguagem – essa última conjectura parece retratar-se em seus próximos escritos, logo, parafraseando trechos do prefácio do *Tractatus*, Stern (2012, p. 65) destaca que o sentido geral dessa obra pode ser resumido em algo como: “‘o que se pode em geral dizer, pode-se dizer claramente; sobre aquilo de que não se pode falar, deve-se calar’. Assim, o objetivo do livro é ‘traçar um limite para o pensar’ ou, dito de maneira mais cuidadosa, traçar um limite ‘para a expressão dos pensamentos’”. Sobre tal limite, Wittgenstein deixa claro que ele deve ser traçado pela própria linguagem, ou seja, nosso mundo é limitado pela nossa linguagem, o que estiver além desse limite deve ser tratado como contrassenso.

No *Tractatus*, “só a proposição tem sentido; é só no contexto da proposição que um nome tem significado” (WITTGENSTEIN, 1994, §3.3, p. 153), a concepção referencialista da linguagem tem como base as proposições, que, pelo princípio da complexidade, seriam formadas (as proposições) por um complexo de nomes. Entendemos que, nessa obra de Wittgenstein, as expressões de nossa linguagem são representadas pela forma geral da proposição, e o conceito de significado no *Tractatus* seria a nomeação ou denotação de um objeto. Já na fase entendida por alguns comentadores como do “segundo²⁸ Wittgenstein”, em suas Investigações Filosóficas, o significado, ou a significação de algo, passa a ser determinada

²⁷ Janik e Toulmin (1991) descrevem que Wittgenstein havia estudado as teorias da física de Hertz em seu curso de engenharia, desta forma, Wittgenstein percebeu que mesmo na física, um sistema matemático só poderia ser aplicado a problemas científicos no mundo real (fatos observáveis), sobretudo, seria necessário estabelecer procedimentos bem definidos, delimitados, que permitissem relacionar símbolos matemáticos às grandezas ou medições empíricas.

²⁸ Muitos comentadores se referem ao segundo Wittgenstein quando estão fazendo referências aos escritos do filósofo posteriores à sua obra “*Tractatus, Lógico-Philosophicus*” (1921).

nos jogos de linguagem, e nos “usos” que fazemos de determinada palavra ou expressão em nossa linguagem habitual, em meio aos cenários e práticas, dentro de uma forma de vida.

De acordo com Condé (2004, p. 47), tais usos não podem ser simplesmente restritos ao uso de uma palavra na proposição, o uso não é mais simplesmente o uso de palavras na proposição, “[...] mas está inserido em um contexto muito mais amplo. A significação de uma palavra é dada a partir do uso que dela fazemos em diferentes situações e contextos”.

Dessa forma, entendemos que as ideias de Wittgenstein pós-*Tractatus* se concentram em meio aos “usos da linguagem”, como algo que devemos “alcançar”, conforme descrevem Janik e Toulmin (1991, p. 256), nesse momento observamos a fase na qual Wittgenstein rompe completamente com a ideia de linguagem essencialmente descritiva, seu interesse deixou de ser uma “estrutura formal” da linguagem ou qualquer suposta semelhança estrutural entre proposições e fatos, a segunda fase de Wittgenstein passa a se referir aos usos que fazemos da linguagem e às práticas a ela entrelaçadas, o filósofo austríaco: “dedicou sua análise às regras pragmáticas que regem os usos de diferentes expressões, aos jogos de linguagem em que essas regras operam e às mais amplas formas de vida que, em última instância, conferem a esses jogos de linguagem sua significação” (Ibidem, p. 262, grifo nosso).

Também em Moreno (2005) observamos que, no Wittgenstein das Investigações, as condições que permitem significações serão situadas nos “usos da linguagem”, e não mais em “formas lógicas”, no entanto, a própria forma lógica poderá ser considerada um desses “usos” possíveis, apesar de perder seu antigo privilégio evidenciado no *Tractatus*.

Consideramos importante ressaltar também que a crítica filosófica wittgensteiniana, já a partir do *Tractatus*, não seria uma “teoria”, mas uma “atividade”. Observamos em Moreno (2005) que as ciências naturais seriam um exemplo de teoria, em que suas proposições são verdadeiras, são fatos que podem ser descritos e comprovados mediante verificações e experimentos – em uma teoria, não somente é possível, mas também é necessário provar suas proposições. No caso das proposições da lógica, em especial no *Tractatus*, essas nada dizem a respeito do mundo, são proposições analíticas, nesse caso, contrariamente à noção de “teoria”, a lógica se estabelece como uma disciplina que não é teórica, por não necessitar apresentar verificações ou provas por meio de experimentos, sua verdade independe desse tipo de verificação de fatos, mas também não pode ser entendida simplesmente como prática, segundo Moreno (2005, p. 231), porque:

[...] suas proposições apenas fixam propriedades formais da linguagem e do mundo (*Trac.* 6.12), ou melhor, as possibilidades combinatórias lógicas dos

estados das coisas. Nesse sentido, a lógica é apenas *figuração especular* (*Spiegelbild*) do mundo, o que não corresponde a nenhuma atividade, mas, pelo contrário, a uma função *transcendental* inscrita em sua natureza.

Assim, a crítica filosófica tractariana adquire o sentido de atividade quando utilizamos a linguagem como um instrumento de interpretação ou esclarecimento das formas lógicas das proposições e pensamentos. Já na nova concepção filosófica como atividade, de acordo com Moreno (2005, p. 251), o Wittgenstein das Investigações não a utiliza mais como “crítica de expressões linguísticas do pensamento, mas como terapia do próprio pensamento expresso linguisticamente”, procura-se a “cura” para “o pensamento confuso a respeito da significação dos conceitos”, essa atividade filosófica é caracterizada como “essencialmente descritiva, como descrição de usos das palavras”.

Para Stern (2012, p. 71), o que há de realmente interessante a respeito das duas obras que citamos (*O Tractatus* e as Investigações) é que não seriam nem um sistema filosófico nem alguma possível resposta supostamente definitiva para a construção de um sistema, “mas a tensão não resolvida entre duas forças: uma que visa uma resposta definitiva para os problemas da filosofia, a outra que visa acabar com eles”. Diríamos que nas Investigações não há como resolver os problemas filosóficos, eles precisam ser tratados, por isso a ideia de terapia filosófica.

1.2 O Wittgenstein das Investigações: Semelhanças de família, jogos de linguagem e formas de vida

Parafraseando Moreno (2000, p. 55), alguém poderia questionar-nos: “*Qual a definição de jogos de linguagem?*”, no entanto, Wittgenstein talvez lhe respondesse que essa pergunta é mal formulada, porque sugere uma busca pela essência, uma busca por uma única e definitiva resposta, por uma unicidade conceitual...

Entramos na fase wittgensteiniana, em que a linguagem não teria mais uma essência fundamentalmente descritiva, a descrição seria mais um caso particular da linguagem, digamos que, um jogo de linguagem mais simples. Conforme descreve Glock (1998, p. 31), o Wittgenstein das Investigações deixa de lado a ideia de que as regras da linguagem refletem a estrutura da realidade por meio de uma única sintaxe lógica, compartilhada por todos os sistemas de signos, e passa a sustentar a ideia de que “a linguagem é autônoma”, o que existe é “[...] uma pluralidade genuína de formas de representação”.

Conforme descreve Glock (1998, p. 31), para o Wittgenstein das Investigações “conceitos não são corretos ou incorretos, apenas mais ou menos úteis”. Em relação aos conceitos, levantaremos alguns questionamentos no decorrer de nossas análises sobre alguns deles, se são certos ou errados, ou, se foram mais ou menos úteis, logo, consideramos importante ressaltar que “nenhuma forma de representação é intrinsecamente superior à outra” (Ibidem, p. 131), e isso vale para as disciplinas aparentemente mais complexas e abstratas como a matemática.

A noção de conceito descrita em Moreno (2005) remete às possibilidades de aplicação de uma palavra como uma síntese de várias características, por exemplo, quando utilizamos a palavra vermelho, existe um conceito por trás da palavra vermelho que veio sendo formado até que essa palavra se tornasse uma etiqueta para um tipo de cor, uma forma de representação. Segundo Moreno (2005, p. 390, grifo nosso): “O conceito supõe, por sua vez, uma série de outras etapas simbólicas que virão a tornar possível sua aplicação como instrumento linguístico exercendo a função de sintetizar a diversidade”.

Conforme argumentamos, a perspectiva filosófica das Investigações supera o paradigma de uma linguagem essencialmente descritiva, para Santos (1996) e Condé (2004), a pragmática da linguagem wittgensteiniana supera o paradigma clássico da representação (ver I.F.²⁹. § 370), porque dissolve os paradoxos por meio da análise e compreensão de seu surgimento. Conforme aponta Condé (2004, p. 81):

Aprendemos com Wittgenstein, assim, que não existem fundamentos últimos, nem na positividade dos fatos, nem na essência da forma lógica. É a partir de nossos usos, de nossos jogos de linguagem, enfim, de nossa forma de vida, que estabelecemos nossas significações, etc., com as quais damos sentido ao que nos cerca. Entretanto, uma outra questão mais importante emerge nesse ponto. Ainda que não possamos conceber um fundamento último, não podemos abrir mão de critérios de racionalidade. O desafio maior que uma concepção de racionalidade pragmática deve enfrentar não é apenas ‘desconstruir’ a ideia de fundamento último, a partir da crítica à representação, mas apontar quais são os critérios de racionalidade de que dispomos, uma vez abolida a pretensão de uma fundamentação última do conhecimento.

Devemos deixar de lado preocupações com fundamentos últimos e buscar nos jogos de linguagem, nas formas de vida, referências para a significação. Para Condé (2004, p. 27), nas Investigações Filosóficas, o sentido verdadeiro, algo fundamentado a priori, portador de uma “essência”, não existe, toda significação é constituída pela/na “pragmática da linguagem”, que,

²⁹ A abreviação I.F. se refere à obra Investigações Filosóficas de Wittgenstein.

no entanto, é característico à forma de vida que a pratica. “Desse modo, toda análise é, antes de qualquer coisa, análise de algo que é determinado na e pela pragmática da linguagem, na gramática de uma forma de vida” (Ibidem. p. 27).

Entendemos como pragmática da linguagem o estudo e análise de experiências e formas de utilizações da linguagem no contexto de seu uso, nas práticas, em suas formas de vida. Condé (2004) considera a gramática e a pragmática duas portas de entrada que facilitam a compreensão dos aspectos mais importantes da concepção de linguagem das Investigações de Wittgenstein.

O filósofo austríaco, em suas Investigações, não busca fundamentos últimos, conforme nos mostra Spaniol (1997) e Condé (2004), por consequência deixa de lado a busca por essências; para Vilela (2008, 2013), a filosofia presente nas Investigações de Wittgenstein foca o modo de expressão do conhecimento, que seria a linguagem, em meio aos jogos que formam uma família, uma rede de semelhanças. Ter essa filosofia como referência remete à busca do que está manifesto, à consideração dos significados nas práticas. E isso tem implicações na forma de fazer filosofia, “em que a intenção é a ampliação dos significados e não se pretende propor um novo sistema metafísico para substituir o que foi criado” (VILELA, 2008, p. 4).

Digamos que a filosofia do Wittgenstein das Investigações pode ser referenciada como marco da virada linguística da filosofia contemporânea, conforme observamos em Glock (1998) e Vilela (2008, 2013). Para Vilela (2013, p. 29-30):

A filosofia de Wittgenstein, [...] poderia ser associada a um movimento de desconstrução da universalidade e eternidade dos fundamentos do conhecimento. [...] A filosofia passa a ter uma referência não metafísica, isto é, não importa a busca por fundamentos últimos, mas o modo como a linguagem, entendida como um sistema de símbolos que depende de regras de uso, expõe o mundo. O fundamento é substituído pela forma como nos inscrevemos na ‘linguagem pública’, no ‘hábito’ de uma comunidade, que não podem ser justificados, mas apenas descritos. Se houver fundamentos, ele se refere a algo que não pode ser separado da linguística: “Pois o que está oculto não nos interessa” (WITTGENSTEIN, I.F., § 126).

Nessa direção contrária à metafísica é que precisamos compreender a filosofia das Investigações – segundo Vilela (2008, p. 5), “trata-se de focar o modo de expressão do conhecimento, isto é, a linguagem”, não há mais uma busca pela verdadeira essência, pela realidade em si, “mas pelo modo como a linguagem, entendida como um sistema de símbolos que depende de regras de uso, expõe o mundo”.

Nessa fase, além do foco filosófico dado aos usos, aos modos de expressão dos conhecimentos, Wittgenstein apresentava certa resistência metodológica ao cientificismo

racionalista daquela época; de acordo com Glock (1998, p. 86), o filósofo austríaco considerava várias alegações acerca da ciência como confusões conceituais, por exemplo, não concordava com as ideias de que se pudessem explicar fenômenos diversos baseados em um pequeno conjunto de leis fundamentais, isso para ele, induziria a um “desejo obsessivo de generalidade” e a um desprezo por casos particulares. Também considerava um erro crer que “somente a ciência, em especial a física” (mecânica), pudesse “nos dizer o que é real, e que as qualidades secundárias, [...] são meramente subjetivas”. Além disso, o filósofo austríaco desenvolveu certo “desprezo ideológico pela idolatria à ciência, que ele considerava tanto um sintoma quanto uma causa do declínio cultural”. Isso indicaria sua preocupação com a ética e as artes, que para ele estavam sendo marginalizadas pelos avanços e pela predominância da ciência, da tecnologia e da indústria, “colocando assim em risco o espírito humano” (Ibidem, p. 86).

É por isso que não conseguimos de uma maneira que se espera que seja convencional responder à questão que estabelecemos no início deste tópico: “qual a definição de jogos de linguagem?”. Porque também não procuramos uma essência, podemos argumentar, utilizar a noção de jogos de linguagem como meios analíticos para entender situações em nossa pesquisa, porque por meio deles poderemos refletir, dar exemplos e estabelecer discussões a respeito.

A referência ao jogo de linguagem surge quando “Wittgenstein passa a comparar sistemas axiomáticos a um jogo de xadrez” (GLOCK, 1998, p. 225). Essa analogia teria sido originada pelos formalistas que comparavam a aritmética como um jogo de símbolos matemáticos. Inicialmente, na década de 1930, para Wittgenstein, isso não convergia para uma ideia de que numerais ou peças de xadrez funcionassem como simples substitutos de alguma coisa; na realidade, “o significado de um signo matemático, assim como o de uma peça de xadrez”, seria “a soma das regras que determinam os seus lances possíveis”. Sabemos que a linguagem matemática apresenta regras, assim como um jogo de xadrez também as apresenta, o que distinguiria uma linguagem matemática do jogo de xadrez seriam seus modos de aplicação ou de interação com outras atividades, sejam tais atividades linguísticas sejam não linguísticas.

Foi a partir de 1932 que o termo jogo de linguagem apareceu nos escritos de Wittgenstein, segundo Glock (1998, p. 225), quando “Wittgenstein passa a estender a analogia do jogo à linguagem como um todo”. O termo aparece pela primeira vez em *Nachlass*³⁰ TS211

³⁰ *Nachlass* (escritos não publicados de Wittgenstein), TS211 (texto datilografado) 578 (corresponde à paginação dada). De acordo com Glock (1998, p. 18), o *Nachlass* está guardado na Biblioteca do *Trinity College*, na Universidade de Cambridge. Encontra-se disponível em microfilme ou em fotocópias na Universidade de Cornell, na chamada “*Cornell Copy*”. Atualmente se encontra disponível em <www.wittgensteinsource.org>.

578, inicialmente como um equivalente de cálculo, com a função de “chamar a atenção para várias semelhanças entre linguagem e jogos, do mesmo modo que a analogia com o cálculo sublinhava semelhanças entre linguagem e sistemas formais” (Ibidem, p. 225). Isso remete à ideia de semelhanças de família que foi desenvolvida nas Investigações Filosóficas de Wittgenstein.

Observamos em Condé (2004) e em Glock (1998) que o termo “Semelhança de família (*Familienähnlichkeit*)” foi utilizado por Wittgenstein, inicialmente, quando ele faz críticas à obra “A Decadência do Ocidente (*The Decline of the West*)”, do autor Oswald Spengler. Para Glock (1998, p. 324), tal termo foi utilizado pela primeira vez por Wittgenstein no “‘*Big Typescript*³¹’ §58”, quando o filósofo fez uma crítica a Spengler por classificar dogmaticamente épocas culturais em famílias, “em lugar de reconhecer que tais épocas podem ser classificadas de várias maneiras, segundo diferentes pontos de semelhança familiar”.

Constatamos afirmações sobre uma possível elaboração da noção wittgensteiniana de semelhança de família delinear-se em um contexto envolvendo diferentes formas de cultura. Assim como em Glock (1998), Condé (2004, p. 58) destaca a crítica de Wittgenstein a Spengler e descreve que, para Wittgenstein, “[...] talvez o correto fosse conceber as relações entre diferentes épocas a partir da ideia de semelhança de família” (CONDÉ, 2004, p. 59).

Dessa forma, compreendemos que a utilização do termo semelhança de família passa a atacar de certa forma o essencialismo e a se opor ao dogmatismo, vigentes na época, mostrando que existem diversos elos, características, formas comuns, entre os fenômenos que descreve. De acordo com Glock (1998, p. 324), o termo foi utilizado também “[...] na discussão sobre a percepção de aspectos: reconhecer uma semelhança de família entre diversos rostos constitui a revelação de um aspecto”.

Nas Investigações Filosóficas, o termo semelhança de famílias mostra-nos características comuns entre os jogos de linguagem que podemos utilizar, redes de interseções ou semelhança, sem a preocupação ou a necessidade de procurar uma essência. Podemos aproveitar várias situações para elucidar a noção de semelhanças de família, como, por exemplo, se pensarmos numa situação em que alguém chega para uma pessoa e diz: ‘*Seu filho se parece com você*’, ou seja, apresenta traços característicos, aspectos que se assemelham, que permitem identificar certa parença familiar, mas, obviamente, não se trata de uma mesma pessoa, ou quando, por exemplo, analisamos as semelhanças entre uma partitura tradicional (de

³¹ O “*Big Typescript*” está nos escritos não publicados (*Nachlass*) de Wittgenstein. Para mais detalhes, verificar em Glock (1998, p. 17).

pentagrama) utilizada na música ocidental e em um gráfico cartesiano que indica frequência *versus* tempo. Quando observarmos esses dois objetos, veremos claramente semelhanças de família entre eles, tais como: a forma de interpretação horizontal, da esquerda para direita, de ambos; quando olharmos verticalmente, veremos semelhanças entre as alturas das notas e as frequências, se a nota é mais grave, estará mais embaixo na partitura, da mesma forma que se uma frequência for mais baixa, estará mais embaixo no gráfico cartesiano; o fato de serem bidimensionais etc.

Em suas Investigações Filosóficas, Wittgenstein não propõe uma nova tese de que os conceitos são determinados por semelhanças de família, na realidade ele evita a todo custo que se estabeleçam novas teses em sua obra, em vez disso sugere que “pelo menos algumas das ramificações de um conceito de semelhança de família vinculam-se por condições necessárias e suficientes” (GLOCK, 1998, p. 327). Um exemplo interessante disso seria o conceito de número, apresentado por Wittgenstein em suas Investigações, conforme descreve Glock (1998, 327), “os vários tipos de números – naturais, racionais, reais, complexos, etc. – não podem ser definidos por uma propriedade comum”. Para Wittgenstein (2014, § 67, p. 52):

Do mesmo modo formam uma família, por exemplo, as espécies de números. Por que chamamos algo de “número”? Ora, talvez porque tem um-direto-parentesco com alguma coisa que até agora se chamou de número; e pode-se dizer que através disso com uma outra coisa que também chamamos assim.

Por exemplo, para Glock (1998, p. 327) “seria mesmo um erro supor que os números naturais não passam de um subconjunto dos inteiros” – uma vez que os inteiros sujeitam-se a regras diferentes, podemos fazer, por exemplo, a operação $5 - 9$ (cinco menos nove) no conjunto dos inteiros, mas não podemos fazê-la se consideramos somente os números naturais. Para o autor (Ibidem, p. 327), “estamos lidando com uma árvore genealógica, que pode se estender de diferentes maneiras”. Obviamente, na matemática acadêmica, cada uma dessas extensões é definida com precisão, são definições analíticas, assim como temos tais definições para alguns termos científicos; contudo, o fato de serem números pode ser também observado por suas semelhanças.

Wittgenstein (2014, §65, p. 51), ao evidenciar um diálogo que discute sua forma geral da proposição e da linguagem, proposta no *Tractatus*, mostra que, ao contrário da busca de uma essência para o jogo de linguagem, ele considera que “[...] não há coisa sequer que seja comum a estas manifestações (da linguagem)”, “[...] mas são *aparentadas* entre si de muitas maneiras diferentes. Por causa deste parentesco, ou destes parentescos, chamamos a todas de ‘linguagens’

[...]”. Portanto, a ideia de semelhanças de família, em lugar de uma única forma geral ou essência para linguagem.

Em Wittgenstein (2014, § 66, p. 51 – 52), o filósofo continua a discussão anterior, dando exemplos de relações entre os jogos, o que se entende por jogo, semelhanças, parentesco, características etc. Para ele, o resultado dessa observação das características comuns aos diferentes tipos de jogos conduz a uma “complicada rede de semelhanças que sobrepõem umas às outras e se entrecruzam”. Essas semelhanças poderiam manifestar-se em grande ou em pequena escala. De acordo com Wittgenstein (2014, § 67, p. 52):

Não posso caracterizar melhor essas semelhanças do que por meio das palavras ‘semelhanças familiares’; pois assim se sobrepõem e se entrecruzam as várias semelhanças que existem entre os membros de uma família: estatura, traços fisionômicos, cor dos olhos, andar, temperamento etc. etc. – E eu direi: os ‘jogos’ formam uma família.

Quando se diz que uma coisa possui semelhanças de família com outra, não se está postulando uma identidade, uma unicidade entre ambas, mas a identidade de alguns aspectos presentes em ambas. Isso porque, para Wittgenstein, não há algo como uma propriedade comum a toda linguagem. Para Condé (2004), a ideia de semelhanças de família envolve as semelhanças entre os aspectos pertencentes aos diversos elementos que estão sendo comparados, mas de tal forma que os aspectos semelhantes se distribuem ao acaso por esses elementos, não há repetição uniforme, unicidade ou essência, o que há são cruzamentos aleatórios, assim, “A semelhança não envolve uma propriedade comum invariável” (CONDÉ, 2004, p. 54).

Compreendemos que, nos jogos de linguagens, existem diversas possibilidades de fazer comparações, não de uma forma que se busque uma essência, ou, simplesmente semelhanças, mas que também seja possível ver as diferenças. Conforme descreve Condé (2004, p. 54):

A noção de semelhanças de família, enquanto possibilidades de analogias, mostra que não há necessariamente algo comum a todos os jogos de linguagem. A partir dessa noção pode-se entender que os jogos de linguagem não guardam em si uma unicidade invariável (essência), mas que um jogo de linguagem possui analogias ou diferenças com outros, havendo, assim, possibilidades de conexão ou contraposição entre eles.

Segundo Condé (2004), Wittgenstein não faz somente uma crítica à igualdade, mas uma reflexão sobre as diferenças, a compreensão das diferenças possibilitada pelas semelhanças de família. Conforme observamos em Pears (1973, p. 109), “seria errôneo presumir que o fator

comum fosse suficientemente importante para revestir-se de algum interesse”, contudo, Wittgenstein “voltou sua investigação para as múltiplas diferenças”.

Precisamos, entretanto, também estar atentos às diferenças entre as redes de semelhanças e diferenças que se formam. De acordo com Condé (2004, p. 57), quando o filósofo estabelece analogias entre as várias características de um jogo de linguagem, ou entre os vários jogos que apresenta, ele não está propriamente buscando uma identidade ou igualdade entre os jogos de linguagem, mas está buscando “a diferença que, apesar de existir, ainda permite compreender aquela atividade como um jogo de linguagem no interior do qual os usos das palavras estabelecem significações”.

Nas Investigações Filosóficas, em meio às discussões estabelecidas sobre os jogos de linguagem, Wittgenstein, além das analogias em meio aos jogos, também expõe os diversos usos possíveis das palavras, assim, de acordo com Vilela (2008, p. 6), “pode-se perceber que uma palavra ou um conceito da linguagem pode variar o seu significado conforme seus usos diferenciados”.

Observamos que, em um de seus aforismos, “o significado de uma palavra é seu uso na linguagem” (WITTGENSTEIN, 2014, § 43, p. 38), quando o filósofo reflete sobre a utilização da palavra “significado”, esse significado da palavra nem sempre pode ser explicado de forma ostensiva, ao apontarmos para o que se pretende descrever. Contudo, o significado também estaria ligado às formas de uso das palavras, à maneira, às práticas que acompanham as expressões, aos gestos, à entonação de voz, à colocação da palavra em uma frase, tudo isso em meio a uma comunicação, a um diálogo, gera sentido (significados) para as palavras proferidas, sobretudo, existem regras em meio à comunicação, regras que se estabeleceram no desenvolvimento da linguagem e que estabelecem relações de sentido entre o que se profere e o que se entende, dentro de uma forma de vida, conforme cita Wittgenstein (2014, § 7, p. 19): “chamarei de ‘jogo de linguagem’ também à totalidade formada pela linguagem e pelas atividades com as quais ela vem entrelaçada”.

A compreensão do aforismo §43, tendo como aporte as preocupações internas à própria obra, segundo Condé (2004), permite-nos compreender que Wittgenstein não apenas associa a significação ao uso, ele constrói a partir desse parágrafo toda uma concepção filosófica altamente frutífera. “Talvez um dos aspectos mais importantes dessa filosofia seja possibilitar, a partir do caráter relacional dos usos nos seus diversos contextos e situações, um novo modelo de racionalidade” (Ibidem, p. 49).

Trazemos alguns dos exemplos dados por Wittgenstein (2014, § 23, p. 27), para tentar elucidar melhor os diversos jogos de linguagem descritos em suas Investigações Filosóficas:

Tenha presente a variedade de jogos de linguagem nos seguintes exemplos, e em outros:

Ordenar, e agir segundo as ordens –

Descrever um objeto pela aparência ou pelas suas medidas –

Produzir um objeto de acordo com uma descrição (desenho) –

Relatar um acontecimento –

Fazer suposições sobre o acontecimento –

Levantar uma hipótese e examiná-la –

Apresentar o resultado de um experimento por meio de tabelas e diagramas –

Inventar uma história; e ler –

Representar teatro –

Cantar cantiga de roda –

Adivinhar enigmas –

Fazer uma anedota; contar –

Resolver uma tarefa de cálculo aplicado –

Traduzir de uma língua para outra –

Pedir, agradecer, praguejar, cumprimentar, rezar.

– É interessante comparar a variedade de instrumentos da linguagem e seus modos de aplicação, a variedade das espécies de palavras e de frases com o que os lógicos disseram sobre a estrutura da linguagem (inclusive o autor do *Tratado Lógico-Filosófico*.)

Nas reflexões de Wittgenstein (2014, § 49, p. 42) sobre o uso da linguagem, observamos claramente distinções entre o “nome” e o “sentido” de uma palavra, isso porque a simples denominação não tem o mesmo sentido do que a descrição, segundo o filósofo, “denominar e descrever não se encontram num mesmo nível”, a denominação é algo mais simples, é atribuir um nome, é “uma preparação para descrição”.

Wittgenstein considera o processo de nomeação como um jogo de linguagem bastante primitivo, que “permite associar de maneira elementar signos e objetos quaisquer para as mais diversas finalidades” (MORENO, 2005, p. 25), seria uma preparação para os processos linguísticos que envolveriam jogos mais complexos.

Um exemplo, pense na palavra ruído, ou melhor, ouça um ruído qualquer no ambiente em que você está. Pois bem, esse som que você ouviu, ou essa palavra, para os que são leigos no estudo musical, em uma explicação mais simples, pode significar um barulho que ouvimos e que pode nos incomodar ou não. Já, para os músicos, a noção de ruído vai além desse significado, ruído pode ser tudo aquilo que ouvimos e que não se associa a um tom musical ou a uma nota musical, por exemplo, em uma apresentação de uma orquestra, o som dos pratos ao se baterem, por não apresentarem uma nota definida, pode ser chamado de ruído, como também, a desafinação de um violino pode ser interpretada pelo maestro como um ruído. Para Wittgenstein (2014, § 49, p. 42-43):

[...] A denominação não é ainda nenhum lance no jogo de linguagem – tão pouco quanto a colocação de uma peça de xadrez é um lance no jogo de xadrez. Pode-se dizer: com a denominação de uma coisa não se fez nada ainda. Ela também não tem nome, exceto no jogo. Isto era também o que Frege tinha em mente quando dizia que a palavra só tem um significado no contexto de uma frase.

Ainda sobre os jogos de linguagem, Wittgenstein cria um diálogo em que demonstra a não limitação rígida de tal termo, não há limites rígidos à ideia de jogos estabelecida por ele, o conceito de jogo como uma soma lógica dos conceitos parciais correspondentes não é aceito por Wittgenstein (2014, § 68, p. 53):

[...] De que modo está fechado o conceito de jogo? O que é ainda um jogo e o que não o é mais? Você pode indicar os limites? Não. Você pode traçar alguns: pois ainda não se traçou nenhum.

[...] “Mas então não está regularizado o emprego da palavra; não está regularizado o ‘jogo’ que jogamos com ela”. – Não está delimitado por regras em toda parte, mas também não há, no jogo de tênis, regras que determinem, por exemplo, a que altura ou com que força se é permitido arremessar a bola, mas o tênis é de fato um jogo, e também possui regras.

Nos aforismos seguintes, (§ 69-71), Wittgenstein continua a questionar o porquê de querer limitar o conceito de jogo, pois, para ele, o fato de não se traçar um limite não impede que o conceito possa ser utilizável. Wittgenstein (2014, § 71, p. 54) descreve que Frege compara o conceito com uma região, dizendo que uma região delimitada sem clareza não poderia ser considerada uma região. Para o filósofo austríaco, os jogos não teriam limites tão definidos, mas nem por isso deixariam de ter um indicativo de região ou conceito, para entender o jogo, “dá-se exemplos e pretende-se que eles sejam entendidos num certo sentido”, não há limites absolutos, o que há são regras comuns que fazem com que possamos caracterizá-los como jogos, dessa forma, deve-se enxergar e buscar o comum, “Ver o comum” (Ibidem, § 72, p. 55).

Conforme nos mostra Wittgenstein (2014, § 84, p. 61), “[...] o emprego de uma palavra: ele não é totalmente delimitado. Mas que aspecto tem um jogo que é totalmente delimitado por regra?” Wittgenstein argumenta que é possível imaginar uma regra que regule o emprego da regra, ou, atos que influenciem ou removam alguma regra. Assim como em jogos de cartas, em que existem regras e características comuns que os permitem serem denominados jogos de cartas, o jogador poderia utilizar do blefe para extrapolar as regras do jogo, isso porque não há regra que limite certas atitudes em um jogo, assim, também o jogo de linguagem não é totalmente delimitado. O que queremos dizer é que nem sempre o jogador com as melhores

cartas pode vencer o jogo, mas sim o jogador que entende as regras e pode utilizá-las a seu favor sabendo como romper seus falsos limites.

Wittgenstein não pretende estabelecer critérios de uma racionalidade única em sua obra *Investigações*, contudo não define rigorosamente o que são os jogos de linguagem, porque isso não é algo rigorosamente definível e delimitado, não há possibilidades de uma generalização para tal ideia, embora tais jogos também sejam regidos por regras, conforme já descrevemos, as conexões se estabelecem pelas possibilidades de semelhanças e/ou diferenças, pelas semelhanças de família.

Conforme descreve Vilela (2013, p. 30), a filosofia wittgensteiniana assume a ideia de que “os significados se constituem e se transformam em seus usos em diferentes contextos”, desse modo, regidos pelos jogos de linguagem que os constituem, os significados não fazem parte de um mundo externo à linguagem, de um mundo platônico, de ideias ou essencialista – os significados constituem-se, ou fazem sentido, no mundo linguístico, no uso dos jogos de linguagem, dentro de uma práxis da linguagem.

Se buscarmos um significado ou sentido fora do contexto da utilização dos jogos de linguagem, estaríamos novamente à busca por uma essência, por um sentido metafísico, e, de acordo com Vilela (2013), Wittgenstein mostra-nos que, quando um filósofo procura apreender a essência da coisa, a confusão pode ser evitada reconduzindo a palavra a seu uso: “[...] devem sempre se perguntar: esta palavra é realmente sempre usada assim na linguagem na qual tem o seu torrão natal? – Nós conduzimos as palavras do seu emprego metafísico de volta ao seu emprego cotidiano” (WITTGENSTEIN, 2014, § 116, p. 72).

Para o Wittgenstein das *Investigações*, “o ‘significado’ de qualquer expressão verbal é estipulado pelas atividades de usos de símbolos e obediência a regras (‘jogos de linguagem’), no âmbito das quais as expressões em questão são convencionalmente utilizadas” (JANIK; TOULMIN, 1991, p. 264); apesar de os autores citarem certa “obediência” às regras, podemos observar que eles estão referindo-se à utilização dos jogos de linguagem, existem sim tais regras, o que não podem existir são limites bem restritos a elas, “[...] e, por sua vez, essas atividades de uso de símbolos extraem seu significado dos mais amplos padrões de atividades (ou “formas de vida”) em que estão inseridas e de que são um elemento constituinte” (Ibidem, p. 264). Dessa maneira, entendemos que os autores também consideram a afirmação de que os significados estão de acordo com os usos, em suas formas de vida. No entender de Janik e Toulmin (1991, p. 327):

Os argumentos filosóficos, conforme ensinou Wittgenstein, ilustram os estereótipos em função dos quais os filósofos entendem – ou não entendem corretamente – certos termos ou noções especialmente problemáticos; o significado prático dessas noções deriva dos jogos de linguagem, no âmbito dos quais elas recebem um uso na vida real; e esses jogos de linguagem só possuem uma genuína força e aplicação na medida em que estão enraizados em autênticas formas de vida.

Do modo como descrevemos, os jogos de linguagem apresentam regras, não que tais regras sejam bem delimitadas a priori, no entanto, existe uma multiplicidade de jogos de linguagem que é compreendida em uma forma de vida. De acordo com Araújo (2011, p. 105), o formalismo lógico do *Tractatus* não conseguiu estabelecer-se como um modelo ideal para a linguagem cotidiana, então, Wittgenstein deixou de lado a “unidade formal” para sugerir que vejamos, nas frases, famílias de estruturas que apresentam semelhanças entre si, “[...] que podem ser descritas, mas não elucidadas. Não há o que e nem por que elucidar”.

Ainda sobre a linguagem, Wittgenstein (2014, § 81, p. 59-60) alerta-nos sobre possíveis equívocos ao considerarmos algum tipo de linguagem como algo “ideal”. No parágrafo §81 de suas Investigações, ele introduz alguns questionamentos sobre a forma da linguagem como um cálculo proposicional, de conformidade com o apresentado em seu *Tractatus*, ao falar sobre considerarmos a lógica como uma ciência normativa, uma “linguagem ideal”:

[...] em filosofia comparamos, frequentemente, o uso das palavras com jogos, com cálculos segundo regras fixas, mas não podemos dizer que quem usa a linguagem é obrigado a jogar um tal jogo. – Se dizemos, porém, que nossa expressão linguística apenas se aproxima de tais cálculos, com isto se está imediatamente à beira de um mal-entendido. Pois pode dar a impressão de que na lógica falamos de uma linguagem ideal, como se nossa lógica fosse, por assim dizer, uma lógica para o vazio. – Ao passo que a lógica não trata em absoluto da linguagem – respectivamente do pensamento – no mesmo sentido que uma ciência da natureza trata de um fenômeno da natureza, e o máximo que se pode dizer é que nós construímos linguagens ideais. Mas aqui a palavra “ideal” seria enganosa, pois isto soa como se estas linguagens fossem melhores, mais perfeitas, do que nossa linguagem corrente; e como se o lógico fosse necessário, para mostrar aos homens, finalmente, que aspecto tem uma proposição correta.

Observamos nos usos de nossa linguagem que uma mesma palavra, como, por exemplo, “cálculo”, pode ser aplicada em diferentes contextos; em um primeiro contexto, ela pode apresentar um critério objetivando uma exatidão: ‘meu cálculo foi exatamente quatro unidades!’; numa segunda situação, ela pode apresentar-se como um critério aparentemente vago: ‘utilizei um cálculo de mais ou menos dois palmos’; sobretudo, isso não implica que os

critérios vagos sejam menos convencionais que os outros, tampouco que um seja menos útil ou importante que o outro, em determinadas formas de vida. Pensemos numa situação em que um geômetra utiliza palavras em um contexto matemático com critério convencional ao tentar explicar critérios para calcular uma área para um membro de uma comunidade de prática, que utiliza a geometria simplesmente num contexto de prática, como faziam as antigas tribos egípcias que plantavam às margens do Rio Nilo – isso pode parecer tão vago para o membro dessa comunidade, quanto suas práticas ao geômetra.

Entendemos que em disciplinas como a matemática acadêmica ou como em algumas da área da física, os conceitos tendem a ser estáveis, ou regulares, como, por exemplo o teorema fundamental da álgebra que afirma que qualquer polinômio com coeficientes complexos de uma variável e de grau “n” maior ou igual a 1 tem alguma raiz complexa. Os cientistas dessa área comumente utilizam palavras como “qualquer”, “para todo”, “nunca”, “sempre”, dentre outras semelhantes, no entanto, fora das ciências que consideramos “exatas”, muitas conjecturas que utilizam tais expressões enfrentam dificuldades.

Em nossas interpretações, essas questões que envolvem a criação de linguagens ideais passam pelas discussões levantadas por Wittgenstein, assim, em especial, utilizaremos em nossa pesquisa algumas argumentações baseadas nos aforismos §69, §71, §81 e §88 das Investigações, porque os termos que se referem à exatidão, à precisão, se utilizados em outras áreas, como em alguns tipos de música, não conseguem proporcionar um critério de exatidão igual ao de tópicos de ciências que possuem uma generalização abstrata, que, para serem aceitos, devem ser precisos.

Mas, em nossa linguagem habitual, ou em outras vertentes das ciências, o impreciso ou inexato também é utilizado, por exemplo, como falaremos de um grau de precisão para a cor verde? Ou de uma precisão do número de hemácias para todos os humanos? Se meu filho estiver com determinada temperatura corporal, sei que ele está com febre e preciso tomar providências, então o inexato não participa de nosso mundo tão bem quanto o exato? Se me pedem para ser mais racional, o que tal pessoa entende como racional? Seja qual for a acepção que alguém tenha sobre ser mais racional, consideramos que não haverá uma base comum, ou uma precisão de definição, assim como ocorre nas ciências exatas. Mas isso não é o problema, o problema é querermos ser precisos quando não se pode ser, e sabemos que existem diferentes formas de racionalidade.

Conforme nos descreve Moreno (2005, p. 63), podemos imaginar situações em que se ouviria: “Faça mais ou menos assim”, e isso nos forneceria informações mais precisas do que expressões do tipo: “Faça exatamente assim”, quando, em alguma situação, não poderíamos

discretizar as quantidades envolvidas. Assim como diz Wittgenstein (2014, §88, p. 63): “Quando digo a uma pessoa ‘Detenha-se mais ou menos aqui!’ – esta explicação não pode funcionar perfeitamente? E uma outra não pode também falhar?”

O Wittgenstein das Investigações faz uma crítica a esse sistema, pois seria uma espécie de libertação de sua própria ideia da forma lógica atribuída à nossa linguagem, não haveria mais a tão desejada “harmonia essencial” (SANTOS, 1996, p. 455) entre linguagem e mundo dentro do espaço lógico. Com suas novas ideias, a descrição passa a ser mais um dos movimentos dos possíveis jogos de linguagem, não se pensa mais a linguagem como um cálculo proposicional, significados são estabelecidos nos usos, nos cenários, conceitos entram nos jogos de semelhanças e diferenças, critérios como a exatidão de um conceito somente se estabelecem dentro de uma forma de vida possível; em outras formas de vida, conceitos podem ser inexatos, mais ou menos úteis – um conceito não seria estabelecido somente por regras, mas por uma rede de semelhanças e diferenças.

Fala-nos ainda Wittgenstein (1999, § 201, p. 113) que “uma regra não poderia determinar um modo de agir, pois cada modo de agir deveria estar em conformidade com a regra”. Por consequência, de acordo com Spaniol (1997, p. 107), entramos em um beco sem saída, pois isso resultaria em não haver nem conformidade nem contradição, logo, a verdadeira saída estaria em compreender que “‘seguir a regra’ é uma práxis” (WITTGENSTEIN, 1999, § 202, p. 93), ou seja:

Uma regra, por exemplo, um indicador de direção, só determina um modo de agir “à medida que haja um uso constante, um hábito” (I.F., § 198). Portanto, é “o hábito (costume, instituição)” (I.F., § 199) que determina o que está conforme com a regra, e não a intuição ou interpretação (SPANIOL, 1997, p. 106).

Em algumas situações durante a pesquisa de campo, observamos que os alunos utilizaram expressões que apresentavam um critério vago, mas funcional, do tipo: “faça mais ou menos assim”, e regras peculiares para o que seria sua prática matemática quando tiveram que calcular medidas de certas partes do instrumento, seja para tentar calcular o que seria o comprimento de uma parte do instrumento que corresponderia à oitava³², seja para dar uma

³² Na música tradicional europeia, temos uma nota comumente denominada tônica (1ª nota), a mesma nota, com o dobro da frequência da 1ª nota, é denominada de oitava, por exemplo, na escala diatônica tradicional, temos as notas: Dó (1ª), Ré (2ª), Mi (3ª), Fá (4ª), Sol (5ª), Lá (6ª), Si (7ª), Dó (8ª); a primeira nota Dó é denominada tônica, sua primeira oitava correspondente é a última nota Dó dessa escala. Nessa escala, conseqüentemente, a nota Fá corresponde a uma quarta, a nota Sol a uma quinta, etc.

forma material ao instrumento, e isso foi perfeitamente compreendido pelo grupo dentro de sua práxis, sem necessidade de utilizar critérios “convencionais” que aparentemente não supriam a necessidade, ou a peculiaridade sonora que procuravam emitir no instrumento (Ver na Seção IV, 4.3.2 e seguintes).

Dessa forma, consideramos que os jogos de linguagem passam a ser nosso sistema de referência para uma descrição, pois, apesar de serem sistemas de referência arbitrários, dão margem para que sejam feitas escolhas, afirmações, exemplificações, produzindo analogias que visam facilitar o tratamento de mal-entendidos, novas formas de observar ou entender situações habituais. De acordo com Araújo (2011, p. 122), devemos deslocar o enfoque da análise de proposições, em especial as assertóricas, dando lugar “à multiplicidade dos usos por meio de regras que funcionam apenas apontando a direção, aprendidas e praticadas em situação, com certos comportamentos, em formas de vida que estão em constante interação”.

Seguindo essa perspectiva descrita por Araújo (2011), entendemos que as comparações de situações ou objetos não podem ser simplesmente regidas por regras interiores aos objetos comparados, tendo em vista que os aspectos que podemos perceber resultam de diversas técnicas de comparação e interação, conforme destaca Moreno (2005, p. 309, grifo nosso):

As comparações não são regidas por regras extraídas dos objetos; pelo contrário, dependem apenas de circunstâncias que, no interior de situações, nos levam a comparar objetos para determinadas finalidades: testar a percepção, sugerir novas formas de organização, criar novos instrumentos de medida, influenciar o interlocutor argumentando, sugerir novas metáforas – ou, ainda, terapeuticamente verificar o poder de nossa imaginação ante a necessidade, o poder expressivo da linguagem para descrever novos aspectos imprevistos ou a vontade do interlocutor para admitir as comparações sugeridas etc.

Em momentos de nossa análise, percebemos cenários onde as percepções foram utilizadas, outras regras ou formas de organização foram delineadas, instrumentos de medida peculiares foram utilizados, contudo todas essas ações apresentam seus significados dentro das práticas estabelecidas naquele grupo formado por músicos. Também a linguagem é uma prática pública, cotidiana, e suas regras apontam em certa direção, sobretudo, conforme destaca Araújo (2011, p. 106), tais regras em um jogo de linguagem “obedecem a semelhanças de família, não havendo estrutura alguma privilegiada para mostrar que as coisas se dispõem no espaço lógico da afiguração”, assim, a multiplicidade dos jogos de linguagem corresponde a formas de vida.

Sobre o termo “formas de vida”, constantemente utilizado em nossas argumentações e dos comentadores de Wittgenstein, apesar de ser citado poucas vezes nas obras do filósofo

austríaco, foi submetido a várias interpretações em outros autores. Esse termo (formas de vida), para Glock (1998, p. 174), concentra-se nas relações entre os atos de fala dentro de um contexto, na ideia de que falar é uma atividade guiada por regras (tal como destacamos), sustentando a ideia de que:

[...] os nossos jogos de linguagem estão ‘interligados’ com atividades não linguísticas, devendo ser compreendidos dentro desse contexto. [...] Com efeito, o melhor argumento para sustentar a tese de Wittgenstein de que o contexto não linguístico é essencial para compreensão das atividades linguísticas é o fato de que jogos de linguagem fictícios só podem ser adequadamente avaliados quando é explicitado o modo como se enquadram nas práticas gerais da comunidade fictícia.

De conformidade com Glock (1998, p. 174), nos livros *Azul e Castanho*, Wittgenstein destaca que “imaginar uma linguagem é o mesmo que imaginar uma cultura”. Em Wittgenstein (1966, p. 24), o autor diz que “uma cultura inteira está implícita, pois, nos jogos de linguagem”, ou seja, nossos jogos de linguagem emergem em meio às necessidades de comunicação, em meio às nossas práticas e cultura, em nossas formas de vida, assim toda nossa cultura manifesta-se, mesmo que implicitamente, por trás de nossos jogos de linguagem.

Pensemos nos juízos estéticos musicais de determinada época, no período barroco, por exemplo, quando não se utilizavam instrumentos de altura não definida. Essa prática fazia parte da cultura musical daquela época, se algum músico não seguisse as regras de composição, ou o padrão estético da época, alguém poderia dizer: “Isso não é música!” ou “Essa música não é bela!”. Porque a cultura está implícita no julgamento desse juiz, conseqüentemente, em seus jogos de linguagem. “Para ser claro, no que respeita a palavras estéticas, você tem que descrever os modos de vida.” (WITTGENSTEIN, 1966, p. 28).

Atualmente, o jogo é outro, nossa cultura incorporou novas formas estéticas, novos objetos sonoros e tempos distintos, novas formas de escrita, “joga-se um jogo inteiramente diferente nas diferentes épocas” (WITTGENSTEIN, 1966, p. 24).

Nas Investigações de Wittgenstein, as formas de vida podem ser compreendidas como contextos para os jogos de linguagem, dentro dos quais as expressões linguísticas adquirem seu significado, pode ser entendido que a cultura estaria dentro dessa noção de formas de vida. Na interpretação de Janik e Toulmin (1991), as “formas de vida” apresentam relações com a noção de Loos sobre “formas de cultura”. Para os autores, observa-se que o arquiteto Loos insiste que “o *design* de qualquer artefato significativo deve ser determinado pelas ‘formas de cultura’ na qual ele é usado” (Ibidem, p. 270), como, por exemplo, a forma de uma cadeira deve ser moldada pela forma que nos sentamos. Resumidamente, um artefato tem sua forma de ser

usado, ou seu significado e formato provenientes de sua forma cultural, assim como os jogos de linguagem, que apresentam seus significados, e usos, em suas respectivas formas de vida.

Ainda sobre as formas de vida, Moreno (2005) faz uma análise de tal termo referindo-se a ele como um sistema complexo, com regras, ações, experiências, influências e finalidades, como, por exemplo, a interpretação e utilização do conceito de cor (conforme Wittgenstein utiliza nas Investigações filosóficas nos aforismos: § 29, § 58, § 377, § 380 a § 386), pode evocar um conceito “estruturalista” de sistema, no entanto, não sentimos cores nem sentimos ou percebemos sensivelmente objetos matemáticos, mas percebemos as cores e percebemos objetos matemáticos e abstratos, e isso envolve outra variável, o “*uso*” que fazemos desses objetos – dessa forma, amplia-se o conceito de sistema quando assimilamos a dimensão circunstancial do “uso”, segundo Moreno (2005, p. 34):

Trata-se de interpretar cada sistema como contexto complexo, cujos elementos são ações simbólicas de organização da experiência para determinadas finalidades, atividades pragmáticas de comunicação, influência recíproca entre interlocutores, de expressão individual, de transmissão de mensagens etc. – o que Wittgenstein exprime através da metáfora “formas de vida” [...] Passamos a ter, nesse nível, operações para construção de objetos e critérios para sua identificação.

Por conseguinte, Moreno (2005, p. 177) estabelece a noção de “formas de vida” como “sistemas de ações convencionais e imersos na prática efetiva de nossa vida com a linguagem”; são sistemas em que se entrecruzam hábitos e atitudes sob uma ética desse sistema, no qual se estabelecem concepções a respeito de conhecimentos e decisões. “As formas de vida são fundantes e não possuem outro fundamento senão os usos gramaticais do empírico através da linguagem” (Ibidem, p. 177).

Não queremos estabelecer a ideia de que a noção de forma de vida, descrita nas Investigações de Wittgenstein, possa convergir em um paradigma de caráter transcendental, tal noção estaria voltada para as formações socioculturais, por exemplo, para Glock (1998, p. 174), uma forma de vida pode ser entendida como “[...] uma formação cultural ou social, a totalidade das atividades comunitárias em que estão imersos nossos jogos de linguagem”. Na concepção de Araújo (2011, p. 111), “em nossa cultura, temos formas de vida que sabem fazer regras e que sabem aplicá-las”, contudo, tais regras são compartilhadas e permitem distinguir o que é relevante numa dada situação, e, essas regras, caso necessário, podem sofrer mudanças ou serem esquecidas pelo desuso. Conforme observamos em Glock (1998, p. 175), a noção de

forma de vida reconhece que “a gramática é uma parte essencial das práticas humanas, estando, por isso mesmo, sujeita a mudanças”.

Nesse sentido, Moreno (2005, p. 164) destaca que uma forma de vida nunca seria definitiva, pode ser convencional e provisória, até mesmo “as próprias regiões gramaticais são, para Wittgenstein, o resultado de formas de vida, de instituições e hábitos que podem transformar-se ou mesmo desaparecer, sendo substituídas por outras”. Conforme observamos em Vilela (2008, p. 14), “por um lado, o que existe está expresso na linguagem e, por outro, se um vocábulo perder seu interesse, pode cair em desuso e desaparecer”.

De acordo com o que observamos em Wittgenstein (2014, § 26, p. 28), atividades como “ordenar, perguntar, contar, conversar, fazem parte de nossa história natural assim como andar, comer, beber, brincar”, enquanto para Glock (1998, p. 175) até mesmo as disciplinas mais formais como a lógica e a matemática são “fenômenos antropológicos”, foram desenvolvidas em meio à nossa história natural, em meio à nossa interação com o mundo, sendo assim tais atividades são culturais, são formas de interação social, Wittgenstein “não enfatiza a nossa natureza biológica inflexível, mas sim nossa prática histórica”, por isso Glock (1998, p. 175) destaca que, se existe uma noção naturalista em Wittgenstein, essa noção estaria mais direcionada à Antropologia do que ao aspecto puramente biológico.

Gebauer (2013) também apresenta possíveis ligações, ou interesses antropológicos, aos escritos de Wittgenstein nas Investigações. Para ele, o Wittgenstein das Investigações abre seus olhos para “os aspectos rituais e mágicos de ações simbólicas”, gestos como o uso do corpo, dentro daquilo que ele denominou jogos de linguagem, assim, passa a integrar seu pensamento à “ideia de uma totalidade cultural, a que ele chama de ‘forma de vida’” (GEBAUER, 2013, p. 19). A práxis social participaria então no centro do pensamento do filósofo sobre a linguagem e seus usos, dando ao falante uma forma regrada (regulada), “ajustada à linguagem coloquial” (Ibidem, p. 19). Ainda em Gebauer (2013, p. 9, grifos nossos), observamos que o interesse antropológico wittgensteiniano apresenta três características:

Ele (Wittgenstein) se volta, em primeiro lugar, para a ‘história natural’ do homem (I.F. §25), à qual pertencem essencialmente suas atividades e sua corporeidade; em segundo, as formas de vida desenvolvidas pelas pessoas em determinadas condições materiais e sociais são vistas por Wittgenstein como horizonte da compreensão da linguagem dos sistemas de crença; em terceiro, ele define sua tarefa científica como descrição das práticas sociais específicas em que surgem os usos da linguagem.

Seguindo tais ideias de Gebauer (2013), podemos dizer que nossa pesquisa se assemelha à tarefa científica de descrição e análise de práticas sociais específicas, práticas situadas em um contexto acadêmico e musical, sobretudo em meio a um grupo heterogêneo, influenciado por características, regras e práticas que fazem parte de uma forma de vida, uma totalidade cultural representada na música contemporânea.

Digamos que, de forma sucinta, tendo como aporte os autores citados anteriormente, quando utilizamos o termo forma(s) de vida, estamos referindo-nos a algo que pode ser entendido como formações culturais e/ou sociais envoltas em sistemas e contextos, nos quais se estabelecem regras, costumes e hábitos compartilhados, mas que podem ser modificados ou não, e, dentro de tais formações, os jogos de linguagem se constituem. Digamos que, diferentes jogos de linguagem se estabelecem em uma forma de vida, e é nesta que nossas expressões linguísticas podem ser compreendidas.

Em meio a tais argumentações, compreendemos que as matemáticas podem ser analisadas mediante seus usos nos jogos de linguagem, em uma forma de vida. Entendemos que as matemáticas são formas de linguagem estabelecidas em nossa prática social, ou melhor, em nossa prática histórica advindas de uma formação cultural. Contudo, seguindo as ideias do Wittgenstein das Investigações, consideramos que nossos jogos de linguagem poderão servir como “objetos de comparação”, como formas de enxergar as relações estabelecidas nas práticas que pretendemos analisar, assim como descreve Wittgenstein (2014, § 130, p. 75):

Nossos jogos de linguagem claros e simples não são estudos preparatórios para uma regulamentação futura da linguagem, – não são, por assim dizer, aproximações preliminares, sem levar em conta o atrito e a resistência do ar. Os jogos de linguagem estão aí muito mais como *objetos de comparação*, os quais, por semelhança e dissemelhança, devem lançar luz nas relações de nossa linguagem.

1.3 Práticas e Matemáticas sob um olhar das Investigações de Wittgenstein

No entendimento de Glock (1998, p. 33, grifo nosso), a concepção que Wittgenstein apresenta sobre a matemática em seus escritos é tão original quanto o resto de seu trabalho, mas, também, seria a mais polêmica. A matemática (para Wittgenstein) é vista “[...] não como um corpo de verdades sobre entidades abstratas, mas como parte das práticas humanas”.

Conforme destacamos anteriormente, Wittgenstein apresentava certa resistência metodológica ao cientificismo racionalista em seus escritos pós-*Tractatus*; para Glock (1998)

e Gebauer (2013), o filósofo austríaco não concordava com as ideias de que se pudessem generalizar, ou explicar, fenômenos diversos baseados em um pequeno conjunto de leis fundamentais, de modo que sua noção sobre a matemática como ciência poderia estar relacionada aos comentários contrários que ele apresentava sobre os fundamentos últimos que se atribuíam à ciência naquela época. Dessa forma, o Wittgenstein das Investigações apresenta uma certa rejeição ao logicismo, ao formalismo, ao intuicionismo, censurando princípios essenciais de uma visão puramente acadêmica, como: “os ideais da definição conceitual, da justificação última e da fundação de certezas cognitivas” (GEBAUER, 2013, p. 26). Também, “afirmando que o próprio projeto de fornecer fundamentos para a matemática, juntamente com o medo de contradições ocultas que o estimula, é mal direcionado” (GLOCK, 1998, p. 33).

Como observamos em Vilela (2013), as matemáticas praticadas por diferentes grupos sociais podem apresentar “semelhanças de família” com outras matemáticas, como, por exemplo, com a matemática acadêmica, mas pode fazer parte de um jogo de linguagem diferente, seu uso pode ser permeado por um contexto cultural diferente do acadêmico. Portanto, seguindo algumas ideias de Vilela (2013, p. 46), consideramos relevante abandonar “[...] a ideia da matemática independente das práticas, um domínio de conhecimento independente das pessoas e, assim, alcançar uma compreensão da matemática como prática social, isto é, das práticas matemáticas”.

Sabemos da possibilidade de estabelecer um jogo com regras prescritivas e exatas, em determinada forma de vida, um bom exemplo seria a utilização da matemática em um campo da matemática pura, em que ela teria uma função normativa. Sobretudo, entendemos que os significados das formas matemáticas que usamos, em diferentes práticas, podem ser entendidos, ou se estabelecem em meios às práticas, em diferentes cenários, em meio aos jogos de linguagem constituídos por outras regras que podem, ou não, se assemelhar às regras provenientes de uma matemática acadêmica. De acordo com o que diz Wittgenstein (1999, §84, p. 58), “[...] o emprego de uma palavra não é sempre limitado por regras”, assim, também nossas práticas matemáticas nem sempre serão limitadas por regras, talvez haja regras que funcionem como “um indicador de direção” (WITTGENSTEIN, 1999, §85, p. 59).

De acordo com Vilela (2013), como temos diferentes jogos de linguagem, em que não há uma essência na palavra ou em uma única língua, e o significado de uma palavra está para o seu uso e para seus jogos de linguagens, podemos, dessa forma, interpretar a linguagem matemática como um jogo de linguagem. Assim como descreve Vilela (2013, p. 21), utilizaremos elementos da filosofia de Wittgenstein, “atendendo, inclusive, ao quesito das diferentes matemáticas simultâneas”, pois, desse modo, as práticas utilizadas pelos estudantes

em suas construções de instrumentos poderão ser interpretadas como práticas que se referem a, ou utilizam, algum tipo de linguagem ou prática matemática, tendo também como aporte a ideia de “práticas situadas”, descrita nos trabalhos da norte-americana Jean Lave³³.

Seguindo uma perspectiva do Wittgenstein das Investigações, deixaremos de lado a ideia de uma linguagem ideal, enganosa, de uma matemática única, e acolheremos as possibilidades de relações entre as práticas estabelecidas nos diferentes jogos de linguagem em que as matemáticas participam, levando em conta que os usos de uma possível linguagem matemática estão voltados para situações práticas criadas no interior do grupo observado. Vejamos a descrição de Vilela (2008, p. 15):

Apesar dos diversos usos possíveis, as regras da gramática e das práticas matemáticas, particularmente, não são arbitrárias, não podem ser quaisquer! Elas se fundam em formas de vida. Formas de vida são cristalizações de experiências que dependem do mundo ou de acordos comunitários ou de ideias públicas, isto é, as convenções não são somente, como num jogo de baralho ou de xadrez, arbitrárias. Elas podem ter raízes empíricas, mas, se fazem parte da gramática, já se cristalizaram, tornaram-se regras, e não percebemos facilmente sua natureza convencional.

Diante do que foi exposto, devemos voltar ao solo onde há atrito, substituindo a ideia de forma lógica/ideal pela noção de forma de vida, assinalando a relevância dos elementos pragmáticos na constituição de nossa experiência, em conformidade com Moreno (2005, p. 154, grifo nosso):

De fato, os usos das palavras sempre são voltados para finalidades criadas no interior de situações práticas – seja na prática da vida cotidiana, seja na prática científica, ou, ainda, nas diversas formas de prática filosófica, artística, religiosa etc. –, de maneira que essas finalidades podem ser as mais variadas, desde a construção de sistemas de medida, teorias científicas, sistemas filosóficos, artísticos e religiosos, até a construção de objetos, como casas, pontes etc.

Entendemos que a volta ao solo onde há atrito³⁴, assim como descreve Gebauer (2013, p. 33), seria encontrar-se no “chão duro da práxis”, e, dessa forma, enxergar as significações dentro de diferentes práticas, em meio aos jogos de linguagens estabelecidos em uma forma de

³³ Traremos mais detalhes sobre as práticas situadas na Seção II.

³⁴ Wittgenstein (2014, §107, p. 70, grifos nossos): Quanto mais precisamente considerarmos a linguagem real, tanto mais forte se torna o conflito entre ela e nossa exigência. (A pureza cristalina da lógica não se deu a mim como *resultado* –, ela era, sim, uma exigência.) O conflito torna-se insustentável. A exigência corre o risco de se converter em algo vazio. – Entramos por um terreno escorregadio, onde falta o atrito, portanto, onde as condições, em certo sentido, são ideais, mas nós, justamente por isso, também não somos capazes de andar. Queremos andar. Então precisamos do atrito. De volta ao chão áspero!

vida, ter, assim, “uma visão de conjunto – ver os diversos usos – possibilita outras regras, as regras de um jogo mais amplo, que vê cada matemática como um jogo diferente, ao invés de ver outras práticas a partir ou no interior da matemática acadêmica” (VILELA, 2013, p. 39).

Compreendemos a necessidade de não nos limitarmos a enxergar ou utilizar somente uma linguagem “ideal” matemática, que poderia corresponder à matemática formalizada ou acadêmica para interpretar diferentes práticas matemáticas. De acordo com Vilela (2008, p. 7-8), “os significados não estão fixos ou pré-determinados”, essa não fixação do significado nos fornece uma “condição necessária para considerar matemáticas culturalmente diferentes”, e “os significados não são indiferentes às práticas linguísticas, ou às práticas em geral”, então o significado da linguagem matemática utilizada nas diferentes práticas variará de acordo com o contexto, com a situação, com o desenrolar da prática, “pois os conceitos matemáticos variam o seu significado conforme seus usos em contextos distintos” (Ibidem, p. 8).

Portanto, podemos ter situações nas quais os jogos de linguagem predominantes podem apresentar certo jogo de uma matemática convencional, limitada por conceitos formais acadêmicos, por exemplo, como descreve Gottschalk (2008, p. 79), quando “utilizamos as proposições da matemática como normas: $2 + 2$ deve ser igual a 4! Essa proposição não é negada nem confirmada, é apenas uma regra de como proceder (um princípio de juízo)”.

Há práticas matemáticas que remetem a uma função normativa e não descritiva, como observamos no contexto acadêmico ou escolar; porém, em práticas matemáticas que saem desses contextos, enxergamos novas formas e significados de uma linguagem matemática, como, por exemplo, nas práticas matemáticas dos vendedores de rua (CARRAHER; CARRAHER; SCHLIEMANN, 1982), de tribos indígenas (FERREIRA, 2002), de integrantes do movimento sem-terra (KNIJNIK, 2006) e nos trabalhos descritos por Lave (1996, 2002) apresentando as práticas matemáticas dos “Vigilantes do Peso” e sobre as atividades de compras em supermercados. Conforme observamos em Vilela (2008, p. 8), “assim, parece mais pertinente entendê-las como conjunto variado de jogos de linguagem do que, por exemplo, como facetas diferentes de uma mesma matemática com uma existência metafísica que se manifesta de formas diferentes”.

Nesta pesquisa, utilizaremos a ideia de que as práticas matemáticas que se apresentam nos jogos de linguagem observados vão revelar seus significados em situações culturalmente configuradas, assim como em diversas pesquisas em Etnomatemática. Apesar de não quisermos delimitar esta pesquisa como uma pesquisa em Etnomatemática, porque, em nossas observações, várias situações podem ser interpretadas como a utilização de uma prática matemática escolar – e não queremos tentar dogmatizar as outras práticas matemáticas como

algo que possa ser ou não uma Etnomatemática. Para alguns pesquisadores da área, pode ser que sim, para outros não, o que importa é que, nos casos observados, a linguagem matemática algorítmica, ideal, é abandonada e passa a ter importância a estética, a percepção musical, o que para nós está próximo do que Lave (1988, p. 68) destaca quando mostra que as pessoas envolvidas em práticas do cotidiano (dando o exemplo da prática matemática no supermercado) abandonam certas formas matemáticas convencionais e buscam ou inventam suas próprias formas de calcular.

Sobre uma possível base filosófica para a Etnomatemática, Vilela (2013, p. 20) aponta que tal base “deveria contemplar e explicar a possibilidade de considerar simultaneamente matemáticas culturalmente diferentes e deveria também explicar como diferentes concepções de matemática e racionalidade poderiam coexistir.” Dessa ótica, nossa pesquisa poderia, sim, apresentar alguma característica que pudéssemos considerar como uma Etnomatemática, porque, no decorrer das análises realizadas, apareceram diferentes concepções de matemática que se misturaram em meio às práticas dos participantes da pesquisa, mas não consideramos que isso seja condição suficiente para mostrar-nos que estamos tratando de uma Etnomatemática.

De conformidade com Vilela (2008), vamos considerar o fato de que mesmo as pesquisas em Educação Matemática que não estejam restritas ao Programa Etnomatemática podem apresentar variações de significados das matemáticas apresentadas, consoante o jogo de linguagem estabelecido. Entendemos que, utilizando essa perspectiva filosófica, inspirada nas noções de jogos de linguagem, semelhanças de família e formas de vida, para discutir relações entre ideias da música contemporânea e das práticas situadas, poderemos mostrar que os significados das práticas matemáticas observados não apresentam uma estética moldada pelas tradições da matemática eurocêntrica, podem apresentar no máximo semelhanças de família, pois, sobretudo, a compreensão de tais significados se deram nos usos, nas práticas, ou melhor, em práticas situadas, assim como descreve Moreno (2005, p. 153),

O conceito de *uso* (*Gebrauch*) diz respeito às finalidades e ao funcionamento das palavras em situações de sua aplicação (*Anwendung*) (Wittgenstein, 1968, I, § 5), e as regras que podem daí ser formuladas, expressando as significações dos respectivos conceitos, não são prescritivas, mas apenas regras indicativas de uma direção geral.

Tais regras indicativas podem ser estabelecidas e expressas por um grupo específico, bem como por uma comunidade de prática, segundo observamos em Wenger (1998, p. 51, tradução nossa), portanto não trataremos o significado das práticas (práticas matemáticas)

apenas como “uma relação entre um sinal e uma referência”, nosso foco não se encontra em uma acepção do significado como algo “trancado em dicionários”. Em diferentes grupos socioculturais, os significados de suas práticas permeiam o engajamento nas ações de seus membros, em relações interpessoais, nos conhecimentos compartilhados e nas negociações de seus objetivos comuns. Conforme nos mostra Wenger (1998, p. 85, tradução nossa), também pode haver “a influência de outras forças (por exemplo, o controle de uma instituição ou a autoridade de um indivíduo)”, tais influências não são menos importantes, “mas devem ser entendidas como mediadas pelas comunidades em que seus significados são negociados na prática”.

Em algumas análises utilizaremos uma expressão adotada pelos integrantes do grupo participante da pesquisa, também observada como parte de suas regras e práticas, a noção de “percepção auditiva”. Utilizaremos tal expressão para nos referirmos às situações nas quais os participantes da pesquisa percebem formas sonoras e tentam expressá-las por meio de palavras, gestos ou símbolos. Seguindo as ideias de Moreno (2005, p 392), consideraremos esse tipo de percepção uma “percepção exprimível linguisticamente”, que corresponde a “[...] uma ação significativa elementar por excelência, pois ela identifica o conteúdo percebido ao substituí-lo por palavras”.

Dessa forma, estaremos referindo-nos a um tipo de percepção pragmática que permite decidir a que tipo de forma ou objeto que se refere por meio de palavras, à possibilidade de identificar e substituir por palavras conteúdos percebidos. Para Moreno (2005, p. 392), a percepção é acompanhada de “regras linguísticas” que permitem “identificar conteúdos e exprimi-los como sendo percebidos”.

No decorrer de nossas análises, apresentaremos associações e comparações em meio aos contextos particulares observados, contudo, tentaremos não expressar aqui uma tese dogmática, porque não afirmaremos sobre “o que é”, discutiremos e levantaremos argumentos e “condições do que pode ser”, assim, seguindo ideias de Moreno (2005, p. 404), estabeleceremos “condições de possibilidade para que algo seja considerado uma relação de representação simbólica e para que algo seja considerado portador de sentido”, pois, de certa forma, conforme nos diz Wittgenstein (2014, § 89, p. 64), “queremos compreender algo que já está aberto diante de nossos olhos. Porque, em um certo sentido, é isto que parecemos não compreender”.

2 SEÇÃO II: UM OLHAR SOBRE COMO ENTENDEMOS AS PRÁTICAS

2. 1 Algumas Observações Iniciais

Esta tese analisa práticas situadas em um âmbito de trabalhos de construções de instrumentos musicais, no qual eu (o pesquisador) interajo com um grupo de estudantes e professor no cenário de duas disciplinas dentro de uma universidade. Tal grupo é formado por músicos, destes, alguns consideraremos como aprendizes, e outros, como jovens mestres. Inicialmente, traremos no decorrer desta seção reflexões sobre o que entendemos por práticas e sobre certos aspectos que pudemos observar no grupo participante da pesquisa.

Entendemos como relevante destacar que, nas reflexões a seguir, ao analisarmos a obra de Lave, observamos momentos em que a autora destaca que uma das soluções para os estudos sobre cognição seria centralizar tais estudos em situações separadas da escola e do laboratório, não para tentar evitar “o objetivo impossível de neutralizar sua influência (da escola) na prática” (LAVE, 1988, p. 5, tradução nossa), mas para que essa influência refrate em diferentes ângulos.

Apesar de realizarmos uma pesquisa com um grupo dentro da universidade, estávamos cientes de que alguns conceitos, trazidos pelos alunos e professor em relação às matemáticas utilizadas, poderiam derivar de suas influências matemáticas escolares ou acadêmicas. Outra situação é que, como se trata de disciplinas de graduação, elas se encontram ligadas a um projeto pedagógico de curso, e, sendo assim, os objetivos das disciplinas (ou das práticas) podem seguir orientações de ordem institucional, e as situações analisadas nas seções seguintes deverão ser interpretadas também com esse cenário ao fundo.

Queremos deixar claro ao leitor, que não trabalharemos com a questão da cognição, mas com os possíveis significados das práticas observadas nos trabalhos de construções de instrumentos musicais. O grupo pesquisado, por ser diferente de uma sala de aula de disciplinas de exatas (onde se preza a formalidade da matemática) e devido às suas características observadas no decorrer das aulas, apresenta práticas matemáticas que não se restringem a uma matemática como função normativa, fugindo daquilo que poderia ser considerado um padrão “normal” de uma aula na universidade, como pode ocorrer, por exemplo, em uma aula sobre integrais indefinidas. Consideramos que os aportes teóricos escolhidos, envolvendo as “Práticas Situadas”, se relacionam e dão aporte teórico às nossas questões de pesquisa, sem necessidade de recorrermos à questão cognitiva, e, sobretudo, sempre consideraremos a questão da aprendizagem relacionada às práticas sociais.

Dessa forma, pensamos o processo de aprendizagem como algo mais complexo do que uma interação entre indivíduo e objeto, ou entre um professor como ator principal e seus pupilos como meros coadjuvantes. A aprendizagem configura-se como algo socialmente situado, que envolve uma interação permanente entre indivíduos, no entender de Erickson (1996) seria algo transpessoal porque seria um fenômeno distribuído, que não se limita a um único indivíduo, por conseguinte, se configura interativamente em ambientes, práticas e cenários, com *experts*, novatos, comunidades etc. Para o autor, esse complexo processo cognitivo que perpassa o que chamamos de aprender, tornou-se:

[...] não apenas a internalização do conhecimento e de habilidades, por uma mente isolada interagindo com um ambiente físico, ou, com um ambiente que contém artefatos produzidos humanamente. Pelo contrário, a relação organismo-ambiente é de interpenetração e de atividades [ou práticas] reflexivamente constitutivas (ERICKSON, 1996, p. 29, tradução nossa).

2.2 Práticas além de um simples ‘agir’

Como trataremos neste trabalho a questão das “práticas matemáticas”, é imperativo deixar claro que pode haver distinções entre as matemáticas usadas na prática e a prática matemática algorítmica, essa última, resultante de uma matemática concebida como um domínio de conhecimento eurocêntrico, que busca soluções únicas, forjada por estruturas e conhecimentos matemáticos que culminaram na matemática acadêmica tal qual conhecemos hoje. Pressupomos a matemática acadêmica como a base dessa prática matemática algorítmica.

Assim como podemos observar no *Tractatus* de Wittgenstein (como, por exemplo, em Tract. 6.11, 6.12, 6.2), a linguagem matemática formal tem como característica uma função lógica e normativa, e as proposições da lógica matemática, por si só, não dizem nada (são proposições analíticas), assim, nos jogos de linguagem em que esse tipo de matemática se apresenta, segundo descreve Gottschalk (2008, p. 79), “utilizamos as proposições da matemática como normas”, como nos referimos anteriormente no exemplo da operação na qual $2 + 2$ é igual a 4, mostrando que isso é uma regra de como devemos proceder.

Vilela (2008, p. 16) nos dá o exemplo da “matemática normativa” como parte da “gramática”, em que as raízes empíricas já se cristalizaram e tornaram-se regras:

Quando dizemos que a matemática é normativa, queremos dizer que ela indica não como a coisa é, mas como deve ser, ou seja, quais são as regras que devem

ser seguidas para que a coisa se comporte de acordo com a definição. Isso porque as regras estão profundamente enraizadas nas formas de vida.

Destarte, há práticas matemáticas em jogos de linguagem que remetem a uma função normativa e não descritiva, como entrevemos no contexto acadêmico ou escolar, no entanto, em práticas matemáticas que saem desse contexto enxergamos novas formas e significados de uma linguagem matemática.

Sobre o exemplo a que nos referimos anteriormente, que descreve a prática matemática dos vendedores de rua³⁵, de acordo com Watson (1998, p. 1), no final da década de 1980, foram publicações como de Carraher, Carraher e Schliemann (1982) e o livro “Cognição na Prática” (LAVE, 1988) que influenciaram vários educadores matemáticos a conjecturarem sobre como as pessoas produzem, aprendem e utilizam a matemática em suas vidas, diferentemente do contexto da sala de aula. Outra obra citada pelo autor foi o estudo de Harris (1991), no qual apresentou vários exemplos de matemáticas em contextos de fora da escola.

Todavia, como seriam tais práticas matemáticas que não se resumem a normas (regras) pré-estabelecidas pela escola ou pela academia? Seriam práticas situadas?

Para iniciar nossas argumentações sobre as práticas situadas, falaremos um pouco sobre uma ideia inicial a respeito de “práticas”. De acordo com o que descreve Santos (2004, p. 197-198), a forma mais simples de nos atermos à prática (ou práticas):

É usada normalmente para denominar, por exemplo, formas de falar, andar, ler, ou seja, maneiras de atuar limitando-as quase exclusivamente a hábitos ou procedimentos que se consideram ser desenvolvidos numa base muito automática e mais individual que social. Ou seja, são vistos como hábitos que cada indivíduo adquire a seu gosto e não são pensados na sua natureza cultural e social, portanto constituídos na coexistência, num coletivo em que, por exemplo, os constrangimentos históricos de poderes e interesses, de estruturas e instituições sociais têm um papel fundamental.

Assim, cantar, dançar, tocar um instrumento, resolver um exercício aritmético ou geométrico, conversar, jogar, são formas de ação, individuais ou coletivas, por exemplo, uma pessoa pode criar um instrumento musical, cortar suas peças, colocar algumas cordas, fazer uma afinação distinta e, quando pronto, fazer uma peça musical solo. De certa forma, poderíamos julgar isso como uma ação individual, porém, toda ação individual está, de certa forma, ligada a algum contexto histórico e/ou social que dá forma e significado ao que fazemos.

³⁵ (CARRAHER, CARRAHER e SCHLIEMANN, 1982).

Se o mesmo músico for criar algo pensando em determinado grupo musical, para que possa tocar coletivamente, deverá seguir algumas regras, para que consiga encaixar sua performance no grupo musical, especialmente se esse grupo executa músicas baseadas em um sistema de alturas (notas). Em certos casos, talvez seja necessário uma construção coletiva do instrumento, pensando-se na performance do grupo. Assim, consideramos a prática individual como algo questionável.

Segundo Wenger (1998, p. 48, tradução nossa), o conceito ou o termo prática “às vezes é utilizado como um antônimo para a teoria, ideias, ideais, ou fala (*talk*)”. Nesta pesquisa, não entraremos nessa discussão dicotômica entre prática e teoria, pois, para nós, os grupos sociais ou as comunidades de prática³⁶ de Wenger (1998, 2000, 2012) englobam todos esses aspectos, como: ideias, ideais, conceitos, conhecimento, atos de fala, produção de discursos etc. Concordamos com Wenger (1998, p. 48, tradução nossa), quando o autor expõe que, mesmo que haja discrepâncias entre o que fazemos e o que dizemos, ao que aspiramos e aquilo que devemos nos contentar, aquilo que sabemos e o que podemos manifestar, “todos nós temos nossas próprias teorias e formas de compreensão do mundo, e as nossas comunidades de prática são lugares onde as desenvolvemos, negociamos, e compartilhamos”.

Quando Wenger (1998) cita o termo “*talk*” ou fala (falar), entendemos que ele está referindo-se à linguagem, consoante observamos também em Lave e Wenger (1991, p. 85) quando tais autores dizem que “a linguagem é parte da prática”, dessa forma, como esses autores da aprendizagem na prática social defendem, “é na prática que as pessoas aprendem”, e, em meio essas práticas, a linguagem, os gestos, as expressões, os símbolos constituem ou fazem parte desse jogo de relações. “Quer seja a atividade ou a linguagem a questão central, o ponto importante, relativo à aprendizagem, é o do acesso à prática enquanto recurso para a aprendizagem, e não o da instrução” (ibidem, p. 85, tradução nossa).

Tomemos de maneira bem resumida o exemplo de Wittgenstein (2014, I. F., §2, §19 e §20) sobre a palavra “laje”, sabemos que existe um jogo de linguagem primitivo se apenas aludirmos à palavra “laje” como o objeto que ela representa, mas essa mesma palavra, em seu

³⁶ De acordo com Wenger (2012, p. 249), o autor utiliza o termo “comunidade de prática” como um ponto de partida para uma noção conceitual mais ampla que envolve a teoria social de aprendizagem. De forma sucinta, podemos dizer que: Comunidades de Práticas funcionam como “configurações sociais (e históricas) nas quais nossas atividades (práticas) são definidas como algo que merece ser perseguido e nossa participação [de aprendizes a veteranos] é reconhecida como competência”, e essa competência pode se dar por meio de ‘práticas’ que se traduzem em “recursos, modelos e perspectivas sociais e históricos compartilhados, que possam sustentar o envolvimento mútuo na ação”.

uso, nas práticas, pode remeter a distintas significações, pode remeter a uma instrução, por exemplo, que faz parte das práticas do “construtor A” e do “ajudante B”, pode remeter a um conjunto de mais palavras, uma ordem, um comunicado etc. Quando A diz: “Laje”, pode ser que ele está querendo dizer a B: “Traga-me uma laje!”; são jogos de linguagens que remetem ou dão acesso a um tipo de prática referente ao que é aprendido naquela “forma de vida”. Logo, consideramos que a utilização do termo “prática” inclui tanto aquilo que lhe é explícito quanto aquilo que lhe é implícito, de acordo com Wenger (1998, p. 47, tradução nossa):

Ele inclui o que é dito e o que é deixado de dizer; o que é representado e o que é assumido. Ele inclui a linguagem, ferramentas, documentos, imagens, símbolos, papéis bem definidos, critérios especificados, procedimentos codificados, regulamentos e contratos que várias práticas tornam explícitos para uma variedade de propósitos. Mas, também inclui todas as relações implícitas, convenções tácitas, pistas sutis, incontáveis regras de ouro, intuições reconhecíveis, percepções específicas, sensibilidades bem sintonizadas, aprendizados corporificados, pressupostos subjacentes e visões de mundo compartilhadas. A maioria destes nunca pode ser articulada, mas são sinais inequívocos de filiação em comunidades de prática, e, cruciais para o sucesso de seus empreendimentos.

Além de um simples agir, o termo “prática”, se considerarmos as paisagens a seu redor, torna-se um termo de amplo significado, que inclui tanto o contexto histórico quanto o social, o local da prática e suas mediações, as particularidades de um indivíduo que a exerce e o meio heterogêneo do qual ele faz parte. Assim, o termo “prática matemática”, além de possuir a palavra matemática como uma forma de adjetivação, que envolve uma ideia de uma ação motivada por conceitos numéricos, ou formas de numeramento, possui seu significado envolto em uma paisagem de prática, em suas utilizações, mediadas pelos seus executantes e suas respectivas influências (implícitas ou explícitas), no interior dos cenários em que ocorrem tais práticas.

Contudo, para chegarmos ao que percebemos por práticas matemáticas, devemos analisar o contexto social que está por trás dessa conotação. Para começar a descrever o que pretendemos dizer com práticas matemáticas, compreenderemos essas práticas como situadas em um contexto social, como uma prática social, que abrange a linguagem, os diálogos, as atividades, as expressões, os gestos, as execuções de tarefas, enfim, tudo o que remete a uma ação, a um movimento, em determinado grupo social – neste momento, deixaremos de lado a ideia de prática como algo individual.

2.2.1 A Prática Social

Não há uma posição particular, seja ela ontológica ou epistemológica, que possamos usar como uma noção geral de “prática social”, como destaca Santos (2004). Enquanto conceito analítico, ele vem sendo utilizado por diversas perspectivas teóricas e filosóficas, sendo explícito o uso da expressão “prática social” na filosofia tanto pelos estudiosos de Wittgenstein, como pelos fenomenologistas ou pelos construtivistas sociais, e fortemente pelos marxistas. No campo da Antropologia, Santos (2004, p. 199) considera que os trabalhos de Jean Lave e Etienne Wenger se enquadram numa “tradição antropológica da teoria da prática social”.

Para tentar elucidar nossa perspectiva sobre como entendemos as “práticas matemáticas”, utilizaremos também as ideias da antropóloga e pesquisadora americana Jean Lave, reconhecida por suas pesquisas com a aprendizagem em práticas sociais. Devido à sua formação como antropóloga e atualmente como professora da Universidade da Califórnia, em Berkeley, Lave (2012a, p. 235), e por ser uma forte defensora da “aprendizagem na prática”, considera que seu trabalho estaria mais para uma “Antropologia Social Cognitiva” do que para uma “Psicologia” (LAVE, 1988, p. 1).

Lave destaca que, no final da década de 1980, as teorias sobre a prática social ofereciam uma perspectiva teórica que permitia sair de uma visão claustrofóbica da cognição concentrada em laboratórios e nas escolas. Lave (1988, p. 1, tradução e grifos nossos) considera a “cognição” um “fenômeno social complexo”:

Não se trata de que a distribuição do conhecimento no cérebro se corresponda de forma complicada com o mundo social externo a ele, mas, de que está organizada de forma que se resulta como indivisível. A “cognição” observada na prática cotidiana se distribui – se desdobra sobre, não se divide – entre a mente, o corpo, a atividade e os cenários organizados culturalmente (que incluem outros autores).

Segundo Lave (1991, p. 24, tradução nossa), uma postura funcionalista, citada por ela como uma sociologia funcionalista da educação, oriunda do Racionalismo (início do séc. XIX), concentra em si uma teoria própria de aprendizagem de que “se pode ensinar às crianças habilidades cognitivas gerais, se tais habilidades forem descontextualizadas em relação ao seu uso cotidiano” (tais habilidades envolvem a leitura, a escrita, a realização de operações matemáticas, de lógica, dentre outras), essa “descontextualização das atividades e do conhecimento”, no que concerne aos aspectos particulares da experiência cotidiana, permitiria aos alunos conseguirem aplicar tais habilidades em qualquer situação.

Dessa forma, mesmo as linguagens matemáticas como função normativa, descontextualizadas (contextualizada apenas no formalismo da linguagem matemática acadêmica), independentemente de qualquer situação contextual, nessa visão funcionalista, deveriam ser passíveis de serem aplicadas em qualquer situação pelos alunos, seja na escola, na rua, no mercado, em casa etc. Por exemplo, seria algo natural professores ensinarem o método para calcular uma grandeza não conhecida utilizando regra de três simples (obviamente tendo outras grandezas conhecidas diretamente proporcionais à procurada), apenas demonstrando como se utilizam as fórmulas, e a aplicação desse conceito a situações do cotidiano ficaria a cargo do aluno, seria algo natural, haveria uma transferência do significado descontextualizado para situações onde ele deveria utilizar tal conceito. Agora, imaginem ainda que seja uma situação em que a proporção é inversa. Como o estudante resolveria essa situação?

Para Lave (1991, p. 23, tradução nossa), essa teoria funcionalista:

[...] aborda os processos de socialização como passivos (incluindo a aprendizagem escolar) e a cultura como poço de informação que se transmite de uma geração a outra exatamente e com verossimilitude. Esta postura parece ter criado dificuldades à psicologia e à antropologia cognitiva. Nenhuma dessas disciplinas parece estar equipada conceitualmente para desenvolver uma teoria de atores sociais localizados em espaço e tempo, e que atuam de forma reflexiva e recursiva sobre o mundo em que vivem e que, por sua vez, está constituído por eles.

Sobretudo, essa postura funcionalista da sociologia da educação foi desaparecendo no século XX, no decorrer das décadas de 1970 a 1980, em meio às literaturas críticas de sociólogos como “Apple, 1979; Bourdieu, 1973; Bowles e Gintis, 1976; Collins, 1979; Giroux, 1981; Hurn, 1978; Willis, 1977” (LAVE, 1991, p. 27). No entanto, ainda no final da década de 1980, as ciências cognitivas ainda sofriam fortes influências da teoria funcionalista.

Lave (1991) faz uma discussão sobre alguns trabalhos de cognitivistas que consideraram a possibilidade da transferência de conhecimento, reflexões que preferimos considerar em meio a nossas interpretações como transferência de significado. A antropóloga norte-americana, entre outras reflexões, questiona: como um conceito aprendido na escola, com um significado puramente aritmético e normativo, viria a se transladar literalmente a qualquer situação que requer a utilização de cálculos na prática?

Seu questionamento resume-se em: como transferir um significado entendido livre de influências contextuais, ou seja, descontextualizado? Ele poderá ser suscetível de aplicação geral em qualquer outra situação? Assim, faz uma análise crítica dos estudos cognitivos de Reed, Erns e Banerji (1974), Hayes e Simon (1977), Gick e Holyoak (1980) e de Gentner e

Gentner (1983); em três destes estudos, os sujeitos analisados eram estudantes universitários (no trabalho de Hayes e Simon não houve especificação do grupo trabalhado), mesmo com esses grupos selecionados entre estudantes universitários, Lave (1991, p. 55, tradução nossa) conclui que há pouca evidência de algum tipo de “transferência” obtida, e que essa pequena evidência obtida com base em um corpo de conhecimentos muito substancial poderia indicar que o conceito em si acusa sérios problemas de definição, porque se baseia em procedimentos normativos que não se ajustam à prática, “se baseia em modelos normativos de pensamento correto como justificção, fonte e medida das tarefas e resultados experimentais”, oriundos da postura de uma teoria funcionalista.

Voltando à questão sobre as práticas, segundo observamos em Lave (1991), a teoria da prática social tem raízes diversificadas em trabalhos como de Marx, Bourdieu, Sahlins e Giddens, dentre outros. Lave (1988, p. 14, tradução nossa) enquadra seu trabalho em meio a esses debates teóricos, que discutem a natureza da prática social, realçando que “procura explicar as relações entre a ação humana e o sistema social ou cultural ao nível das atividades cotidianas em cenários (*settings*) culturalmente organizados”.

Wenger-Trayner³⁷ (2013), considera que seus trabalhos sobre as comunidades de prática convergem para uma “teoria de aprendizagem social”, sobretudo consideramos que uma teoria de aprendizagem social desse autor está intimamente conectada à teoria da prática social, visto que a aprendizagem para ele emerge em meios às práticas, em comunidades de prática.

No artigo intitulado “*The practice of theory: confessions of a social learning theorist* (A prática da teoria: confissões de um teórico da aprendizagem social)”, o autor Wenger-Trayner (2013) faz uma breve discussão de possíveis interseções e diferenças entre sua teoria de aprendizagem social e a teoria de Pierre Bourdieu; segundo ele, sua teoria de aprendizagem e uma teoria da estratificação (Bourdieu) têm fins complementares, porque ambas as teorias estão “ancoradas em uma perspectiva orientada para a prática, eles são um par natural” (ibidem, p. 7). No entanto, existem diferenças sutis na linguagem gerada pelas duas perspectivas, de acordo com o autor, o que ele chama de “competência”, por exemplo, “Bourdieu chamaria de ‘capital cultural’, porque ele está interessado no potencial de estratificação”.

Enquanto teórico da aprendizagem, Wenger-Trayner descreve que está mais interessado no “conteúdo da aprendizagem como a capacidade de fazer alguma coisa” (Ibidem, p. 7). Ao

³⁷ O teórico Etienne Wenger adotou o sobrenome Wenger-Trayner após se casar com Beverly Trayner, agora Beverly Wenger-Trayner, consultora de aprendizagem, especializada em sistemas de aprendizagem social. Ela trabalha com organizações para desenvolver estratégias e práticas para o cultivo de comunidades, redes e outras formas de aprendizagem social. Fonte: <<http://wenger-trayner.com/about-2/>> Acesso em: 23 nov. 2015.

denotar o que entende por prática e as diferenças de sua conotação para a de Bourdieu, Wenger-Trayner (2013, p. 7, grifo nosso, tradução nossa) descreve:

Eu acredito que a noção de “campo” (Bourdieu) pode ser beneficiada sendo vista como uma paisagem de diferentes práticas que a constituem. Isto proporcionaria uma visão mais texturizada da geografia da competência necessária para sustentar um campo. Mas, Bourdieu (1992) e eu, fazemos diferentes usos do termo prática. Eu utilizo o termo no sentido de uma competência derivada de um processo de aprendizagem coletiva que cria continuidade através do tempo e espaço, como na expressão ‘prática médica’. Bourdieu utiliza para se referir a momentos de engajamento do *habitus* em um campo. Assim, o uso do termo prática requer muito cuidado quando alguém for utilizar as teorias perpassando pela teoria do outro.

Em uma pesquisa etnográfica realizada entre 1989 e 1990 com um grupo de *claims processors*³⁸, Wenger (1998, p. 47, tradução nossa) constatou que, se existe algum conceito para prática, esse conceito “conota ação, mas não apenas agir por si só. Ele age em um contexto histórico e social que dá estrutura e significado ao que fazemos. Nesse sentido, a prática é sempre prática social”.

As diversas ramificações da teoria da prática social, conforme discute Lave (1991), têm como objeto de estudo a natureza das práticas cotidianas que se desenrolam numa ampla gama de temas e níveis de análise corporificados pelo conceito focal (as práticas), enfatizando o caráter dialético entre as relações em um mundo socialmente constituído.

Poderíamos descrever que as teorias da prática social têm como foco as práticas dos sujeitos em situações específicas num ambiente moldado pelas características sociais locais, não devemos tomar como princípio de análise somente a relação entre sujeito-objeto, algo que faça com que seja interpretado que o sujeito está condicionado pelo objeto social, mas as relações que se estabelecem entre o sujeito, a comunidade, os objetos e objetivos das práticas. Segundo resume Lave (1991, p. 31, tradução nossa), “as teorias da prática oferecem campos de ação dentro dos quais se pode criar uma teoria da atividade cotidiana. Também constituem importantes fontes de reivindicação teórica do papel central da prática na reprodução da sociedade”.

³⁸ Em 1989-1990, Wenger realizou uma pesquisa etnográfica em uma grande companhia de seguros dos EUA, a qual ele se referiu pelo pseudônimo de Alinsu. Quando Wenger (1998) se refere ao termo “*claims processors*”, ele está se referindo às pessoas que trabalham como reivindicadores de seguros de saúde nos EUA. Essas pessoas realizam reivindicações ao seguro de saúde, por meio de reclamações enviadas por pessoas que estavam cobertas por um plano pago pelo seu empregador.

Assim, assinalamos algumas características sociais que poderiam ser interpretadas como ideias marxistas nas reflexões de Lave do que seriam as práticas cotidianas. Para Lave (1988, p. 145, tradução nossa), “a prática é constituída na relação dialética entre as pessoas em ação e os cenários dessa atividade”. Na interpretação de Santos (2004, p. 46), Lave expõe aqui um ponto de vista influenciado por ideias marxistas, “um ponto de vista em que a realidade social não é contextualizada em termos de causalidade mas antes lhe é reconhecida uma natureza dialética”.

Essa relação dialética existe quando seus componentes se criam um em relação ao outro, quando os meios que estruturam a atividade são abertos, dessa forma, as relações, contradições e conflitos que surgem em meio à atividade são os meios que estruturam as tomadas de decisões e, por consequência, também as práticas matemáticas. Para um enfoque dialético na perspectiva de Lave (1991), a afirmação de que a atividade é uma estrutura aberta e em progresso é uma ideia básica, e a reprodução das atividades em meio ao tempo constituiria em uma produção de “campos de ação”. Resumindo, para Lave (1991, p. 162, tradução nossa): “a cognição se constitui em relações dialéticas entre as pessoas que atuam (pessoa em ação), os contextos das atividades e a atividade em si”.

De acordo com Santos (2004, p. 202), em 1999, em um texto de Lave intitulado “As políticas da aprendizagem na vida quotidiana”, podemos também reconhecer esse seu posicionamento em duas pequenas frases que a antropóloga escreve: “as ‘práticas’ [são] os ingredientes da existência social plena” e “o cotidiano, [é] como o ingrediente da prática social” (LAVE, 1999, *apud* SANTOS, 2004, p. 202).

2.2.1.1 Práticas Matemáticas de uma perspectiva das Práticas Sociais

As práticas consideradas aqui como “práticas matemáticas” seguirão perspectivas descritas em Lave (1988, 1996, 2002, 2012a), Lave e Wenger (1991), Wenger (1998, 2000), Wenger-Trayner (2013, 2015), tendo como base para reflexão as pessoas em ação num contexto³⁹ social, em determinado tempo-espço sociocultural. As práticas envolverão processos com atividades, busca por soluções, diálogos, reflexões, expressões corporais,

³⁹ A ideia de contexto (*context*), a que se refere Lave (1988, p. 151), faz referências às relações entre o “cenário (*settings*)” da atividade e o “palco” (*arena*). Entendemos a ideia de “cenários” como as relações que se estabelecem entre as pessoas em ação e os “palcos”. Os palcos (*arenas*) seriam ambientes organizados de forma física, econômica, política e socialmente em um espaço e tempo, podemos nos referir aos palcos como um ambiente onde tem lugar, se manifesta, a atividade. Optamos por utilizar a tradução desses termos feita por Santos (2004).

situações, conflitos, relações entre os sujeitos em ação etc. Empregamos aqui a ideia de práticas matemáticas no plural seguindo a perspectiva de Lave e também devido à multiplicidade de significados que uma expressão pode ter de acordo com seus usos, conforme nossa interpretação wittgensteiniana sobre os “jogos de linguagem”, dessa forma, a linguagem matemática, quando utilizada no singular, será para se referir a uma matemática que possa ser adjetivada como uma matemática dentre as várias formas possíveis de expressão desta em diferentes formas de vida.

Nesta pesquisa, como trataremos de práticas que apresentam características distintas do que seria uma prática matemática puramente algorítmica, procuramos evidências teóricas de possíveis práticas que pudessem apresentar semelhanças com as que pretendíamos analisar. Ao recorrermos aos estudos de Lave (1988, 1996, 2002), encontramos exemplificações e discussões a respeito dessas possíveis práticas.

Em Lave (1988, p. 3, tradução nossa), a autora descreve que foram vários anos de estudo acerca da aritmética como prática cognitiva em situações do cotidiano⁴⁰, como, por exemplo, o Projeto sobre os usos da Matemática entre Adultos (PMA), as análises de projetos como esse permitiram chegar à observação de que “as mesmas pessoas diferem em suas atividades aritméticas”, em diferentes contextos, em diferentes situações, e isso desafia os limites teóricos entre a atividade e o meio onde ela se realiza, os limites “entre formas cognitivas, corporais e sociais de atividade, entre informação e valor, entre problemas e soluções”. Dessa forma, a autora destaca que “a caracterização empírica e teórica da atividade cognitiva situacionalmente específica – o que é, e por que” (ibidem, p. 3), seria o projeto central de seu livro.

Vimos nos estudos de Lave que, em diversas ocasiões analisadas no projeto PMA, houve transformações e/ou combinações de relações de quantidade na atividade que estavam realizando, os pesquisados não utilizavam apenas resoluções do tipo formal⁴¹, eles utilizavam estratégias que iam além do tipo de resolução formal para chegar ao objetivo, seja nas compras de supermercado seja no programa “Vigilantes do Peso”. Assim, a prática matemática pode tomar diferentes significados ou seguir um caminho diferente da resolução do tipo formal. No entender de Lave (2002, p. 65-66), em vez de questionarmos: “Quanto de matemática existe

⁴⁰ Na teoria da cognição, na prática descrita por Lave (1988, p.14-15), a ideia de cotidiano não se restringe às atividades mundanas em cenários domésticos, não há uma divisão entre a vida doméstica e o trabalho, entre ambientes domésticos e públicos, entre atividade rotineira e produtiva (no trabalho, por exemplo). O termo cotidiano não se constitui em um “rol social ou em um grupo de atividades”, em “ocasiões sociais determinadas ou cenários de atividades”, cotidiano é “o que as pessoas fazem em seus ciclos normais de atividade diária, semanal ou mensal”. Lave (1988) nos dá como exemplo um professor e seus alunos em sua classe, estes estão em uma atividade cotidiana do mesmo modo como está uma pessoa que vai ao supermercado fazer compras.

⁴¹ Quando nos referirmos a resoluções do tipo formal, estaremos referindo-nos às resoluções do tipo algorítmica, à matemática como uma função normativa, às resoluções com cálculos matemáticos do tipo escolar, em alguns casos, ou acadêmico.

nas atividades do cotidiano?”, deveríamos perguntar: “Como as atividades se reúnem e dão formas umas às outras nas diferentes oportunidades, e quais são os processos que geram diferenças qualitativas entre atividades aritméticas”. Ainda em Lave (2002, p. 66):

Devemos perguntar, ainda, quais são os meios de estruturação aplicados numa dada situação, para dar forma e significado a relações quantitativas. Inicialmente, uma distinção deve ser feita entre a matemática usada na prática e a matemática concebida como um sistema de proposições e relações (um “domínio de conhecimento”).

Devemos destacar que mesmo as práticas matemáticas concebidas num “domínio de conhecimento”, seja escolar seja acadêmico, apresentam distinções entre si. Segundo Moreira e David (2003, p. 62), a prática matemática escolar não pode ser vista meramente como uma prática que apresenta uma matéria a ser ensinada, ou uma lista de “conteúdos” formalizados anteriormente ao processo de ensino escolar. “Ao contrário, ela (a matemática escolar) é concebida como parte integrante do ‘mecanismo’ de ensino e se constitui historicamente em conjunção com a prática e a cultura escolar”. Os significados encontrados num contexto escolar não são tão “rigorosos” quanto num contexto de uma matemática acadêmica, as práticas que circundam a atividade do docente escolar se expandem num contexto educativo, em diferentes grupos culturais locais.

Conforme nos mostram os autores Moreira e David (2003), as abordagens, por exemplo, de “números reais” no contexto escolar, não necessitam de que o professor se preocupe em ensinar aos alunos da escola básica se são cortes de Dedekind, se são classes de equivalência de seqüências de Cauchy, ou se é um conjunto não enumerável, a ideia dessa teoria no contexto escolar é desenvolver uma noção de um conjunto que é formado pela união dos números naturais, inteiros, racionais e irracionais, para que possam iniciar a aprendizagem de novos conceitos que necessitam dessa teoria, como, por exemplo, o ensino de funções reais.

Já a prática matemática acadêmica envolve um sistema lógico-formal, de abstração, de fazer matemática com base em seu próprio corpo de conhecimento, pela matemática, como nos descrevem Moreira e David (2003, p. 64):

A prática do matemático se caracteriza pela produção de resultados originais “de fronteira”. Os níveis de generalidade e de abstração em que se colocam as questões em todos os ramos da matemática científica atualmente fazem com que a ênfase nas estruturas abstratas, o processo rigorosamente lógico-dedutivo e a extrema precisão de linguagem sejam, entre outros, valores essenciais associados à visão que o matemático constrói do conhecimento matemático.

Dessa forma, quando nos referirmos à matemática acadêmica, estaremos referindo-nos à matemática desenvolvida num âmbito acadêmico e científico, como uma matemática que é usada no contexto da academia em cursos que têm essa disciplina como base. Logo, quando nos referirmos à matemática escolar, apesar de esta também apresentar conceitos que envolvem uma prática matemática algorítmica, estaremos referindo-nos a uma matemática desenvolvida no âmbito escolar, mais ou menos estruturada de acordo com o currículo escolar, com as concepções do professor, com o ambiente escolar, com a sociedade ou com o grupo escolar, que poderá apresentar diferentes sentidos conforme os jogos de linguagem dos quais ela participa.

Voltando aos meios de estruturação, esses podem ser interpretados como caminhos pelos quais se delinearão, por exemplo, o currículo de matemática das escolas, em meio ao tecnicismo, em uma época onde houve uma “estruturação” do tipo de matemática que deveria ser ensinado nas escolas, ou nas universidades. Também podem ser interpretados como caminhos que delineiam nossas práticas matemáticas, por meio da utilização de diversas ações, conforme cita Lave (2002, p. 68), se tratarmos de um problema com o tema “Indo às compras” na sala de aula, poucos poderão dar atenção à história por trás do problema, mas, as mesmas pessoas, envolvidas em uma situação de compra no supermercado, poderão “organizar relações quantitativas de maneira a ajustá-las a problemas e interesses característicos do ato de comprar mantimentos”. A prática matemática na escola aplicada a um problema de fazer compras ou o próprio ato de fazer compras são estruturados de maneiras distintas.

Sobretudo, quando realizamos diferentes tarefas em conjunto, como, por exemplo, estudar ouvindo música, ou consoante Lave (2002, p. 68) cita seu exemplo, ler e fazer tricô ao mesmo tempo, habitualmente, uma atividade poderá progredir e até mesmo condicionar, dar forma à outra atividade ou ato. De acordo com a autora, em algumas vezes, ao ler e fazer tricô ao mesmo tempo, fez com que o processo de tricotar desse forma ao processo de leitura:

Eu poderia ler enquanto tricotasse uma fileira, mas esperar para virar a página até que a fileira estivesse terminada, ou interromper a leitura para apanhar um ponto que houvesse escapado. Outras vezes, leio até o final da página antes de começar uma nova fileira, tricotando mais rapidamente conforme o enredo vai se complicando, ou apertando mais os pontos quando aumenta a tensão. [...] Fazer tricô é um meio de estruturação para o processo de leitura, e a leitura fornece meios de estruturação que dão forma uma à outra, mas não necessariamente de maneira idêntica.

Desse modo, as atividades situadas apresentam recursos, campos para ação que se estruturam mutuamente. De acordo com Lave (2002, p. 66-67), “[...] tais recursos podem provir

não só da memória da atuação pessoal, mas da própria atividade, em relação com a situação, tomando forma na interseção de múltiplas realidades produzidas no conflito e criando valor”.

Em situações ou atividades práticas, conforme observamos em Lave (1996, p. 116), a matemática “pode emergir como parte integrante do fluxo da atividade normal”, as práticas matemáticas poderão surgir de acordo com a necessidade e com os meios de estruturação das atividades. Um exemplo interessante, com que esperamos poder elucidar essa nossa reflexão, vem inspirado no artigo de Walkerdine (1995, p. 222) relacionado às crianças que vendem mercadorias nos sinaleiros ou nas ruas das grandes cidades brasileiras. Essas crianças fazem cálculos que os psicólogos “ocidentais supõem que são muito avançados e complexos para elas”, no entanto elas estão envolvendo-se em atividades nas quais aqueles cálculos são demasiadamente relevantes, provavelmente para sobrevivência de sua família, um troco errado poderia significar não apenas um engano, poderia gerar conflitos, significar a perda do cliente ou, até mesmo, “significar a diferença entre comer e passar fome” (Ibidem, p. 222).

Entendemos que essas crianças desenvolveram práticas matemáticas – métodos de calcular o troco, ou operações com cálculo de quantias de dinheiro – em conjunto com suas práticas cotidianas, em meio às relações de tensão, poder e experiências engendrados nos cenários de suas vidas sociais. Assim como na pesquisa de Carraher, Carraher e Schliemann (1982, p. 83), os resultados mostram que os “testes informais” (aqueles resolvidos em situações com as práticas cotidianas dos envolvidos) tiveram um acerto considerável (98,2%), enquanto os “testes formais” (resoluções por meios de práticas algorítmicas) apresentaram acertos em apenas 36,8% das operações e em 73,7% dos problemas.

Verificamos em Lave (1996, p. 116) que uma mesma atividade como essa que exemplificamos, “é bastante diferente de contexto para contexto, como o é também a recolha e transformação das relações quantitativas”. Os meios de estruturação para resolução de uma atividade dependem do contexto, da situação na qual ela está inserida, dos jogos de linguagem da qual ela faz parte, e esses jogos de linguagem farão sentido em sua forma de vida.

Assim, numa situação em que o indivíduo é posto em ação para a resolução de um problema ou atividade matemática, num jogo de linguagem que ele domina, a situação faz sentido para ele, e esse indivíduo consegue delinear caminhos ou meios para a resolução do que tenha sido proposto, porque a resolução desse problema matemático é compreensível em suas práticas, em sua forma de vida. Conforme destaca Lave (1996, p. 119) quando analisa as práticas matemáticas dos “Vigilantes do Peso”:

É importante notar que, para quem cozinha, a resolução de problemas de matemática não constitui um fim em si mesmo; os procedimentos em torno

das relações quantitativas que têm lugar na cozinha tomam a forma e o sentido que têm, em função dos impasses ou dilemas que servem de motivação às suas práticas; o saber matemático de tipo escolar não limita a estrutura da sua prática quantitativa, nem tampouco especifica o que é que pode constituir um problema de matemática. (De um modo geral, o que determina aquilo que constitui um problema-a-resolver é o carácter específico de certos conflitos mais propensos à ação concreta).

Os estudos e exemplos de Lave (1988, 1996 e 2002) mostram que as pessoas imersas em situações de seu cotidiano, buscam ou inventam suas próprias formas de calcular, como descreve Lave (1988, p. 68, grifos nossos, tradução nossa):

As pessoas que faziam compras transformavam e ocasionalmente abandonavam os problemas que enfrentavam no supermercado. As simples pessoas comuns insistiam ativamente em usar procedimentos matemáticos escolares em determinadas circunstâncias, desta forma, inventavam unidades quantitativas e estratégias flexíveis. Todos os estudos demonstraram a existência de descontinuidades nos processos de resolução de problemas entre situações, e o distanciamento das performances matemáticas escolares, exceto em situações acadêmicas envolvendo testes. As matemáticas observadas parecem ter uma relação generativa com as atividades em progresso e, por sua vez, serem moldadas por elas.

Portanto, a maneira com que as atividades se organizam em termos matemáticos pode variar em diferentes situações. De acordo com Lave (1991, p. 109, tradução nossa), em vários de seus estudos há a descrição de que a prática matemática cotidiana é “qualitativamente diferente em diferentes situações, peculiarmente exata, e construída ativamente em séries de transformações de relações de quantidades”. Também podemos notar que, em algumas situações, a prática matemática pode ser a principal atividade em curso, no entanto, conforme notamos em outras atividades⁴², as práticas matemáticas não se mostram como a principal atividade, ou talvez não tenha a mesma importância em relação a outras atividades.

Essas situações remetem-nos a pensar que, no decorrer das atividades, surgem práticas matemáticas que não se reduzem a uma resolução algorítmica, medidas que aparentemente deveriam ser tidas como “corretas” dão espaço para aproximações, para improvisações relacionadas à prática dos observados. O contexto no qual a situação se passa influencia nas escolhas e na resolução dos problemas; se o problema se apresenta no ambiente escolar, provavelmente, esse poderá ser resolvido por uma prática matemática algorítmica, dependendo da natureza e do enunciado do problema, mas, um mesmo problema em um ambiente fora do

⁴² Como veremos nas atividades, descritas na Seção IV, que envolvem práticas matemáticas nas construções de instrumentos musicais.

contexto escolar, ao sair para fazer compras no supermercado, por exemplo, a resolução envolve outras situações, outros meios que estruturam os caminhos para resolução do problema, trata-se de uma prática que toma forma envolvendo o contexto e o indivíduo numa dada situação, seus entornos (cenários) dão-se de forma situada, por isso, o uso do termo “prática situada”.

Lave (1991) alerta para que façamos uma distinção entre as matemáticas utilizadas nas práticas e as matemáticas concebidas como um sistema de proposições e relações, como uma “área de conhecimento”, porque as matemáticas oriundas de uma “área de conhecimento” se apresentam dentro de um corpo de conhecimento, de um “espaço conceitual” delimitado, e, em alguns trabalhos sobre as práticas matemáticas, observam-se análises em processos de resolução de problemas tentando resumi-las em versões mais simples de uma estrutura de conhecimento já organizada e delimitada, o que Wittgenstein (2014, I. F. § 593, p. 298) retrataria como uma “dieta unilateral”. De acordo com Lave (1991, p. 113-114, tradução e grifos nossos):

É provável que a forma e a eficácia da aritmética cotidiana dependam de sua geração externa à articulação de meios de estruturação entre diferentes ocasiões e situações; o conhecimento das codificações formais da matemática pode (ou não) desempenhar algum papel. Vou tentar demonstrar que as atividades contextualizadas fornecem campos de ação que se estruturam mutuamente. Na prática, tais recursos não se encontram somente na memória da pessoa, mas na própria atividade, em relação com o cenário, tomando forma a partir da interseção de múltiplas realidades, produzidos em conflitos e gerando valores.

Essa ideia de Lave sobre as práticas situadas em meio aos cenários que se criam nesse choque de individualidades, conflitos, múltiplas realidades, parece ir ao encontro, ou, pelo menos perpassar, por uma concepção filosófica inspirada no Wittgenstein das Investigações Filosóficas, em especial, pelo que entendemos como jogos de linguagem engendrados em diferentes formas de vida. Assim, utilizaremos alguns pontos atinentes às teorias de Lave para discutir os significados das práticas que surgirem no decorrer da análise das aulas do grupo pesquisado, tentando manter aporte em algumas ideias das Investigações de Wittgenstein.

Os significados das práticas observadas serão analisados dentro dos cenários, dentro dos diálogos estabelecidos, dentro de jogos de linguagens utilizados no ambiente, porque “os significados não estão fora da linguagem, no mundo externo ou numa estrutura mental universal e necessária, mas no uso da linguagem” (VILELA, 2013, p. 30), e as linguagens encontram-se entrelaçadas à regras, práticas, contextos, ou melhor, imersas em formas de vida.

Sendo assim, as práticas matemáticas nesta pesquisa seguirão embasadas no olhar sobre as práticas situadas, conforme descreve Lave (1991, p. 196, tradução nossa), “o significado da atividade (atividade cotidiana) se constrói na ação e esta não se dirige a metas específicas” (especificidades, determinismos), assim, os significados das práticas matemáticas serão discutidos e analisados em meio às observações das relações de pessoas em ação, dentro dos cenários das atividades em meio aos valores, experiências e influências do contexto em que ocorrem.

3 SEÇÃO III: UMA IMAGEM MANTINHA-ME PRESO - FUGA “DE SI” MAIOR

Uma imagem nos mantinha presos. E não pudemos dela sair, pois residia em nossa linguagem, que parecia repeti-la para nós inexoravelmente” (WITTGENSTEIN, 1999, §115, p. 65).

A seguir traremos uma discussão sobre aspectos musicais que serão debatidos e analisados no decorrer da Seção IV, com o objetivo de esclarecer como entendemos a forma musical contemporânea de que estamos tratando nesta pesquisa, esse tipo de música, “trata-se, porém, de apenas mais uma coisa num vasto domínio de outras coisas; de um caso especial” (WITTGENSTEIN, 1966, p. 28).

Na primeira parte do diálogo entre os três personagens: O aprendiz, Galileico e Arnold, discutiremos algumas formas de interpretações da música em termos matemáticos, conhecidas e descritas por vários autores que buscaram estabelecer relações entre a matemática e a música ocidental no decorrer da história.

Não negamos que há possibilidades de interpretar certas linguagens ou formas musicais por meio de algoritmos ou modelos matemáticos, isso também foi feito em minha pesquisa de mestrado (CAMARGOS, 2011), sobretudo, considero que em certos momentos não nos apercebemos enfeitiçados por uma única forma de interpretação e acabamos tratando tudo como matematizável. Portanto, pretendemos, em especial na segunda parte desse diálogo, mostrar ao nosso espírito Galileico que nem tudo na música se resume a formas numéricas. Diferentes formas musicais contemporâneas seguem caminhos não determinísticos, que não podemos restringir a uma dialética entre alturas e tempos definidos, assim, uma possível interpretação matemática pode-se esvaír, deixando em ênfase os jogos das percepções.

3.1 Primeira parte: Um diálogo sobre o enfeitiçamento⁴³ Galileico

Chove, não tanto, ouve-se um barulho, batidas constantes e um tipo de sino depois de várias batidas. Há um homem andando pela chuva, com vestes brancas e pretas, sua vestimenta

⁴³ Partes desse diálogo poderão causar estranheza a alguns leitores, por ser baseado no Teatro do Absurdo, especialmente, alguns trechos foram inspirados na peça “Procurando Godot” de Samuel Beckett. Sobre o enfeitiçamento, utilizamos algumas ideias inspiradas em Spaniol (1997), tendo como base o aforismo § 109 das Investigações de Wittgenstein, quando esse nos diz que a filosofia consiste em “uma luta contra o enfeitiçamento do nosso entendimento pelos meios de nossa linguagem” (WITTGENSTEIN, 1999, § 109, p. 65).

aparentemente é um gibão com uma túnica preta por cima, ele anda curioso em descobrir de onde vem aquele barulho.

De repente, ele vê uma cena, um homem com as vestes molhadas, sentado em uma cadeira, apoiado em uma mesa, como se conversasse com a chuva, fazendo movimentos rápidos com as mãos.

O homem que andava pela chuva se aproxima:

Galileico – O que você está fazendo?

O aprendiz – Não consegue ver? Estou escrevendo, isto é uma máquina de escrever.

Galileico – Eu ouço bem. Hoje o tempo está bom para escrever e falar...

O aprendiz – Falar não!

(Galileico pega bruscamente as páginas do aprendiz)

Galileico – Suas páginas estão molhadas. Não consigo ler, muito menos ouvir, já que você é um músico.

O aprendiz – Não tem problemas, o que eu escrevo já está gravado... Mas, preciso de muito pra ser músico.

Galileico – Por que você escreve na chuva?

O aprendiz – Eu escrevo no papel, a chuva é para abrandar minhas palavras quentes. Por que não escrever com a chuva?

Galileico – Acho que consigo entender a você. Talvez não!

O aprendiz – O quê? O que escrevo?

Galileico – Não, o que pensa.

O aprendiz – O que escrevo, às vezes não retrata o que penso, não parcialmente.

Galileico – Passou o dia aí?

O aprendiz – Sim, não o dia, o de sempre... a manhã, talvez...

Galileico – Não te incomodaram?

O aprendiz – Os de sempre.

Galileico – Os de sempre? Ahhh! Os de sempre! Filosofia?

O aprendiz – Provável... depende...

(Ouve-se um barulho, são passos).

Galileico – Lá vem o doutor sabe tudo... vou-me embora (sentou-se e ficou quieto).

(Nesse momento entra em cena outro personagem (Arnold), com um guarda-chuva imenso, com trajas finos, um senhor elegante, recatado e, talvez, da sociedade...)

Arnold – Aonde vai?

Galileico – Dormir.

O aprendiz (sorri) – Não está cedo para acordar?

Galileico – Para dormir sim.

Arnold – Como você escreve na chuva meu jovem aprendiz? Suas palavras estão borradas!

O aprendiz – Não escrevo na chuva, escrevo no papel o que já estou ciente.

Galileico – A chuva é para refrescar a memória dele.

O aprendiz – NÃO! (Gritando) É para abrandar meus, minhas... Ahh... deixa pra lá.

Galileico – Vai parar de chover em 40 segundos.

Arnold – Como sabe disso?

Galileico – Matemática, meu caro.

(Arnold olha para o aprendiz e ambos fazem cara de quem duvida).

Arnold – Matemática?

Galileico – Sim, hoje em dia estamos em 2015? 2017? Pouco importa, mas a previsão do tempo é perfeita, não viu ao filme daquele que viaja no tempo para 2015?

O aprendiz – Daquele que vai para o passado e volta para o futuro? Ou seria, vai para o futuro e volta para o passado?

Galileico – (Não responde ao aprendiz) Vai parar em 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1... 1... 1... Não parou... parou! Meu relógio deve estar inexato.

Arnold – Por acaso, inexato é algum tipo de censura ao exato⁴⁴?

Galileico – Não, exato é um elogio. Conforme disse o mestre: “A Matemática é o alfabeto com o qual Deus escreveu o Universo”.

Arnold – Era só o que me faltava...

O aprendiz – Como assim? Isso! Era o “sol” que me faltava, a nota! Isso mesmo...

(O aprendiz pega as páginas molhadas e começa a colocar alguns rabiscos).

Arnold – Caiu uma gota aqui, sua previsão está errada.

Galileico – Uma gota? Uma gota não é chuva. Chuva é um conjunto de gotas.

O aprendiz (Ri alto) – Hahahaha, eu adoro esse cara!

Arnold (fica sério) – Haja paciência...

(Arnold fecha o guarda-chuva, anda para o lado direito, olha para o céu, olha para baixo, olha para os dois e senta em um pedaço de tronco no chão).

Arnold – Vamos falar sério. Onde mais tem matemática?

Galileico – Como assim? Não sabe? Em tudo, ué!

O aprendiz – Tudo é muita coisa, deve não ter em várias coisas, mas ter em tudo é onipresente. Vamos falar de música, é melhor...

Arnold – De que música? Cantochão, Tonal, Serial, Atonal, Experimental... Que música?

(O aprendiz olha curioso para Galileico)

O aprendiz – Que música?

Galileico – Todas têm matemática.

⁴⁴ Ver Wittgenstein (2014, §88, p. 64), quando o filósofo austríaco discute o ideal de precisão ou exatidão, em especial, no trecho: “Inexato” é, na verdade, uma censura e “exato” é um elogio.

Arnold – O quê!?

O aprendiz – Já disse que o tudo, todos, todas é muita coisa! Você lembra o coisa ruim! *Carry on my wayward son*⁴⁵!

Galileico – Coisa ruim?

O aprendiz – Você até parece com ele, aquele da série... Eh... Que os irmãos vão caçar.

Galileico – Ah tá. Me lembro vagamente. Da série de Fourier, não é?

(Arnold levanta espantado)

Arnold – O quê? Depois eu que sou o louco “sabe tudo” (faz gestos com as mãos)... Vou-me embora.

(Arnold senta novamente, olha para o chão e põe as mãos sobre a cabeça)

Arnold – Estou ficando louco, ou é loucura coletiva?

O aprendiz – O mestre não vem...

Galileico – Estivemos aqui ontem, tem certeza de que é aqui?

Arnold – Não vi vocês aqui ontem!

Galileico – Não verei o mestre aqui hoje, nem amanhã... amanhã é o ontem de depois de manhã. O que seria o hoje?... O hoje é o amanhã de ontem... Estou em dúvida...

(O aprendiz anda pelo cenário, olha um quadro, olha a árvore, aponta para o tronco e olha fixamente para o Galileico).

O aprendiz – É aqui sim, lembro-me dessa árvore, desse tronco em que está sentado, do Galileico aqui. (Apontando para os locais).

Arnold – Então tá!... Mas quem é o mestre?

Galileico – Meu mestre é Galileu, mas o dele deve ser aquele que cometeu um “*harakiri filosófico*” no final de seu tratado.

⁴⁵ *Carry On Wayward Son*, Banda Kansas, Composição de Don Kirshner e Kerry Livgren.

O aprendiz – O quê? Não, não, meu mestre é da música.

Arnold – Ah sim. E ele concorda com o Galileico? De que tem matemática em toda música?

Galileico – Não. Mas posso explicar.

O aprendiz – Nem eu concordo.

Galileico – O quê!?

O aprendiz – Você sempre fala de Pitágoras... Sobre a experiência dele com o monocórdio... Que dividiu a corda em frações que resultavam em sons consonantes: meio, dois terços, três quartos etc., mas, para mim, *“isso é uma interpretação matemática da música⁴⁶”*, uma linguagem que ele usou para tentar explicar as consonâncias. Se não houvesse música, melodia, antes, como ele a interpretaria assim?

Arnold – Mas, senhor aprendiz, mesmo que Galileico ainda não tenha-se manifestado, sou obrigado a concordar que essa experiência pitagórica foi importante para época, porque, de alguma forma, facilitou a criação de modelos de afinação e mostrou algumas correlações entre as notas, digamos, “mais consonantes”; obviamente, não podemos ver somente como uma matemática que veio formatar a música, até porque, esse enunciado pitagórico, só começou a ser questionado e modificado no século XVI, perdurando até o final do século XVII⁴⁷, apesar das várias teorias musicais que foram surgindo e, obviamente, do desenvolvimento do conhecimento abstrato da matemática.

O aprendiz – Sim, Arnold, mas quando você diz consonantes, sua fala se constitui em um jogo de linguagem que envolve a percepção auditiva do indivíduo, nesse jogo, a palavra consonante se refere a sons relativos, harmoniosos ou afinados, então, não basta ter um modelo que mostre matematicamente o que são sons consonantes, a percepção faz parte do jogo. Considero a possibilidade de interpretar sons como tônica, oitava, quarta e quinta por frações simples, mas julgar que as consonâncias perfeitas só podiam ser obtidas matematicamente não concordo! E as nossas formas de percepções dos sons?

⁴⁶ Frase dita por um dos participantes do projeto (diário de campo, dia 1/9/2015), quando estavam discutindo sobre possíveis ferramentas conceituais na música, como, por exemplo, a escrita musical, os compassos, os acordes, as funções harmônicas etc.

⁴⁷ Conforme descreve Bromberg (2014a).

Galileico – Você foi muito longe aprendiz, para os gregos daquela época, no século V antes de Cristo, a música era considerada um dos ramos da ciência, ocupando lugar dentro do “*quadrivium*⁴⁸”, formado pela música, aritmética, geometria e astronomia, para eles, ambas explicavam os fenômenos do mundo, ou mais, do universo, por isso essa correlação entre matemática e música... não que a aritmética ou a geometria explicassem a música, mas ambas se correlacionavam, era isso que queriam mostrar!

Aprendiz – Pois bem! Mas, ainda sobre Pitágoras, pouco mais de um século depois, Aristoxeno (aprox. 360 a. C.) já rejeitava que “os intervalos musicais podiam ser adequadamente medidos e expressos apenas como razões matemáticas⁴⁹”, para ele, o ouvido, a “percepção auditiva”, era o único critério capaz de estabelecer e organizar os fenômenos musicais.

Galileico – Já disse, estamos muito longe! Permita-me ir até Leibniz (1646-1716), entre os séculos XVII e XVIII...

Arnold – O que pretende falar de Leibniz? Nossa discussão é musical ou matemática? Leibniz filosofava a partir da matemática, ela (a matemática) era para ele “parte integrante da filosofia e servia como campo de teste de ideias e métodos filosóficos”⁵⁰. Então, creio que está querendo chegar novamente em uma forma de tentar enquadrar a música no domínio da matemática, estou certo?

Galileico – Não, mas pode estar. Leibniz disse que “A música é um exercício oculto de aritmética de uma alma inconsciente que lida com números”⁵¹.

O aprendiz – Hahaha, esse sujeito é hilário!

Galileico – Como essa frase é linda!... É verdadeira!... E explica a essência da música. A música é essencialmente matemática, porque tem contagem de tempos, frações e as notas são frequências sonoras! Veja bem meu caro, até a escrita musical é um gráfico cartesiano, tanto que alguns se referem a ela como uma “partitura de precisão⁵²”!

⁴⁸ De acordo com Bromberg (2014b, p. 9-10), o termo *quadrivium* foi utilizado pelo filósofo Sevério N. Boécio (ca.480-525), “tido como uma derivação do termo quatro caminhos, anteriormente usado por Nicômaco de Gerasa (2ª metade do séc. I)”.

⁴⁹ (ABDOUNUR, 2015, p. 164).

⁵⁰ (SILVA, 2007. p. 86).

⁵¹ Frase de Leibniz descrita em Rodrigues (1999, p. 17).

⁵² Ou partitura tradicional. Esse termo foi utilizado algumas vezes pelos participantes da pesquisa, ao se referirem à partitura de notação musical.

Arnold – Galileico, você está voltando ao seu comentário inicial de que a matemática é a linguagem do universo, que, para entendermos a linguagem universal, temos que entender a linguagem com que Deus escreveu o Universo, que, para você, seria a matemática!... Para Leibniz, assim como para seu mestre Galileu, Deus imprimiu a matemática na alma humana e na natureza, para ele, “apesar de sua idealidade abstrata, a matemática rege o mundo, ordenando-o e tornando-o inteligível”⁵³. Você precisa enxergar que trata-se de uma forma de ver o mundo, uma tentativa de criar ou considerar uma linguagem ideal, abstrata, perfeita, que pudesse explicar tudo que nos é perceptível. Você precisa escutar outras vozes além da racionalidade matemática.

O aprendiz – Galileico, como você pode tentar limitar toda a música a uma linguagem puramente matemática? Para você é possível restringir as sensações, por exemplo, de uma alegria musical a uma alegria matemática? Você considera a música como uma representação imediata e sensível de relações matemáticas⁵⁴?

Galileico – Veja bem, aprendiz, para Leibniz “a natureza obedece a inquebrantáveis leis matemáticas e princípios metafísicos, e esses nos dão um *insight* dos desígnios de Deus para este mundo”, porque a música estaria fora destas leis⁵⁵?

Arnold – Veja Galileico, estamos partindo para um diálogo filosófico onde você insiste em utilizar conceitos leibnizianos, para mim, “conceitos não são corretos ou incorretos, apenas mais ou menos úteis⁵⁶”, creio que devemos voltar à discussão musical para tratarmos esses conflitos que assolam sua mente.

O aprendiz – Boa ideia, Arnold, creio que, se contextualizarmos melhor a frase de Leibniz que sugere uma essência matemática na música, veremos que se trata de um período onde se

⁵³ (SILVA, 2007, p. 92)

⁵⁴ Trecho baseado em Snyders (1994, p. 87), sobre aspectos da filosofia de Leibniz.

⁵⁵ Observamos em Silva (2007, p. 92) que, na filosofia Leibniziana, Deus imprimiu a matemática não somente na alma humana, mas também na natureza, assim como no mundo platônico das ideias, “as verdades matemáticas, pensava Leibniz, jazem dormentes (algumas, outras, as já conhecidas, despertas) na mente humana”. Tais verdades migram de algum modo à consciência humana, “[...] por obra da vontade divina, da própria mente de Deus, que as conhece todas com a máxima distinção”, assim, para Leibniz, como a natureza está subordinada uma essência matemática, há “uma comunhão entre o nosso espírito e a natureza que a faz, em princípio, cognoscível”, (Ibidem, p. 92).

⁵⁶ (GLOCK, 1998, p. 31).

buscava o “temperamento igual” na música, algo que, em termos técnicos, sugeria uma divisão simétrica da oitava em doze notas de forma que os semitons⁵⁷ tivessem tamanhos iguais.

Galileico – Pois bem, e isso só foi possível graças ao matemático Euler, e mediante a descoberta dos logaritmos.

O aprendiz – Lá vem ele novamente... (Arnold e o aprendiz se olham fazendo caras de decepcionados).

Arnold – Espere um pouco Galileico, ouça! A história do temperamento igual não é simplesmente devido a uma descoberta matemática que se deu no século XVIII, antes disso, vários músicos, cientistas e filósofos já buscavam formas de se obter um temperamento musical, houve vários temperamentos no decorrer da história, devemos voltar um pouco no tempo para entender melhor.

Galileico – Essa nossa conversa está ficando demasiadamente séria para mim... Por que não voltamos aos assuntos corriqueiros, do dia a dia?

O aprendiz – Porque estamos tratando de uma tese, e uma tese precisa ser demasiadamente séria, esqueça nossos diálogos inspirados em teatros do absurdo, temos que nos concentrar...

Galileico – Tese? De quem? Sua?

O aprendiz – Nossa.

Galileico – Ok, pouco me importa...

Arnold – Não quer nos ouvir?

Galileico – Não... Talvez... Vamos ver até quando insistirão em modificar minhas convicções.

O aprendiz – Não queremos modificar, queremos abrir seus olhos, te fornecer novas lentes para enxergar a música, curá-lo desses mal entendidos que blindam sua razão.

Galileico – Curar-me? Como se eu precisasse então de uma terapia?! (Galileico ri alto, anda de um lado para o outro, vai até o aprendiz bate em um de seus ombros). Pois bem, continue...

⁵⁷ Um semitom corresponde a menor distância entre duas alturas na música diatônica e cromática ocidental. Antes do temperamento igual, houveram diversas tentativas de padronizar a afinação, como será exposto nas discussões a partir da página 94.

(O aprendiz faz sinal de negação e um olhar de decepção para Arnold, fica sério e continua).

O aprendiz – Para chegarmos ao temperamento igual, precisamos então nos concentrar na música tradicional europeia, porque temos várias formas musicais espalhadas pelo mundo e elas se constituem em diferentes culturas, talvez Wittgenstein se refira a isso como formas de vida. Esse tipo de música que estamos discutindo, se destaca em meio à história pelas suas possibilidades polifônicas que vão sendo construídas. Seria aproximadamente ao final do século IX, quando surgem as primeiras descrições claras de músicas cantadas a mais de uma voz na Europa⁵⁸.

Galileico – Mas, por que voltar ao final do século IX? E, por que a polifonia⁵⁹?

Arnold – Veja bem Galileico, a polifonia é uma das características peculiares da música que estamos tratando entre várias outras culturas, nas quais a música se manteve monofônica. Sobretudo, foi em meio a esse jogo polifônico, em meio às possibilidades de combinações harmônicas, que os estudiosos recorreram às formas de afinação que culminaram em diferentes tipos de temperamento. Creio que o aprendiz está querendo lhe mostrar um caminho para chegar ao temperamento que ele se referiu.

O aprendiz – Pois bem... Alguns autores⁶⁰ descrevem que “a verdadeira polifonia aparece somente no século XII”, quando os músicos passaram a utilizar diferentes vozes fixadas em torno da voz principal com certa independência rítmica. Há um período denominado de *ars antiqua* (arte antiga), que vai de meados do séc. XII ao final do séc. XIII, “[...] e distingue-se principalmente pelo rápido desenvolvimento da polifonia e pelo nascimento de três tipos de composição polifônica: o *organum*⁶¹ e o *conductus*, no período de Notre Dame até cerca de 1250, e o motete na segunda metade do século XIII⁶²”. Esse tipo de composição polifônica envolve uma ideia de contraponto, de sobreposição de vozes.

⁵⁸ Grout e Palisca (2014).

⁵⁹ Quando dizemos polifonia, estamos referindo-nos a uma estrutura musical composta por linhas melódicas em sequência, interdependentes, seria uma extrapolação da monofonia, que se refere a uma única linha melódica, a um único som.

⁶⁰ De acordo com Lévy (1998, p. 73).

⁶¹ Em Grout e Palisca (2014), observa-se que, no *organum* poderia se ter uma *vox principalis* (voz principal), acompanhada pela *vox organalis* (voz organal) cantada em quartas paralelas, ou, podendo também ser acompanhada por quintas, ainda podendo duplicar a voz principal, a quarta ou a quinta por meio de oitavas. De acordo com os autores, em todos os *organa* até o séc. XI, “os intervalos consonantes são o uníssono, a oitava, a quarta e a quinta” (Ibidem, p. 100).

⁶² (GROUT e PALISCA, 2014, p. 126).

(Galileico parece querer dizer alguma coisa, ficava inquieto levantando a mão enquanto o aprendiz falava).

Arnold – Aguarde Galileico... sobreposição de vozes.

O aprendiz – Isso! Pense no seu amigo Pitágoras, que trabalhou com uma nota, sua oitava, quarta e quinta... Imagine que ele componha uma peça musical na qual ele cria uma linha com várias notas, outra linha com notas que correspondem às quartas e quintas e outra linha com oitavas em torno de uma voz principal que seria a primeira linha, isso seria o princípio polifônico, vozes simultâneas independentes, porém, que se relacionam melodicamente.

Arnold – Esse tipo de música a que se refere o aprendiz era, em sua grande maioria, formado por músicas sacras. Por volta do século XIV, em meio a essas obras polifônicas, nas quais as tônicas, oitavas, quartas e quintas se entrecruzavam, os músicos foram estudando e abrindo outras possibilidades, assim, a *ars antiqua* foi aos poucos dando lugar à *ars nova* (arte nova), havendo uma nítida transferência de interesses da música sacra para a música profana e a uma variedade de recursos musicais.

O aprendiz – Essa “arte nova” buscava novas nuances musicais, novas possibilidades polifônicas, assim, os músicos passaram a testar e utilizar passagens que utilizam terças e sextas paralelas, “enquanto as quintas e oitavas paralelas se tornam mais raras”⁶³, as linhas melódicas se tornavam mais flexíveis, até mesmo as formas de afinações dos instrumentos foram sendo alteradas.

Galileico – Mas, ainda nessa época, essas formas de afinação, eram ainda baseadas no ciclo das quintas⁶⁴ pitagóricas, ou não? Queiram ou não, esse ciclo foi baseado em um modelo matemático. Além do mais, a escolha das doze notas do sistema temperado atual foi inspirada nas doze notas obtidas pelo percurso das quintas.

Arnold – Concordo que a afinação baseada no monocórdio de Pitágoras influenciou a música percorreu vários anos até provavelmente à Idade Média⁶⁵, no entanto você parece querer restringir novamente a música a um único sistema de afinação. Na época da *ars antiqua e ars nova*, as técnicas desenvolvidas em meio às formas polifônicas apresentam traços importantes no sistema musical baseado em alturas: a notação das vozes, a mensuração do tempo, ou seja,

⁶³ (GROUT e PALISCA, 2014, p. 157).

⁶⁴ Para maior detalhes sobre o “percurso das quintas” sugerimos recorrer a Camargos (2011, pp. 49-50).

⁶⁵ Abdounur (1999, 2007, 2014, 2015, 2016); Bromberg (2014a, 2014b.).

o surgimento da escrita musical, também contribuiu para que se desenvolvesse o campo sonoro, requisitado pela linguagem polifônica que estava surgindo⁶⁶. Também, surgiam outras formas de se buscar afinações que não se limitavam às frações pitagóricas, se buscavam outras formas de temperamento já almejando o que chamariam de “temperamento igual”, algo não possível por meio das frações pitagóricas. Alguns exemplos seriam: “os cinco tratados sobre teoria musical, encontrados em um manuscrito anônimo do século XIV, datado em Paris (12 de janeiro de 1375)⁶⁷”, sistema esse, altamente prático e baseado em uma forma de temperamento igual; e, em 1482, quando o teórico espanhol, Bartolomé Ramos de Pareja, que na época residia na Itália, modificou a divisão pitagórica, estabelecida segundo instruções de Boécio, Guido e outros autores da Idade Média, de forma a produzir terceiras e sextas em sua afinação ótima⁶⁸.

Galileico – Você fala da escrita musical como algo que auxiliou o surgimento de outras formas musicais e também de uma afinação ótima. Eu já disse que a partitura é um gráfico cartesiano, do tipo “altura x tempo”! E... essa afinação ótima a que se refere? Isso lembra otimização! Isso é coisa minha, de matemático!

O aprendiz – Sobre a escrita musical, podemos discutir sobre isso adiante, mas não significa que ela tenha contribuído à música por ser algo matemático, trata-se de uma linguagem de signos e símbolos musicais, pode haver semelhanças de família com um gráfico, por isso sua relação, mas não se limita a isso! Conforme Arnold já disse, as possibilidades de se fazer as notações musicais permitiram formas de se controlar simultaneidades entre as notas, de fazer jogos rítmicos, de alturas, de entrelaçamento de notas, de se ver aquilo que se queria criar ou ouvir, não creio que todos os músicos pensavam nisso somente como algo matematizado, assim como você pensa. Com as possibilidades de escrita musical, as melodias passaram a ser concebidas como formas que podiam se submeter a variações contrapontísticas, o contraponto, nota contra nota, sobreposição de melodias. Veja, não estou pensando em matemática...

Galileico – Como se eu pudesse ver o que você pensa!

Arnold – Galileico, sobre a “afinação ótima”, temos que ver o uso da palavra “ótima” nesse caso. Porque, a afinação que era teoricamente reconhecida em meados do século XV era uma

⁶⁶ Ver Wisnik (2007, pp. 122-125).

⁶⁷ (ABDOUNUR, 2015, p. 163),

⁶⁸ Abdounur (2015, p. 162); Grout e Palisca (2014, p. 187) e Bromberg (2014b, p 15) citam que Ramos Pareja buscava uma alternativa (não pitagórica) para estabilizar também os usos de outros intervalos, como, quartas, quintas e oitavas.

afinação em que alguns intervalos, como as terças e sextas, “soavam de forma áspera”⁶⁹, por isso, pode ter se buscado uma outra afinação que soasse aos ouvidos musicais de forma mais consonante. Vejo que você Galileico continua no mundo da matemática perfeita, de uma linguagem lógica, ideal. Porque você vê a matemática envolta num mundo dominado por características como “a exatidão, precisão, previsão, unicidade e verdade⁷⁰” e valores como racionalidade, progresso, objetividade, controle, abstração, disciplina, simplificação, uniformidade, dentre outros similares. Isso lhe influencia a acreditar num único caminho a seguir, em uma única resposta, fazendo com que cada vez mais você seja formatado e influenciado por esse mito que se criou da matemática perfeita, ou seja, de uma linguagem ideal.

Galileico – Não concordo com vocês... Estão desvirtuando a matemática! Como podem negar a influência dela na música? (Galileico anda para um lado e para o outro olhando para o chão e aparentemente nervoso).

O aprendiz – Em primeiro lugar, não existe “a matemática”, para mim existem “as matemáticas”.

Galileico – (Ri alto) Hahahahaha! Mais essa! Como pode dizer que temos várias matemáticas? Desde que me entendo por gente, sei que a matemática é só uma!

O aprendiz – Não quero entrar nos méritos do que muitos estudiosos chamam de Etnomatemática, levaríamos um bocado de tempo nessa conversa... mas, pense por exemplo, na matemática de Pitágoras, ou, de Euclides, e compare com as práticas matemáticas das antigas tribos egípcias do Rio Nilo que utilizavam uma geometria prática para o plantio. As matemáticas de povos que possuem culturas distintas das formas de cultura originárias da colonização europeia, assim como as formas musicais, podem apresentar muito mais diferenças do que relações. No caso da música, os jogos sonoros de um grupo indígena brasileiro podem ser diferentes da música que predomina em grupos urbanos... Não pretendo negar que possa ter havido alguma influência matemática na música, depende do teórico a que esteja se referindo, de um certo momento histórico. O que estou tentando mostrar são outras formas de se olhar a

⁶⁹ (GROUT e PALISCA, 2014, p. 187).

⁷⁰ Conforme discute Vilela (2013, pp. 16-17).

música, ao invés de buscar uma essência matemática nela. Deixe que a mosca saia pelo vidro⁷¹ da janela!

Galileico – Não seja teimoso, aprendiz, a essência da matemática é numérica! São números!.. Se usam números, mesmo que de forma diferente, estão usando “a matemática”.

Arnold – Pare de procurar pela essência Galileico, veja que os exemplos do aprendiz envolvem muito mais uma construção cultural humana do que aquilo que você aponta! Esses números, a que se refere, para mim são signos de uma forma de interpretação matemática que veio juntamente com a cultura ocidental. Isso não quer dizer que as matemáticas em diferentes formas de vida vão se restringir à matemática utilizada e difundida na Europa e suas colônias. O homem é capaz de criar símbolos para representar inúmeras coisas, foi assim com a matemática, foi assim com a notação musical, mas, isso não quer dizer que: se digo que a frequência de uma nota “Lá” no violino é igual a 440 hertz, isso restringirá o som a uma medida exata! E as inúmeras frequências ressoando com a fundamental? E os diferentes timbres capazes de exprimir essa nota “Lá”?

Galileico – Mas, as diferentes ondas que compõem a frequência “Lá”, podem ser decompostas em ondas senoidais simples. “Na verdade o som é representado não por uma função seno (ou cosseno), mas por uma soma infinita dessas⁷²”...

Arnold – Meu caro, quando você diz que o sinal sonoro corresponde a uma onda que podemos representar por uma senoidais simples, você está procedendo a uma redução simplificadora, “a uma abstração que se faz necessária para a apresentação mais elementar de um fundamento” [...] “Isso porque cada som concreto corresponde na realidade não a uma onda pura, mas a um feixe de ondas, uma superposição intrincada de frequências de comprimento desigual. Os sinais sonoros não são na verdade simples e unidimensionais, mas complexos e sobrepostos⁷³”.

Galileico – Sim, compreendo que “nenhuma fonte sonora emite um som puro. O que ela emite é um som composto por vários sons simples, o que os físicos chamam superposição de sons e os matemáticos poderiam chamar simplesmente soma de senos⁷⁴”...

⁷¹ “Mostrar à mosca a saída do vidro” (WITTGENSTEIN, 1999, § 309, p. 109).

⁷² (PEREIRA, 2013, p. 73).

⁷³ Ver citações em: (WISNIK, 2007, p. 23).

⁷⁴ (PEREIRA, 2013, p. 74).

O aprendiz – Espere um pouco, Galileico... Mas então concorda que seria quase impossível nos depararmos com um som que seja efetivamente o produto de uma ondulação pura e simples, que possa ser simplesmente representada por uma onda sinusoidal?

(Galileico em silêncio faz uma expressão facial séria e pensativa, mas não responde ao aprendiz. Arnold se manifesta, dirigindo-se a Galileico e depois ao aprendiz).

Arnold – Se me permite... Provavelmente, só em condições laboratoriais, a partir de sintetizadores eletrônicos, que se poderia obter tal representação de uma nota; provavelmente, só o registro mais agudo de uma flauta transversal ou o som emitido por um diapasão consiga um som tão puro que produza ondas próximas da perfeição sinusoidal. Portanto, Galileico, como disse um grande estudioso da música: “[...] se o mundo fosse sinusoidal, um grande conjunto de ondas pulsando na mesma frequência, não haveria música”. Porque, “Toda música ‘está cheia de inferno e céu’, pulsos estáveis e instáveis, ressonâncias e defasagens, curvas e quinas”. Podemos dizer que o som funciona como um feixe de ondas, “[...] um complexo de ondas, uma imbricação de pulsos desiguais, em atrito relativo⁷⁵”.

Galileico – Compreendo que a física das ondas sonoras não seja assim tão simples como me referi, mas porque negam a matemática na música?

Arnold – Não se trata de negar... mas, mostrar que há uma rede de semelhanças e diferenças entre alguns elementos da música e às práticas matemáticas a que se referem. Ao invés de perguntar ou tentar mostrar o que é comum a tudo, devemos abrir os olhos e enxergar que existe “uma complicada rede de semelhanças, que se sobrepõem umas às outras e se entrecruzam”⁷⁶. Isso!... Compreende? Semelhanças e diferenças em grande e em pequena escala.

Galileico – Não, não compreendo. Se há semelhanças entre música e matemática, há uma linguagem matemática na música.

O aprendiz – O problema Galileico, é o que você entende por: haver uma linguagem matemática na música. Vejo que você quer matematizar tudo Galileico! Está enfeitiçado pelo entendimento unicamente lógico-matemático? Esqueça um pouco sua interpretação musical puramente unilateral e sinta a beleza das combinações sonoras... Também foi difícil pra mim, mas tente esquecer por um momento uma única nota, uma escala pré-definida e pense no que se pode

⁷⁵ Trechos entre aspas de Wisnik (2007, p. 23).

⁷⁶ Trecho das Investigações Filosóficas: (WITTGENSTEIN, 2014, §66, p. 52).

criar, nas diferentes músicas, de diferentes culturas! Naquilo que se pretende criar quando combinamos notas, em meio a diferentes pulsações, diversos timbres, texturas, objetos sonoros...

Galileico – Não consigo... posso até pensar na música como uma construção cultural, mas, para mim ainda é baseada em preceitos matemáticos. Desde Pitágoras, matemáticos e filósofos vem analisando e escrevendo tratados que descrevem relações entre matemática e música. Veja, por exemplo, as obras do filósofo Boécio! Elas influenciaram vários tratados de música na Renascença, as definições utilizadas por Boécio em seu tratado de aritmética, assim como a experiência pitagórica descrita, prevaleceram até o século XVI. Para ele, a Música era uma ciência cujo objeto era de ordem numérica, um objeto de natureza quantitativa... os números precediam a música, “não só por serem os primeiros na natureza, mas por estarem antes daquilo que só poderia existir por relação”⁷⁷.

Arnold – Galileico, eu até admiro sua matemática... assim como admiro outras matemáticas... mas não podemos entrar nos méritos musicais a partir de um único ponto de vista... matematizado... é certo que podemos pensar, que, uma escala menor harmônica possui uma cadência lógica que pode ser “representada” por um alfabeto numérico, assim como pode ser representada por rabiscos!... Mas, pensar que isso é puramente matemático, agride todas as formas culturais que culminaram na elaboração ou criação sensorial de escalas e modos, tornando-as escravas de um pseudo-mestre, ou de uma rainha imponente, onipresente...

Galileico – Aí vem você novamente tentando me mostrar um caminho sem solução. Novamente digo: A música é estruturalmente matemática, e ainda digo mais: em meio à busca pelo que os músicos chamam de temperamento igual, “sem a matemática, a música não poderia chegar a um grau tão alto de complexidade”⁷⁸

O aprendiz – Pare um pouco, e olhe o que está dizendo meu caro Galileico... Não seria isso um pensamento relacionado a uma espécie de superioridade matemática? Algo que subsume a música a uma subalternidade?

⁷⁷ (MASI, 1983, p. 74, *apud* BROMBERG, 2014b, p. 11).

⁷⁸ (CAMPOS, 2009, p. 86).

Galileico – Creio que não, aprendiz! Sou amante da música assim como você! O que quero mostrar é que a música vem evoluindo juntamente com a matemática, por apresentar esses elementos matemáticos que a compõem!

(O aprendiz e Arnold fazem sinal com a cabeça discordando de Galileico, Arnold tenta falar, mas Galileico o interrompe)

Galileico – Deixe me dar um exemplo: no século XVI, ao buscar aperfeiçoar a forma de afinação pitagórica, o padre italiano Gioseffo Zarlino (1517-1590) modificou algumas relações de frequência, utilizando um instrumento chamado de mesolábio⁷⁹, que calculava médias geométricas mecânicas. Assim, Zarlino pôde modificar frações pitagóricas mais complexas, como: Mi (3ª) = 81/64, Lá (6ª) = 27/16 e Si (7ª) = 243/128, por frações mais simples: 5/4, 5/3 e 15/8, respectivamente.

Arnold – Espere, Galileico! “Zarlino, apesar de ser mestre-capela, era um músico teórico, cuja prática musical era restrita”⁸⁰, para ele o conhecimento matemático das relações musicais tinha maior importância que a própria prática musical. Podemos tomar como exemplo as discussões entre ele e seu discípulo Vincenzo Galilei, pai de Galileu Galilei, que conseguiu provar algumas falhas na teoria do padre italiano!

Galileico – Como assim? Vincenzo também escreveu obras que tratavam de geometria, aritmética e música, buscando formas de um temperamento igual, como se opôs ao seu mestre que parecia seguir um caminho similar?

O aprendiz – Talvez o caminho não fosse assim tão similar como pensas... Vincenzo Galilei considerava que a matemática não conseguia abranger todas as características musicais, para ele, as explicações de Zarlino sobre a participação da geometria na forma musical e da hierarquia aritmética sobre a música eram incompletas. Diferentemente de Zarlino, que considerava as razões numéricas causas formais das consonâncias, Vincenzo considerava a consonância algo natural, pois pertenciam à natureza, à matéria, ao comportamento sonoro⁸¹.

⁷⁹ Segundo Rodrigues (1999), um instrumento mecânico chamado de Mesolábio, constituído de três retângulos móveis, foi reproduzido na edição de 1573 da *Istitutione armoniche* de G. Zarlino, como “um dos três métodos que ele expôs na sua obra *Sopplimenti musicali* (Veneza, 1588)”, numa tentativa de “dividir a oitava diretamente em 12 partes ou semitons iguais e proporcionais” (Ibidem, p. 23).

⁸⁰ (BROMBERG, 2014b, p. 16).

⁸¹ Ver Bromberg (2014b, pp. 18-21).

Arnold – Conforme descreveu o aprendiz, para Vincenzo Galilei as razões matemáticas não eram as causas das consonâncias. As consonâncias até podiam ser representadas por uma linguagem matemática, mas tal linguagem não era a causa das consonâncias... Ao contrário de Zarlino e outros matemáticos Renascentistas, Vincenzo não via a aritmética como uma ciência superior, ele “defendia que, para se obter o conhecimento dos princípios e das conclusões de uma ciência, seria necessário estar de posse de ambas as ciências⁸²”, não somente por meio da matemática.

Galileico – Espere um pouco! Como as razões não causam as consonâncias? Qualquer leigo em música consegue perceber que as relações sonoras representadas por frações mais simples são consonantes, por exemplo: tônica igual a 1, e oitava igual a meio, são consonantes! Tônica, quarta e quinta, representadas respectivamente por 1, 3/4 e 2/3, são consonantes também!

(Arnold senta-se no chão, olha para Galileico e faz uma cara de quem não acredita no que está ouvindo. O aprendiz aparentemente fica sorrindo do desânimo de Arnold).

O aprendiz – Galileico... Nosso amigo está dizendo que Vincenzo entendia que a linguagem matemática podia representar algumas relações sonoras, mas as consonâncias eram obtidas mediante as percepções sonoras, pelas práticas musicais...

Galileico – Hãã! Amigo?

Arnold – (Sorrindo) Sim, mas, além disso, Zarlino era adepto dos conceitos pitagóricos, e Vincenzo pretendia ultrapassar os limites impostos pelo modelo pitagórico, dessa forma, ao perceber que muitas das razões propostas por Zarlino não existiam na prática, acusou o padre italiano de ter utilizado instrumentos criados por ele próprio para demonstrar suas teorias musicais, segundo ele, (em seu *Dialogo* de 1580), as consonâncias propostas por Zarlino em seu esquema sintônico na prática geravam dissonâncias, assim, propôs um novo sistema que utilizava uma forma de divisão da oitava em doze sessões, que se direcionava a uma forma de temperamento igual. Vincenzo utilizou de instrumentos já existentes, se opondo aos métodos

⁸² Em seu *Discorso* de 1589, Vincenzo Galilei trouxe exemplos, explicando que o teórico, embora soubesse a razão matemática do intervalo, não sabia reconhecê-lo auditivamente, enquanto o músico conhecia o intervalo, sem saber sua razão (BROMBERG, 2014b, p. 23).

de Zarlino, acusando-o de criar instrumentos para provar suas conjecturas baseadas no modelo pitagórico⁸³.

O aprendiz – A maioria dos autores da época renascentista se baseavam em uma ciência musical subordinada à aritmética, Vincenzo era diferente, ele procurava encontrar uma forma de temperamento a partir da música, utilizando instrumentos já existentes, como, por exemplo o alaúde. Uma de suas ideias consistia em dividir o espaço de um tom em dois semitons iguais, por exemplo, o espaço entre a nota Dó e a nota Ré pudesse ser dividido de Dó a Dó# e de Dó# a Ré, sendo Dó# correspondente ao Ré^b e o espaço entre Dó / Dó# fosse o mesmo de Dó# / Ré⁸⁴. Como ele era alaudista, por volta do ano de 1584, utilizando seus conhecimentos teóricos e sua prática musical, Vincenzo Galilei deixou um manuscrito para alaúde, que continha vinte e quatro conjuntos de um estilo musical denominado *passamezzo*, doze em tonalidades maiores e doze em tonalidades menores, explorando assim as possibilidades tonais do instrumento.

Galileico – Vejam bem... Vocês me falam que não posso restringir meu olhar à matemática, mas, me dão exemplos de matemáticos!?

Arnold – Tudo bem Galileico... Mas, há de concordar comigo que a visão musical de Vincenzo é diferente da sua, ou não? E, a grande parte dos matemáticos que citamos, também eram músicos.

(Galileico põe a mão sobre a testa e fica pensativo, mas, não responde...)

O aprendiz – Também há relatos que descrevem vários músicos tentando elaborar sistemas de afinação musical que pareciam convergir para o que mais tarde chamariam de temperamento igual⁸⁵! Conforme já disse Arnold, um deles, provavelmente, o primeiro músico a propor uma modificação nas relações pitagóricas, que, até então, seguiam instruções de Boécio, Guido D'Arezzo e outros autores da Idade Média, foi o teórico espanhol: Bartolomé Ramos de Pareja.

⁸³ Gioseffo Zarlino para defender o seu novo sistema, que era uma forma expandida de sistema pitagórico, que apresentava novos intervalos de terças, propôs a construção de um novo instrumento, no qual pudesse “acomodar” os novos intervalos e no qual todos os sistemas antigos pudessem ser “encontrados”. Este instrumento foi descrito na segunda parte de sua obra *Istitutione* e chamou-se *clavicembalo* (BROMBERG, 2014a, p. 6).

⁸⁴ Os trechos que falam das ideias e práticas musicais de Vincenzo Galilei foram baseados em Bromberg (2012), Bromberg (2014b, p. 15-21), Bromberg (2014a) e Grout e Palisca (2014, p. 396). Obs.: Nessa época, tom e semitom possuíam diversos ‘tamanhos’, não haviam ainda sido formatados pelo temperamento igual, conforme descreveremos adiante.

⁸⁵ Vários autores como Carla Bromberg, Grout e Palisca (2014), parte dos escritos de Oscar J. Abdounur (1999, 2007, 2014, 2015, 2016), Wisnik (2007) etc., descrevem teóricos musicais (dentre eles alguns matemáticos) buscando formas distintas de temperamento.

Em 1482, ele elaborou uma proposta de afinação que produzia terças e sextas distintas das pitagóricas, porque estas ressoavam de forma áspera, assim, os músicos procuravam uma afinação diferente, que fosse mais harmoniosa ao sistema que estava sendo discutido naquela época. A proposta de Pareja foi sendo estudada e gradualmente aceita, tanto na teoria quanto na prática, assim, já no século XVI, “[...] os instrumentos eram afinados de forma que a sonoridade das consonâncias imperfeitas se tornava perfeitamente aceitável⁸⁶”.

Arnold – Outro exemplo Galileico: o instrumento musical conhecido como alaúde, veja aquela bela imagem da alaudista:



Figura 1: A tocadora de alaúde, pintura de Andrea Solario (Séc. XVI)
Fonte: Bromberg (2012, p. 84)

(Arnold aponta para um quadro que mostra a tocadora de alaúde e continua...)

Arnold – Esse instrumento era capaz de atingir notas, até então, próximas do sistema musical formatado pelo temperamento, pois alguns dos alaúdes da época possuíam traços espaçados de tal forma que “a oitava se dividia em doze semitons iguais”⁸⁷. Então... por exemplo, o alaudista Giacomo Gorzanis, em 1567, conseguiu compilar “um ciclo de vinte e quatro pares

⁸⁶ (GROUT e PALISCA, 2014, p. 187).

⁸⁷ (GROUT e PALISCA, 2014, p. 396).

*passamezzo-saltarello*⁸⁸, uma para cada uma das tonalidades maiores e menores”, o que seria uma outra forma de temperamento na época.

O aprendiz – Vamos tocar alaúde... Amanhã continuamos a conversa? Acho que o mestre não vem...

Galileico – É... já estaria aqui se viesse... vou pensar nessas nossas discussões de hoje.

(Arnold pega um pedaço de madeira e finge tocar alaúde, o aprendiz e Galileico riem da cena).

Arnold – Como não sei tocar alaúde vou improvisar...

O aprendiz – Improvisação! Isso! Temos que falar sobre isso amanhã!... Sem temperar... fica mais gostoso.

Galileico – Sem temperar o quê? A música?

O aprendiz – Sim...

Galileico – Não quero concordar. Boa noite!

Arnold – Nos encontramos amanhã, nesse mesmo local?

O aprendiz – Não! No local que o mestre marcou...

Arnold – E não é exatamente aqui?

O aprendiz – Não, exatamente não! Fique mais ou menos por aqui...

(O aprendiz traça uma linha imaginária com o dedo no ar).

(Galileico já estava longe, Arnold sorriu como se o aprendiz estivesse brincando e também foi embora, o aprendiz pega suas folhas, um pouco menos úmidas, sua máquina de escrever e segue seu caminho).

⁸⁸ *Passamezzo-saltarello* é uma combinação de músicas/danças italianas do final da Idade Média Europeia. De acordo com Dourado (2008, p. 290), o *passamezzo* é uma música e dança de compasso binário, e o *saltarello* um tipo de música e dança em “compasso ternário de largos passos e saltos”.

3.2 Segunda Parte: Discussões sobre o Sistema Tonal, o Temperamento e algumas formas da Música Contemporânea

A chuva parece que dará um tempo... o sol se arrisca a enviar alguns raios por meio do céu ainda carregado de nuvens.

Ali está o aprendiz, a escrever incansavelmente palavras que talvez nem sejam lidas, tampouco compreendidas. Ele às vezes se levanta, coça a cabeça, faz gestos com as mãos parecendo querer conversar com sua máquina de escrever. Às vezes senta, olha para o chão, desanimado... parece procurar palavras perdidas em meio as ruas e vielas da linguagem...

Galileico se aproxima.

Galileico – Aí está você! Por que mudou de lugar?

O aprendiz – Não! Não mudei...

Galileico – Você estava mais pra cá do que pra lá!

O aprendiz – Não pretendo ser tão exato assim como você quer... estou bem aqui.

(Arnold vem vindo devagar, olhando a paisagem e aparentemente sussurrando uma melodia)

Arnold – Olá meus caros! Já começaram a discutir novamente?

O aprendiz – Estou tentando escrever, mas vocês parecem insistir em não deixar... Achei que vocês não viriam...

Galileico – Vamos ficar. Parece que está aborrecido aprendiz!?

O aprendiz – Talvez. Quero sair do sistema tonal, mas meu ouvido insiste em me enganar...

Galileico – Sistema tonal? Ah sim, é porque seu ouvido já está habituado com a beleza matemática proporcionada pelo temperamento igual...

Arnold – Espere um pouco, aí vem você novamente! Existem outras formas musicais tão belas quanto as temperadas! Se formos discutir sobre o que é belo e não belo em música a discussão se perderá! A apreciação estética de uma arte não pode ser composta simplesmente por generalizações de pequenos grupos do que seria belo ou feio, muito menos pelo simples gostar ou não de uma arte, mas em entender e poder caracterizar as artes. “E quando de fato avaliamos

uma obra de arte, nós o fazemos menos considerando-a bela ou horrenda do que a vendo como certa ou errada, como mais próxima ou mais distante de certos ideais ou padrões”. Assim, seria um “erro privilegiar a forma linguística das expressões estéticas em detrimento de seu uso⁸⁹”. Não seriam tão importantes as formas, ou linguagens (por exemplo, na música: notas musicais, silêncio, ruídos etc.), mas o todo, as ocasiões, situações e intenções nas quais são utilizadas, o que se quer expressar com aquela arte.

O aprendiz – Sim Arnold! Concordo com você. Mas parece que Galileico se mantém preso às formas matematicamente possíveis. É certo que, muitos ainda irão julgar os acordes e melodias proporcionados pelo temperamento igual como belos, ou não! Mas, queira você ou não Galileico, houve certo reducionismo na música europeia ao deixarem de lado os vários modos gregorianos que havia para elaborarem um sistema único, temperado.

Galileico – Modos Gregorianos?

Arnold – Os modos gregorianos que eram conhecidos e utilizados na Europa: Jônico, dórico, frígio, lídio, mixolídio, eólico e lócrio, evidenciavam diferenças no *ethos* musical quando executados, é como se cada modo tivesse um “caráter de verdadeiro território sonoro, era associado, pela sua denominação, a uma região ou povo”. Esse sistema, conhecido como sistema modal, consistiu em “uma exploração dos efeitos dados pelas diferentes distribuições de intervalos”⁹⁰, conforme estivessem constituídas as escalas, e dependendo da nota que fosse tomada como fundamental (tônica), nos mais diferentes contextos. Conforme disse o músico⁹¹:

O resultado (dos modos) é uma saborosa e muitas vezes esquisita *variação de caráter* melódico-harmônico. Os gregos chamavam de *ethos* o caráter de cada modo, vendo nele uma qualidade mimética e uma potencialidade ética: a capacidade de infundir ânimo e potencializar virtudes do corpo e do espírito.

O aprendiz – Conforme eu tentei dizer, e você irá adorar Galileico, a forma mais “exata” do que poderíamos chamar de sistema tonal foi possibilitado pelo temperamento musical, porque esse sistema necessita da homogeneidade da afinação para se expandir. No entanto, fazendo uma analogia com os modos gregorianos descritos, é como se, no sistema tonal, os modos tivessem sido reduzidos ao modo jônico (para escala maior) e o eólico (para escala menor),

⁸⁹ Trechos entre aspas de Glock (1998, 140).

⁹⁰ Trechos entre aspas de Wisnik (2007, pp. 85-86).

⁹¹ (WISNIK, 2007, p. 86).

sendo possível transpor os outros modos que sobraram ao tom que se desejasse utilizando escalas diatônicas. Por exemplo, podemos fazer uma transposição do centro tonal Dó maior, pra Sol maior, ou para Dó sustenido maior, dentre outras possibilidades⁹²... Isso que chamamos de tonalidade é um processo musical, no qual surge a ideia de verticalização na música, notas tocadas simultaneamente formando diversos tipos de acordes até então não utilizados nas músicas, uma característica da música tonal seria o acompanhamento de melodias por meio desses acordes.

Galileico (sorrindo) – Estou gostando! Exatidão, verticalização... Continuem!

Arnold – Apesar dessa divisão “exata”, conforme disse o aprendiz, que buscou ajustar os semitons de maneira não natural, é importante dizer também, que o sistema tonal baseou-se mais numa busca por, vamos dizer... sensações, percepções de afastamento, repouso, tensão, do que por uma exatidão. Resumidamente, na música tonal temos uma tônica, uma área tonal, por exemplo, Dó maior... a tônica “[...] se impõe sobre as demais notas da escala, polarizando-as”, “[...] a música tonal se funda sobre um movimento cadencial”, inicia-se na tônica, vai até a subdominante (que seria a quarta ou o acorde de Fá maior), que gera uma ideia de afastamento, de sair de um repouso, em seguida, chega ao trítono⁹³ de dominante (Sol maior com sétima, um acorde formado pelas notas Sol, Si, Ré e Fá), cria-se tensão, instabilidade, “levanta-se a negação da dominante abrindo a contradição que o discurso tratará de resolver em seu desenvolvimento⁹⁴”, e o músico resolve essa instabilidade voltando ao acorde de tônica. Por exemplo, o trítono de Dó maior seria composto pelas notas Si e Fá tocadas juntas, resolvemos esse trítono aumentando meio tom em Si, assim, chegando em Dó, e, diminuindo meio tom em Fá e chegando em Mi.

Galileico – Tudo bem! Mas esse sistema tonal que vocês dizem, não seria possível sem o temperamento igual, aquele estudado por Johann Sebastian Bach e formatado pelo matemático suíço Leonhard Euler no século XVIII... Que até hoje domina grande parte da música ocidental, esse é único, matemático e universal... Com o temperamento musical, tornou-se possível realizar a transposição tonal sem alterar o resultado harmônico, o que forneceu homogeneidade

⁹² Podemos fazer divisões na escala de Dó maior para encontrar escalas que contêm características de determinados modos, por exemplo, se formos de Ré a Ré teremos os intervalos do modo Dórico.

⁹³ Trítono é uma relação sonora que existe no sistema tonal que corresponde à distância de três tons entre uma nota e outra, que gera uma sensação sonora de dissonância, por exemplo, se tocarmos juntos uma nota Fá e um Si, teremos um trítono. Observe que a distância entre Fá e Si é de três tons: Fá - (tom) - Sol - (tom) - Lá - (tom) - Si.

⁹⁴ Trechos entre aspas de Wisnik (2007, p. 114).

e eficiência à música. Com ele podemos tocar uma música em diversos tons diferentes sem alterar as relações intervalares. Não é isso?

Arnold – Diga-me então... O que você entende por temperamento igual?

(Galileico fica um pouco espantado! Balança a cabeça negativamente. Olha para o aprendiz esperando que ele responda por ele, sorri e devolve outras perguntas)

Galileico – Mas não sou eu o que tem que ser tratado de algum mal-entendido filosófico? Por que querem me ouvir?

Arnold – Para tentarmos compreender o que você diz por temperamento igual, como utiliza essa expressão em sua linguagem habitual. Por favor...

(Arnold faz um sinal com a mão como se pedisse que Galileico continuasse...)

Galileico – Pois bem! O temperamento igual, que muitos chamam de temperamento musical, é um modelo matemático! “*O temperamento foi uma divisão exata feita de doze notas num espaço de uma oitava*”⁹⁵... matematicamente falando, seria uma interpolação geométrica de 11 termos entre uma frequência inicial, f_0 de valor $2^0 = 1$ e uma frequência final com o dobro do valor $2f_0 = 2^1 = 2$. Para fazer tal interpolação, basta encontrar uma razão correspondente ao intervalo de semitom, que, após multiplicar 12 vezes uma frequência inicial (f_0), correspondente a uma determinada nota, atingisse a sua oitava referente a uma frequência que seria o dobro da tônica ($2f_0$)⁹⁶.

O aprendiz – Você não percebe o quão enfeitado está o seu entendimento Galileico? Veja o que acabou de falar... Acabou de reduzir toda uma construção cultural a um modelo matemático. Obviamente, houve um tipo de formatação musical, com o qual podemos tocar uma música em diversos tons diferentes sem alterar as relações intervalares, mas, esse estudo de Euler foi contemporâneo ao temperamento estudado por Johann Sebastian Bach quando esse escreveu o “Cravo bem Temperado” em 1722, Bach, provavelmente não estava preocupado em ser

⁹⁵ Frase do aluno Bryan: Diário de Campo – 11/3/2015.

⁹⁶ De acordo com Camargos (2011, p. 55), a razão do temperamento igual pode ser encontrada utilizando a seguinte expressão: “ $f_0.f.f.f.f.....f = f_0.f^{12} = 2.f_0$ ”. [...] o fator f deve assumir o valor de $2^{1/12}$. Considerando a nota Dó com frequência 1 como referência, obtemos, para as outras notas da gama temperada, os valores: Dó = 2^0 , Dó# = Réb = $2^{1/12}$, Ré = $2^{2/12}$, Ré# = Mib = $2^{3/12}$, Mi = $2^{4/12}$, Fá = $2^{5/12}$, Fá# = Solb = $2^{6/12}$, Sol = $2^{7/12}$, Sol# = Láb = $2^{8/12}$, Lá = $2^{9/12}$, Lá# = Sib = $2^{10/12}$, Si = $2^{11/12}$, Dó = $2^{12/12} = 2$.

matematicamente preciso e sim em utilizar sua percepção musical para estudar as possibilidades harmônicas e melódicas da nova forma musical que estava surgindo⁹⁷.

Arnold – Completando o que disse o aprendiz, no estudo de Euler sobre o temperamento igual, que data de 1739, denominado “Ensaio de uma nova teoria da música (*Tentamen novae theoriae musicae*)”, “[...] Euler desenvolve uma argumentação de influência leibniziana na qual as proporções geram um prazer musical, via a ordem e a perfeição – a música é a ciência de combinar os sons da qual resulta uma harmonia agradável”. Para ele, o objeto musical nada mais é que um simples objeto aritmético⁹⁸...

O aprendiz – Galileico... essa padronização intervalar, a possibilidade de transposição tonal com o temperamento igual, eliminou, em certa medida, as variações de sentidos embutidas na harmonicidade de cada modo, aquilo que os próprios gregos interpretavam como o *ethos* musical. Assim, ao final do século XVII e início do século XVIII, a escala temperada veio aos poucos alterando “levemente os sons naturais em proveito de uma total standardização da escala sonora”. Nada mais se opôs “ao jogo formal das transposições”⁹⁹. Se me permite, gostaria de complementar com uma observação de Pierre Lévy¹⁰⁰:

A neutralidade que fundamenta a música europeia é uma das causas de seu sucesso junto às outras culturas. Fenômeno esse que não é isolado. A ciência moderna, as técnicas de ponta, a economia monetária capitalista (fundada num equivalente geral) são ao mesmo tempo produtos típicos da sociedade ocidental e dispositivos epistemológicos, práticos e sociais que tiram todo seu poder de uma fundamental neutralidade. Ciência, técnica ou capital não são neutros por serem bons ou maus apenas em função do seu uso, mas sim por cruzarem as fronteiras das identidades culturais por baixo demais do solo histórico para que as alfândegas das diversas tradições possam reconhecer a tempo a passagem do estranho radical.

⁹⁷ De acordo com Wisnik (2007, p. 115), a primeira grande forma tonal ocorreu no início do século XVIII, precisamente em 1722, quando, com a adoção do temperamento musical, Bach pôde escrever o primeiro volume do “Cravo Bem Temperado”, mesmo ano em que Rameau publica o seu “Tratado de Harmonia”. De acordo com Camargos (2011, p. 56), a obra de J. S. Bach, composta entre os anos de 1722 e 1744, consistia em um estudo no qual o músico executava “12 músicas em 12 tons diferentes, tanto no modo maior, quanto no modo menor, Bach, teria escrito também outro volume com mais 24 tons, mostrando-se assim, um grandioso músico e estudioso das possibilidades e aspectos da forma musical temperada”.

⁹⁸ (RODRIGUES, 1999, p. 24-25, grifos nossos).

⁹⁹ Trechos entre aspas de Lévy (1998, p. 74).

¹⁰⁰ (LÉVY, 1998, p. 74).

Galileico – Mas, que mal há nisso? O temperamento igual contribuiu para o desenvolvimento da música polifônica, do sistema tonal, das possibilidades de se tocar músicas em diferentes tons!

O aprendiz – Depende de seu ponto de vista, se achar que não há mal, não há mal nenhum, bom ou mal são referências particulares... o que eu quis dizer é que o temperamento é muito mais do que um modelo matemático, assim como pensamos e devemos levar em consideração que há outras formas musicais tão importantes, ou tão belas, se preferir, em outras formas de vida, que não precisam ser temperadas... Há formas de cultura musicais que ainda empregam um sistema especial de escalas, às quais se dá o nome de “modos”. Assim como a linguagem é formada por muitas palavras, frases e alguns poucos fonemas, no sistema modal, “a música também constrói sua grande e interminável frase com um repertório limitado de sons melódicos¹⁰¹”, por exemplo, temos 12 notas na escala temperada não é? Mas, por exemplo, na Índia pode haver mais de 22 notas no espaço de uma oitava, existem regiões no Oriente Médio em que se dividem o espaço em “32 notas¹⁰²”. Esse conjunto de notas, denominado de escala, é um estoque de sons que combinados e tocados de forma sucessiva, determinam o *ethos* musical, por exemplo, temos conjuntos de notas que tocados em formas de sucessões melódicas podem gerar uma sensação de se ouvir uma música árabe, ou japonesa, ou nordestina, ou indiana etc.

Arnold – Ah! Vamos ouvir..., não pense, mas ouça¹⁰³!:

Faixa 1: <https://www.youtube.com/watch?v=KyNXeCfPB2U>

(Os três param de discutir por alguns minutos, e apreciam a música colocada em um aparelho tecnológico por Arnold...)

Galileico – Realmente, muito interessante! Eu gosto de música...

(De repente, chega ao cenário, um senhor de cabelos longos, com um sobretudo marrom, blusa e calças brancas, com um sapato marrom e uma maleta preta...)

O aprendiz (fala espantado) – Mestre?!

¹⁰¹ (WISNIK, 2007, p. 71).

¹⁰² Trecho baseado no diário de campo (dia 15/09/2015), quando eu, o professor e um aluno do Oriente Médio discutíamos sobre as possibilidades de notas entre tônica e sua primeira oitava, de acordo com o aluno, em sua região, eles dividem esse espaço em 32 notas.

¹⁰³ Parafrazeando Wittgenstein (2014, § 66, p. 51).

Arnold – Que bom vê-lo senhor...

Mestre – É um prazer Arnold. Como vai, Galileico? Como vai, meu jovem? (dirigindo ao aprendiz). Vi de longe vocês três acompanharem as cenas de um músico que toca um cordofone árabe e resolvi me aproximar para ouvir também... Gosto muito de música de outras culturas...

Galileico – Mestre, posso lhe chamar de Mestre?

Mestre – Não é necessário, apenas se o queira... Meu nome é...

O aprendiz (interrompe o mestre) – Mestre... meu amigo Galileico anda confuso sobre algumas discussões, para ele, a música é matemática!...

Galileico – Espere um pouco aprendiz, como discutimos ontem, creio ter sido um pouco obscuro, mas, agora, prefiro dizer que há uma linguagem matemática na música.

Mestre – Da forma que conhecemos nossa música ocidental, evidentemente, há correlação entre as concepções musicais e científicas em um determinado período que não devem ser ignoradas. Por exemplo, o temperamento musical e a tonalidade, da forma que alguns cientistas escrevem, apresentam tais correlações, no entanto, fazem parte de um contexto de desenvolvimento mais abrangente, que inclui todo o período de racionalização da ciência moderna. Um grande músico, Koellreutter (1997), descreve que a linguagem musical chamada de tradicional, ou seja, aquela cujos elementos formais se consolidaram no processo histórico da música europeia no decorrer dos séculos XVII, XVIII e XIX, apresentava um corpo estético e uma teoria que refletia o nível de conhecimento do homem do período “pré-nuclear”.

Galileico – Pré-nuclear!?

Mestre – Sim, meu caro... Esse período pré-nuclear consiste em uma época quando a arte e os fundamentos dos conhecimentos científicos eram influenciados pelo modelo mecanicista newtoniano do universo. “Modelo que constituía a estrutura sólida da física clássica e da imagem do mundo que dominava todas as culturas ocidentais, e sobre a qual se apoiava toda a ciência e, naturalmente, também toda a arte¹⁰⁴”. Assim, como o paradigma das ciências era a mecânica¹⁰⁵, podemos dizer que também a música pré-nuclear se moldava em uma estética

¹⁰⁴ (KOELLREUTTER, 1997, p. 45).

¹⁰⁵ O paradigma das ciências é a mecânica (newtoniana). Quando as pessoas imaginam uma psicologia, seu ideal é uma mecânica da alma (WITTGENSTEIN, 1966, p. 55).

mecanicista, resumidamente, uma mecânica dos sons, um modelo que fundamentou a estética musical, a teoria da música, o treinamento auditivo e a análise musical. Talvez, suas influências no modo como enxergar a forma musical, estejam relacionadas a esse período, estou certo Galileico?

Galileico – Me perdi um pouco... Mas, continue, por favor...

Mestre – Baseada em princípios mecanicistas newtonianos, derivados de uma estética racionalista, a estética musical, até este período, encontrava-se entrelaçada e influenciada pela forma mecanicista do mundo, por um determinismo rigoroso, isso influenciou de tal forma, até mesmo os moldes da partitura musical, sendo esta, moldada numa estrutura que segue padrões lógicos, “lógico no sentido da lógica racionalista”, “vista como algo incontestável e definido”¹⁰⁶. Trata-se de um sistema que se fundamenta em estruturas que pressupõem uma divisão simétrica dos intervalos de frequência e tempo. Neste sentido, a partitura tradicional opera como elemento técnico correlato da lógica de precisão típica do raciocínio cartesiano. Assim, a consolidação do sistema tonal e da notação musical ocorreu no interior deste jogo de relações metafóricas entre a física newtoniana, os precisos modelos matemáticos, e a música é vista por muitos como o advento de uma tecnologia conceitual inerente aos discursos que consideram as noções de ciência e arte enquanto algo universal.

O aprendiz – Veja, Galileico, essa sintetização da ciência e da música enquanto fenômenos constituídos em um universo lógico-matemático, se direciona ao que o autor Pierre Lévy¹⁰⁷ se refere como uma “máquina universo”, na medida em que não compreendem fenômenos universais propriamente ditos, mas discursos e regras que tendem a se instaurar e produzir certa homogeneização dos modelos conceituais e estéticos.

Galileico – Mas, então... de alguma forma, estou certo em dizer que a música apresenta uma linguagem matemática...

Mestre – Certo ou errado fazem parte do seu jogo Galileico, assim como uma proposição pode ser verdadeira ou falsa, nos limites de alguma linguagem. De certa forma, está incompleto... Digamos que a música ocidental ficou, por algum tempo, dentro dos limites impostos pelo que chamaram de temperamento igual, assim como havia ficado presa ao sistema modal grego durante uma época, assim como seguiu as regras de um sistema tonal etc, etc... A música, assim

¹⁰⁶ (KOELLREUTTER, 1997, p. 46).

¹⁰⁷ Lévy (1998).

como o falar, faz parte de uma atividade, uma dimensão prática de uma forma de vida. Esses limites que, por acaso influenciaram as formas de cultura musicais, foram estabelecidos por “meras convenções”¹⁰⁸.

Arnold – Isso! Não há como registrar em um sistema de doze notas temperadas alguns dos objetos sonoros advindos, por exemplo, da música eletroacústica¹⁰⁹ e, olhando além do limite ocidental, muitas culturas orientais utilizam notas que vão além do que chamamos temperamento musical, como disse o aprendiz anteriormente; na Índia, podemos ter mais de 22 sons distintos dentro de um espaço chamado de uma oitava, outro exemplo seria o canto de povos indígenas africanos como os Bakas (também conhecidos como Pigmeus), que emitem sons não passíveis de serem totalmente identificados como dentro de um padrão europeu de notas. Ouça: https://www.youtube.com/watch?v=cATZe_jlc9g

(Arnold coloca um vídeo no aparelho tecnológico ali presente no cenário. O mestre e o aprendiz sorriem apreciando o canto da mulher Baka. Galileico parece estranhar...)

O aprendiz – Sua causa de estranhamento, Galileico, foi devido às notas além do temperamento igual? Você já acostumou seu ouvido às 12 notas temperadas... Lembre-se, limites são meras convenções...

(O aprendiz sorri ao questionar Galileico, que retribui com um sinal de negação, timidamente, balançando sua cabeça).

Arnold – Isso!... Não se pode considerar o temperamento igual como algo ideal! A palavra ideal é algo enganoso, que nos enfeitiça... Assim, em contraposição a este sistema ideal de notas, no início do século XX, vários compositores começaram a utilizar novos materiais sonoros como elementos de composição, voltados para a formação de espectros sonoros, que prezavam o timbre, como, por exemplo, ruídos, sons manipulados por aparelhos de gravação e reprodução, texturas, massas sonoras etc., o que gerou grandes divergências e discussões em meio aos teóricos musicais mais tradicionais¹¹⁰. Por exemplo: Na década de 1920, foram utilizados

¹⁰⁸ (SPANIOL, 1997, p. 143-144).

¹⁰⁹ A música eletroacústica utiliza aparatos eletroacústicos, como: gravadores, moduladores, sintetizadores, samplers, softwares, instrumentos elétricos, acústicos e eletrônicos; bem como técnicas de composição que envolvem cortes sonoros, filtragens de sons, montagens etc. Em sua estética, procura-se uma exploração total do sonoro, podendo ser utilizados (ou modificados) tantos sons temperados quanto ruídos, texturas, timbres, silêncio e espectros sonoros sem altura definida. Neste tipo de música, os sons naturais podem ser modulados e modificados daquilo que costuma se ouvir de sua fonte no meio ambiente.

¹¹⁰ Camargos e Caldeira (2016).

elementos sonoros de máquinas, sons que buscavam representar uma locomotiva, na obra “*Pacific 231*” de Honneger de 1924, sons de hélices de avião como o “*Balé Mecânico*” de Antheil de 1926. Contudo, o verdadeiro revolucionário dessa nova era teria sido “Luigi Russolo, que inventou uma orquestra de ruídos, formada por objetos que zumbiam e uivavam e outras quinquilharias, calculadas para introduzir o homem moderno no potencial musical do novo mundo que surgia¹¹¹”. Foi em 1913 que Luigi Russolo proclamou o evento em seu manifesto “A arte do ruído (*L’arte dei rumori*)”.

O aprendiz – Nessa época, com a expansão da orquestra em termos instrumentais, foram gradualmente sendo acrescentados instrumentos de percussão, instrumentos que não possuem alturas definidas, produtores de ruídos que proporcionavam batidas suaves ou ataques contundentes, e, que mantinham uma vitalidade, uma pulsação rítmica nas músicas até então ignorada. Veja Galileico, nem tudo são notas definidas...

(Galileico fica em silêncio... olha para um lado e para o outro... senta, levanta, parece inquieto).

Mestre – Mas não foi somente essa expansão da orquestra, ou, a utilização de instrumentos com expressões sonoras distintas de notas, que fez com que os limites fossem transbordados... Em meio à evolução do sistema comercial e de comunicação, já no final do século XIX, observa-se uma mutação importante na história da arte, isso porque o artista não seria mais apenas envolto pela sua tradição, havia um intercâmbio muito maior do que anteriormente com civilizações vizinhas, com diversas pluralidades culturais. Isso se dá com a “unificação do planeta pelo Ocidente comercial, industrial e colonizador, os avanços dos estudos etnológicos, históricos e arqueológicos¹¹²”, além disso, há um grande desenvolvimento dos meios de comunicação e informação, como obras literárias, fotografia, revistas, cinema, rádio etc. Isso colocou o artista em confronto com a um conjunto de tradições culturais tanto do passado como do presente, e influenciou inúmeros artistas em suas obras¹¹³.

Arnold – Um dos artistas e estudiosos da música contemporânea, o compositor norte-americano John Cage¹¹⁴, em meados do século XX, além da introdução de variados espectros sonoros na música, passa a utilizar o silêncio em suas obras, “mais que um tema entre outros, o silêncio se

¹¹¹ (SCHAFER, 2012, p. 160).

¹¹² (LÉVY, 1998, p. 63).

¹¹³ De acordo com Zangheri (2013, p. 19), “[...] as *civilizações musicais* não ocidentais revelam outras possibilidades de manifestação musical e, desse modo, expõe-se o aspecto contingente da nossa música”.

¹¹⁴ John Cage (1912-1992).

transformou na noção central de seu pensamento artístico e teórico, de onde nos permitimos falar, em relação à sua obra, numa *poética do silêncio*¹¹⁵.

Galileico – Silêncio? Como assim, você quis dizer figuras de silêncio, pausas, não é?

O aprendiz – Creio que não da forma como questiona Galileico... Cage era um exemplo de músico ocidental influenciado por outras tradições culturais, como a indiana. Suas obras apresentavam reflexos de seu interesse pela filosofia espiritual indiana¹¹⁶. Para o compositor, o silêncio não se reduzia à questão acústico-musical, o silêncio era capaz de provocar “uma mudança da mente, uma reviravolta”¹¹⁷, assim como muitos artistas (músicos, atores) utilizam pausas (silêncios) como formas de tensionamento, de expectativa, de drama em suas obras, Cage parece ter ido além disso, sua poética do silêncio parece ter sido uma interseção entre teatro, música e sua filosofia.

Arnold – Lembrando o filósofo austríaco: “Sobre aquilo de que não se pode falar, deve-se calar”¹¹⁸. Um “silêncio que, no entanto, clama novamente pela fala”¹¹⁹... Teria o silêncio um poder de despertar aqui o que se encontra calado? Teria o silêncio a capacidade de expressar aquilo de que não se pode falar? São questões que parecem permear as obras de Cage¹²⁰...

Mestre – Boas considerações, Sr. Arnold... Aprendiz... Também é possível observar uma nítida influência indiana em outras obras de Cage, como em “*Sonatas and Interludes*” de 1948, e, em “*The Seasons*” de 1947, tanto no uso das escalas e ritmos, quanto no uso de um piano modificado, chamado de “piano preparado”, “que sugere timbres semelhantes aos de alguns instrumentos musicais indianos”¹²¹. Cage modificava a estrutura de instrumentos convencionais temperados, como o piano, por exemplo, para que pudesse obter resultados distintos daqueles regulados por uma estética musical ocidental temperada.

¹¹⁵ (HELLER, 2008, p. 10).

¹¹⁶ De acordo com Pereira (2014, p. 889), em meados da década de 1940, Cage teria tido aulas de música indiana com Gita Sarabhai, e estudado livros como “*A Transformação da Natureza em Arte*” do filósofo e historiador da arte indiana, Ananda Coomaraswamy.

¹¹⁷ (CAGE, 1959, *apud* HELLER, 2008, p. 11).

¹¹⁸ (WITTGENSTEIN, 1994, Tract. 7, p. 281).

¹¹⁹ (HELLER, 2008, p. 10).

¹²⁰ É digno de nota mencionar a primeira ‘peça de escrita’ composta por Cage, a *Lecture on Nothing* (1950), na qual o compositor utilizou medidas de duração para estruturá-la entre frases, palavras, sílabas e silêncios. Assim como nas harmonias estáticas que não se direcionam a nenhum lugar no seu quarteto de cordas, o discurso da *Lecture on Nothing* (Conferência Sobre o Nada) pauta-se sobre um esforço de ‘dizer sem nada dizer’, abrindo espaço para o ‘vazio’ repleto de possibilidades (PEREIRA, 2014, p. 900).

¹²¹ Trechos entre aspas de Pereira (2014, p. 899).

Arnold – Cage era um artista inovador, polêmico... Uma de suas obras mais polêmicas e questionada na segunda metade do século XX, foi a peça musical silenciosa, denominada “quatro minutos e trinta e três segundos (4’33’)”... nessa peça o músico entra no palco, senta-se em frente ao piano e fica fazendo gestos, abre a partitura, passa algumas páginas, abre o tampo das teclas do piano como se fosse iniciar a música, mas nunca inicia... Apesar de muitos não entenderem naquela época, ou não saberem o que se passava ali, se era um teatro ou uma peça musical, talvez uma comédia ou um drama!... Muitos o julgavam erroneamente...

Galileico – O quê!?

O aprendiz – Não a conhece? A peça?

Galileico – Não, não é de minha época, estão indo muito longe... Mas você chama esse silêncio de música?

Mestre – A música é feita pelos murmúrios, pelos risos e protestos do público, incapaz de curtir quatro minutos e alguns segundos de silêncio... Um silêncio que descobre o véu de palavras e sons que se encontram presos ao espírito... Como se usa a palavra silêncio? Ou, como usa o silêncio em seus jogos de linguagem? Não pense, ouça o silêncio... E, não há som que tema o silêncio que o extingue... e não há silêncio que não esteja grávido de sons¹²²...

Arnold (sorrindo) – Essa obra silenciosa de Cage gerou tensões na plateia e uma expectativa para o início de uma música que nunca começava... mantendo-se o silêncio... durante os quatro minutos e trinta e três segundos da peça. Mas não podemos compreender tal peça silenciosa de Cage simplesmente enquanto música ou teatro..., “o acesso a ela se dá na interseção, no quiasma” entre música, teatro e filosofia¹²³. Por isso que, ao se falar da música de Cage, devemos também falar de sua literatura, e por consequência falar também de sua filosofia, ambas se encontram atreladas. Portanto, Galileico, veja a distância que estamos tomando de uma interpretação matemática desse tipo de música...

(Galileico se esforça para fazer um sinal negativo com a cabeça, mas parece ceder...)

¹²² Alguns trechos deste parágrafo são baseados em palavras John Cage, no Prefácio de Augusto de Campos do Livro (CAGE, J. De Segunda a um ano, 1985) e nas Investigações Filosóficas de Wittgenstein.

¹²³ (HELLER, 2008, p. 12).

Galileico – Por isso disse que estão indo muito longe... Já pularam para a música contemporânea e nem percebi... Mas, convenhamos, muitas obras contemporâneas utilizam de recursos de gravação, recursos computacionais, notas definidas e instrumentos temperados... Assim, existem possibilidades de se usar uma linguagem matemática em sua interpretação.

Mestre – Agora, enxergo bem suas convicções, Galileico... Existem outras formas de interpretação de uma arte, obviamente a música é uma que possui várias... Gostaria que, nesse momento, você pensasse a música como uma forma de vida, que se dá em meio a uma combinação de sons e de silêncios, em graus rítmicos, tempo, espaço, práticas... Ela envolve experiências singulares para aqueles que a ouvem, não se pode julgar o aspecto musical somente por meio das formas de interpretação matemática que a conhecemos, há um tempo de duração, ou, pode não ter, porque a música é atemporal, num sentido que pode deslocar o seu ouvinte a momentos do passado, a perspectivas de um futuro sonhado; é imagética por permitir o indivíduo a imaginar significações para os sons, a viajar por sonhos, lembranças, por figuras ou criações mentais; a música é uma arte tão próxima de nós que nos permite emocionar, nos encorajar, nos imaginar em situações distintas. “O processo de escutar música é uma experiência única, solitária, introspectiva, segredada e reveladora”. Ouça por exemplo o Bolero de Ravel, ou, uma música concreta¹²⁴ de Pierre Schaeffer, “para onde ela nos leva? Para onde ela nos levou?” Cada um visita momentos distintos em sua alma. “Isso porque o tempo de escuta é atemporal, pois a experiência auditiva não nos deixa contar, medir, ou cronometrar¹²⁵”. Não se preocupe exclusivamente com a matemática, olhe por outros caminhos, por outras formas de racionalidade...

(Ambos ficam por algum tempo em silêncio, novamente a poética do silêncio parece permitir momentos de reflexão e abrir os olhos para outros caminhos... O mestre, seguro de si, olha seus companheiros como que se esperasse que argumentassem por ele, mas, ambos parecem procurar músicas em seus interiores e encontrar o caminho para onde elas os levam...)

¹²⁴ De acordo com Sadie (1994, p. 638) o termo “*musique concrète*” (música concreta) foi criado por um grupo que fazia experiências com música eletrônica em Paris no final da década de 1940. Essa expressão se referia “[...] às fontes sonoras naturais ou ‘concretas’ utilizadas por esse grupo para compor ‘concretamente’ em fita magnética, em vez de abstratamente, através de notação e interpretação”. Os compositores gravavam sons de diversas fontes sonoras, alguns sons permaneciam naturais, outros eram manipulados e modificados utilizando aparatos eletrônicos (*playback*), até que não se percebesse mais sua fonte, em seguida utilizavam esses sons combinados e modificados em suas composições.

¹²⁵ Trechos entre aspas de Soares (2013, p. 63-64).

Mestre – Tenho que ir, aprendiz... Meu tempo é escasso...

O aprendiz – Mas mestre! Precisamos conversar mais sobre a música contemporânea! Preciso de seus ensinamentos para “curar” Galileico...

(Galileico fica espantado).

Mestre – Ele já está encontrando outros caminhos... E vocês estão indo bem sem mim, você precisa aprender a ser seu próprio mestre...

(O mestre faz um sinal de despedida a todos, se vira e segue pelo caminho que chegara. O aprendiz fica cabisbaixo, Arnold tenta continuar a conversa).

Arnold – Pois bem! Já que você tocou no assunto da música contemporânea, que tal falarmos dela, Galileico?

Galileico – Como disse, é muito distante de mim, mas podemos tentar. Se me permite, gostaria de começar...

(Silêncio.....)

.....) Por exemplo, vocês sabem que algumas vertentes da música contemporânea, utilizam elementos matemáticos baseados em uma linguagem binária em aparelhos eletrônicos, como: *samplers*, sintetizadores, softwares musicais, dentre outros, não é mesmo? Alguns músicos, também utilizam algoritmos para composição... Veja, há uma linguagem matemática, uma linguagem lógica, ideal, que permite fazer manipulações sonoras e composições. Não estaria novamente a linguagem matemática presente na música?

O aprendiz – De fato, existem programações baseadas numa lógica binária por trás de certos aparelhos que menciona, ou, até mesmo por trás de algoritmos de uma composição, mas, não devemos limitar a composição de um músico a isso... Os aparelhos eletrônicos, que manipulam ou modificam os sons, são novos instrumentos que abrem possibilidades para se ultrapassar os limites de uma dialética musical baseada em um sistema de alturas, em um sistema temporal cronometrado... limites, meras convenções... A música concreta de Pierre Schaeffer (1910-

1995), por exemplo, coloca em outro contexto os “objetos sonoros”¹²⁶, ela atrai atenção para a escuta, para possibilidades sonoras que ainda não haviam sido exploradas pelo sistema musical baseado em tempo e altura... Trata-se de propor “uma escuta musical de objetos sonoros que não faziam parte do domínio musical definido pela tradição”¹²⁷.

Arnold – Galileico, sobre os algoritmos composicionais, você está generalizando ao pensar que toda música que utiliza algoritmos fica restrita somente a uma linguagem lógica, ideal! Um músico pode, sim, utilizar um algoritmo para compor um trecho de sua música e deixar da forma como está, mas, se a estética não for a almejada, com certeza ele irá modificá-la¹²⁸... Há casos e casos... Para mim, trata-se de mais uma ferramenta, assim como quando se cria uma música com instrumentos temperados tradicionais, ao escrever uma partitura musical, se o resultado não foi o esperado, o músico irá modificar suas notas, ritmos, expressões, intensidades até que se chegue em algo esteticamente procurado... A partitura de notação musical também pode ser considerada como algo algorítmico, mas, se escreve primeiro e cria depois, ou vice-versa?

(Galileico faz uma expressão de dúvida...)

O aprendiz – Se me permite Arnold... Gostaria de falar um pouco mais sobre John Cage... Cage questionou obras, por exemplo, como o *Módulo* de Le Corbusier, considerado na época como um sistema ideal que conciliava o equilíbrio matemático com as formas humanas, um modelo baseado na razão áurea, que foi muito utilizado como parâmetro para projetos de edifícios na era industrial por Le Corbusier e alguns arquitetos afins. Cage se opunha a essa tentativa de normatização, de utilização de um sistema ideal, “calcado em uma perfeição geométrica e que, por isso, se autoproclama legítimo”¹²⁹. Como se pudessemos criar linguagens ideais... “Mas, aqui a palavra “ideal” seria enganosa, pois isto soa como se estas linguagens fossem melhores,

¹²⁶ Pierre Schaeffer propõe a teoria dos objetos sonoros, para ele, o objeto sonoro representa uma unidade musical, não se restringe a um objeto musical, de acordo com Melo e Palombini (2006, p. 818), “o objeto sonoro, diferentemente do (objeto) musical, não se relaciona com a linguagem da música em seu sentido tradicional”, apesar de este conceito apresentar diferentes correlações no decorrer dos estudos de Schaeffer, conforme mostram Melo e Palombini (2006), entenderemos aqui, que “objeto sonoro” “não se limita aos sons ditos musicais, ou seja, aos sons de altura definida, mas abrange também os ruídos” (Ibidem, p. 818), o silêncio, a todos os elementos composicionais que possam ser entendidos como uma unidade. “É interessante notar que, aqui, o objeto sonoro emerge através de meios operacionais. Isto é, Schaeffer acredita ser através do procedimento concreto, que tem como ferramentas os instrumentos da música concreta, que se chega ao objeto sonoro em si, independente de relações musicais tonais ou dramáticas, abstratas ou concretas” (Ibidem, p. 818).

¹²⁷ (SCHAEFFER, 1970, p. 196, *apud* FENERICH, 2015, p. 16).

¹²⁸ Constatamos isso em várias práticas no decorrer das disciplinas de construções de instrumentos, que descreveremos nas próximas seções, em alguns momentos, os estudantes deixam de lado possíveis formas algorítmicas para utilizarem suas percepções auditivas e encontram o que almejam.

¹²⁹ (FENERICH, 2015, p. 19).

mais perfeitas, do que a nossa linguagem corrente” [...], ou, mais perfeitas do que outras linguagens da arte! [...] “como se o lógico fosse necessário...”¹³⁰, como se o ideal fosse um modelo baseado numa pseudo-perfeição matemática...

Galileico – Mas isso é uma arte!

Arnold – E Cage lhe responderia: “Isso é chamado arte...”

Quando eu vejo tudo que está à direita se assemelhar a tudo que está à esquerda, eu me sinto da mesma forma que eu me sinto em frente de algo em que não há nenhum centro de interesse [...]. Isso é chamado arte. Sua forma é a da tirania. A inflexibilidade social decorre da concepção inicial da proporção. A linha desenhada entre dois pontos torna-se primeiro um entrelaçamento, e finalmente tridimensional. A menos que encontremos um caminho de saída, estamos perdidos. [...] Não proporção. A desordem da floresta virgem¹³¹.

O aprendiz – Veja, Galileico, há possibilidades de extrapolar os limites impostos por uma linguagem ideal, “não se trata mais de uma música baseada em um único idioma proposto pela lógica” ou por modelos que seguem uma linguagem matemática. Sabemos que alguns compositores ainda utilizam ferramentas possibilitadas pelo temperamento, como: a noção de notas; porém, novas possibilidades são estabelecidas pela manipulação do espectro sonoro¹³², é isso que Cage quis mostrar! Sua crítica ao sistema de proporções de Le Corbusier reflete um pouco da crítica contemporânea ao sistema musical limitados por convenções musicais: alturas e tempos, ou, como já discutimos, por convenções matemáticas...

Arnold – Continuando a crítica de Cage sobre tal sistema, o compositor diz:

Eles falam de evolução. Onde está o sentido de proporção? Papo, papo, papo: é isso que a gente tem de aturar? [...] Como, em nome dos céus, alguém pôde ter a ideia de que a proporção ocorresse num objeto fora de sua cabeça? Um pouco de flexibilidade mental, e a gente é capaz de vê-la em toda parte que olhar¹³³.

Galileico – Mas o que ele (Cage) quis dizer com “vê-la em toda parte que olhar”?

¹³⁰ (WITTGENSTEIN, 2014, § 81, p. 59-60).

¹³¹ (CAGE, 1985, p. 121-126).

¹³² Camargos e Caldeira (2016, p. 10).

¹³³ (CAGE, 1985, p. 130).

O aprendiz – Tendo como base o escrito de Cage¹³⁴, entendo que tal afirmação parece mostrar que a ideia de proporção é algo pessoal, uma criação humana, uma imagem ou modelo (*bild*)... Se esforçarmos, somos capazes de ver diferentes proporções em tudo, porque é algo interior ao pensamento do homem, é uma criação humana, mais uma vez, faz parte da linguagem humana criar signos para interpretar algo que está no mundo exterior...

Arnold – Essas convenções matemáticas, ou melhor, essa forma de olhar por um único caminho, deve dar passagem a outras formas de interpretações da música. Por exemplo, tanto Cage, quanto Schaeffer, procuram agregar valor ao processo de escuta, um exercício de descoberta de “sonoridades inauditas¹³⁵”, de outras formas, tempo e espaço, texturas, timbres etc. Este último, um dos estudiosos destes objetos sonoros, passa a investigar as formas como percebemos os sons.... Schaeffer “entende que a própria música surge a partir daquilo que somos capazes de perceber nos sons¹³⁶”, dando ênfase à percepção auditiva como elemento fundamental na busca pelo objeto sonoro, pelo fazer e pesquisar no campo musical. Mesmo empregando sons com referências em instrumentos clássicos, Schaeffer enfatiza que não os organiza de acordo com a dialética das alturas, ele se refere a “um campo de trabalho que está fora dos domínios tanto da escrita musical, quanto de métodos tradicionais de composição [...]”¹³⁷. Assim, estaria fora de tais convenções organizadas em suas concepções Galileico...

Galileico – Pois bem, entendo que são outras formas de interpretar a música... Mas, sobre as formas de músicas contemporâneas, que utilizam essa nova ciência como ferramenta para compor, o que esses músicos pensam sobre isso?

Arnold – Apesar de apresentarem concepções distintas sobre a utilização de aparatos eletrônicos nas composições¹³⁸, Cage ou Schaeffer não eram contra a utilização da ciência na composição

¹³⁴ Cage (1985).

¹³⁵ (FENERICH, 2015, p. 18).

¹³⁶ (ZANGHERI, 2013, p. 30).

¹³⁷ (FENERICH, 2015, p. 16).

¹³⁸ De acordo com Fenerich (2015), Cage considerava os aparatos tecnológicos como ferramentas que não deixavam marcas nos sons, diferente dos instrumentos tradicionais (como o piano) que, quando tocados em diferentes composições, deixavam suas marcas, seus caminhos de afinação e temperamento oriundos da cultura musical europeia. Assim, para Cage há certa neutralidade nos instrumentos (aparatos) modernos em relação à sonoridade que traduzem. Para Fenerich (2015), essa neutralidade seria contrária ao pensamento de Schaeffer, que considera a tecnologia como potencializador, por exemplo, alguns tipos de gravadores sonoros permitem selecionar um evento, reproduzi-lo de maneira idêntica ou manipulá-lo de tal forma que não se reconheça a fonte sonora (talvez aí a ideia de neutralidade de Cage), permitindo deslocá-lo de sua temporalidade normal, aumentando ou diminuindo sua velocidade; “o loop permite um deslocamento temporal do fragmento sonoro, repetindo-o; o microfone transduz detalhes íntimos do som; etc” (FENERICH, 2015, p. 24).

musical, ambos utilizaram outras técnicas composicionais que envolviam aparatos eletrônicos... O que Schaeffer, por exemplo, questionava, era a maneira com que estavam utilizando a ciência na música, para ele: “A ciência não faz música e a música não faz ciência – ambas têm preocupações diferentes¹³⁹”. Ou seja, não bastam articulações numéricas, algoritmos, para que se tivesse algo que se pudesse chamar de um trabalho artístico... a estética musical do que se pretende criar, a percepção dos sons, as novas possibilidades sonoras, tudo isso é relevante...

O aprendiz – Para Schaeffer, as matemáticas envolvidas nas manipulações dos sons, por músicos adeptos de uma ciência composicional em sua época, não apresentariam qualquer validade se não representassem também relações que pudessem ser apreendidas pela percepção auditiva, ao contrário de simplesmente utilizar-se de algoritmos deveriam buscar estruturas que pudessem ser articuladas pela percepção. O trabalho artístico não poderia se converter em um trabalho tecnológico, assim como muitas músicas eletrônicas da época acabaram por convergir¹⁴⁰.

Galileico – Esse diálogo está muito longo... Precisamos encerrá-lo... Mas, como seria então possível reproduzir uma peça com esses objetos sonoros não definidos?

Arnold – Quando você fala em reproduzir, não pense em reproduzir identicamente, porque a intenção musical que estamos discutindo envolve acaso e imprevisibilidade, então, só seria possível reproduzir esse tipo de peça, conforme pensa, se você a gravasse em um gravador de áudio e em seguida a reproduzisse em um aparelho sonoro... Mas, imagine... se for uma peça como 4:33 de Cage? Você entenderia a gravação?... Ou, imagine se o aparelho que fosse reproduzir a música estivesse com uma velocidade diferente da que foi executada?...

O aprendiz – Galileico, nesse tipo de música contemporânea, diferentes compositores utilizam diferentes notações, não pense em uma notação totalmente limitada, temporizada e com alturas, não é isso!... Algumas notações são como roteiros, um teatro que quer exprimir acaso, indeterminação, próximo daquilo que chamam de teatro do absurdo... um teatro como diferentes vozes, de algo que se quer representar, metaforizar, criar imagens, dialogar com os sons, com a música... É distante da notação musical tradicional baseada em um sistema de alturas (notas) e ritmo, não se prende totalmente o intérprete, talvez a ordem: ‘Faça aqui, exatamente assim!’, não funcione em várias vertentes desse tipo de música que estamos discutindo, porque se abrem caminhos para improvisações. Conforme já dissemos, a música é atemporal, nesse caso não há

¹³⁹ (ZANGHERI, 2013, p. 25).

¹⁴⁰ Zangheri (2013).

mais uma dialética das alturas, certas notações não seguem padrões convencionais, conforme se usou, e ainda se usa, na música tradicional baseada no sistema temperado.

Galileico – Mas, como um músico pode seguir uma notação mais ou menos assim? Poderá fugir totalmente do que o compositor quer!

Arnold – Galileico, assim como disse Wittgenstein¹⁴¹: “Quando digo a uma pessoa ‘Detenha-se mais ou menos aqui!’ – esta explicação não pode funcionar perfeitamente? E uma outra não pode também falhar?” Por outro lado, o compositor desse tipo de música experimental não está preocupado que sua peça seja executada exatamente como você pensa, Galileico!... Por isso, não há uma total limitação. Enquanto o modelo racional (altura x tempo) concentra o processo criativo em um sistema pré-determinado, a música contemporânea busca criar sistemas particulares como centros de referência que se espalham por distintos caminhos. Há um aspecto multidirecional nessa música... não linear... algo que ultrapassa o período pré-nuclear da música, conforme já discutimos... “Não se trata, por exemplo, de acordes, mas de graus de densidade e simultaneidade; não se trata de ritmos e andamentos determinados, mas de graus de velocidade, de mudanças de andamento, de tendências, enfim¹⁴²”. Esse tipo de música contemporânea dialoga mais com a física quântica, pois sua estética muitas vezes se organiza a partir de princípios que incorporam as noções de tendência, acaso e imprevisibilidade... Tempo e espaço deixam de ser compreendidos somente como fatores de ordem física e passam a ser entendidos como “formas de percepção¹⁴³”.

Galileico – Me sinto perdido!... É muito diferente daquilo que até então eu entendia como música. Agora, começo a entender que não estão tratando de uma música baseada em um idioma descrito por algum modelo lógico-matemático...

Aprendiz – Sim, Galileico! Tente transbordar seus limites impostos por essa linguagem ideal... Tente substituir a antiga ideia de forma lógica pelas formas de vida. Em breve, provavelmente compreenderá que, mesmo alguns termos matemáticos, ou musicais, são “voltados para finalidades criadas no interior de situações práticas¹⁴⁴”, contudo, os significados de tais termos tendem a se expressar em seus usos em determinadas formas de vida.

¹⁴¹ Wittgenstein (2014, §88, p. 63).

¹⁴² (KOELLREUTTER, 1997, p. 47).

¹⁴³ (KOELLREUTTER, 1997, p. 47).

¹⁴⁴ (MORENO, 2005, p. 154).

Arnold – Creio que você (Galileico) percebeu que existem outros elementos, além de alturas e tempos, que possibilitam a composição. Por exemplo, obras, como “A arte do ruído” de Luigi Russolo, trouxeram questionamentos, dúvidas e reflexões sobre os limites da música contemporânea, a introdução de elementos que prezam o timbre, a sonoridade, como elemento de composição, nos leva à ideia de que não existe um limite composicional baseado somente em uma dialética das alturas¹⁴⁵... Há novas possibilidades, mesmo que alguém permaneça indiferente num jogo de sons, silêncios e formas rítmicas, a música pode ser imagética, assim como um poema, mas, não podemos negar que o efeito peculiar é diverso! “Se perguntarmos, qual o efeito peculiar dessas palavras”, ou, ‘Qual o efeito peculiar desse trecho musical?’ Estaremos equivocados, pois, “o pensamento (ou imagética) não é um acompanhamento das palavras tais como são ditas ou ouvidas¹⁴⁶”. Assim, o pensamento não é algo generalizável para como os sons ou os trechos musicais são ouvidos.

O aprendiz – Não estranhe, Galileico! Creio que você já pensou, ou, tenha notado, a capacidade imagética da música... e, isso é possível também manipulando ruídos em vez de uma manipulação restrita de notas definidas. Creio que entramos numa fase onde devemos nos atentar às formas de percepção.

Galileico – Mas, formas de percepção com ruídos!? Estou confuso...

O aprendiz – Entendo que esse efeito causado pela introdução do ruído na música, pareça ser aparentemente confuso aos que se limitam a pensar a música em sistema de alturas e tempos determinísticos. De fato, há um marco na experiência de Luigi Russolo que põe em destaque a percepção auditiva, e, se olharmos mais para trás, veremos que os efeitos vibratórios de ruídos de baixa frequência e alta intensidade têm o poder de tocar o ouvinte¹⁴⁷, como, por exemplo, um trovão, ou, na igreja, “onde os registros bombarda do órgão faziam os bancos das igrejas trepidarem sobre os cristãos, e finalmente foram transferidos para as cacofonias da fábrica do século XVIII¹⁴⁸”.

¹⁴⁵ Conforme destaca Schafer (2012, p. 162), “esse esvanecimento dos limites entre a música e os sons ambientais, finalmente, pode revelar-se como o mais contundente aspecto já produzido em toda a música do século XX”. Schafer (2012) faz uma relação entre a música no limite da sala de concerto e o ambiente sonoro externo, para ele, se existe algum problema de poluição sonora no ambiente externo, mundano, isso provavelmente se deve, em alguma medida, ao fato de “[...] os educadores musicais não terem conseguido dar ao público uma educação total no que se refere à consciência da paisagem sonora, que, desde 1913, deixou de ser dividida em dois reinos – o musical e o não musical” (SCHAFER, 2012, p. 162).

¹⁴⁶ (WITTGENSTEIN, 1966, p. 57).

¹⁴⁷ Trecho baseado em Schafer (2012).

¹⁴⁸ (SCHAFER, 2012, p. 166).

Arnold – Sim, e podemos dizer que essa forma sonora, conhecida como ruído, “somente se incorporou às estruturas musicais ao longo da história da música ocidental sob o prisma de uma exceção diante da organização prioritária das alturas¹⁴⁹”. Isso ocorreu gradativamente, primeiro com os instrumentos de percussão, depois com os instrumentos eletroacústicos e eletrônicos. Essa emancipação da organização dos sons em torno de uma dialética das alturas, provavelmente ocorreu com o advento da música concreta ou experimental, quando a própria ideia de instrumento musical extrapolou os limites dos sons dentro de um padrão da notação musical e trouxe à luz, eventos sonoros que até então não eram considerados como musicais¹⁵⁰.

O aprendiz – E, se me permitem acrescentar algumas ideias de Murray Schafer, contemporaneamente às obras experimentais, provavelmente na década de 1960, as *boas vibrações*:

[...] que prometiam um estilo de vida alternativo, viajavam por uma estrada bem conhecida que acabaria levando de Leeds a Liverpool; o que estava acontecendo era que a nova contracultura, exemplificada pela beatlemania, estava na verdade roubando o ruído sagrado do campo dos industriais e colocando-o nos corações e comunidades *hippies*¹⁵¹.

Arnold – Talvez seja isso que entendemos como música contemporânea, ou pelo menos, um tipo dela... É certo que quando utilizamos tal termo, resumidamente, estamos falando dessa música que transborda os limites da escrita convencional e da composição baseada em um sistema de alturas e tempos pré-determinados, lineares. Espero que tenha compreendido a música em nossas palavras, Galileico?

(Galileico se senta, olha fixamente para Arnold e parece querer perguntar algo, mas, não o faz.
O aprendiz lhe estende a mão)

O aprendiz – Vamos embora, Galileico, o mestre não vai voltar...

Galileico – Já era hora... (Se levanta)

Arnold – Como você está, Galileico? Seu semblante é de alguém preocupado, ou, duvidoso!

Galileico – Não estou mal, talvez bem... São muitos anos para poucos dias...

¹⁴⁹ (MENEZES, 2009, p. 24).

¹⁵⁰ Menezes (2009).

¹⁵¹ (SCHAFER, 2012, p. 166).

O aprendiz – Muitos dias... Muitos anos para poucas palavras...

(Arnold se despede da dupla, que segue o caminho pelo qual o mestre se foi).

O aprendiz – Vamos, Galileico, ainda temos muito trabalho pela frente...

Galileico – Temos? Não... Você tem.

O aprendiz sorri, e lança um olhar ao amigo na esperança de que ele tenha compreendido suas palavras. Ele pega sua máquina de escrever e suas páginas, algumas ainda borradas pela chuva. Aos poucos, os últimos raios de sol vão abandonando aquele cenário... Ambos caminham. O cenário se preenche com a escuridão e o silêncio...

4 SEÇÃO IV: PRÁTICAS MATEMÁTICAS COMO UM JOGO DE APROXIMAÇÕES

Como explicaremos então a alguém o que “compreender música” quer dizer? Especificando as imagens, as sensações cinestésicas, etc. experimentadas por alguém que compreende? *Mais provavelmente*, chamando a atenção para os movimentos expressivos. E haveria, de fato, que perguntar qual a função desempenhada aqui pela explicação. E o que significa compreender, o que significa compreender música. Pois alguns diriam: compreender significa: compreender a própria música. E, nesse caso, teríamos de perguntar: “Bem, pode ensinar-se alguém a compreender música? [...]” (WITTGENSTEIN, 2000, p. 105)

Conforme discutimos na primeira seção, que trata da perspectiva filosófica que adotamos, pretendemos utilizar um olhar inspirado nos escritos do Wittgenstein das Investigações Filosóficas. Assim, nas análises das práticas que se estabelecem nas disciplinas em que há construções e experimentações de instrumentos musicais, as quais denominaremos como: Disciplina I e Disciplina II, não procuraremos uma essência nas matemáticas observadas, ou, muito menos, um reforço para a ideia de uma racionalidade matemática na música – mediante o discurso que se estabeleceu atualmente de que a “Matemática está em todo lugar”, conforme destaca Knijnik e outros autores (2012, p. 77) –, até porque existem muitas incertezas e questionamentos perante tal discurso; nem tampouco almejamos evidenciar a existência de alguma matemática que possa ser considerada como algo superior, que ocupe uma “posição de rainha das ciências”, conforme relata Walkerdine (1990, p. 5), supostamente pelo fato de outras ciências terem utilizado a linguagem matemática para descrever seus fenômenos naturais – o que parece ter permitido à matemática assegurar o sonho da possibilidade de controlar um “universo perfeitamente racional e ordenado”.

Para Lave (1996, p. 109), devemos estar atentos ao “modo como o discurso científico constrói o cotidiano”, pois, considerando que há uma constituição mútua entre ambos por meio do contraste que se estabelece entre os dois, é importante enxergar semelhanças e diferenças entre o que seria o científico e o que constitui o cotidiano.

No decorrer desta pesquisa, analisamos possíveis práticas matemáticas presentes a usos situados e contextuais como parte de “práticas cotidianas”, como denominadas por Lave (1996), as quais podemos entender como práticas situadas, e, nesta pesquisa, representam as

práticas desenvolvidas em sala de aula pelos alunos e professor de música na construção de instrumentos musicais.

Se houver aqui alguma atividade filosófica, podemos caracterizá-la como essencialmente descritiva, que no dizer de Moreno (2005, p. 251) é algo como uma “descrição de usos das palavras”, uma análise dos aspectos presentes nas práticas dos alunos e como eles utilizam suas referências ou conhecimentos de alguma matemática (ou não) na construção de instrumentos musicais.

Consideramos nesta pesquisa que alguns dos significados das práticas vistas aqui não denotam simplesmente uma estética moldada pelas tradições da matemática eurocêntrica, podem apresentar no máximo semelhanças de família, em alguns casos, e também diferenças, que tentaremos evidenciar.

Apesar de já termos discorrido sobre uma perspectiva filosófica de descrição dos fatos observados, consideramos necessário expor algumas características da pesquisa que ainda não foram detalhadas, tais como os aspectos metodológicos de pesquisas que parecem apresentar semelhanças com o trabalho que desenvolvemos. Em seguida, falaremos um pouco das peculiaridades dos grupos participantes da pesquisa.

Para finalizar essa seção, mostraremos como as práticas, aparentemente matemáticas, se misturaram, ou deram lugar a práticas situadas constituídas dentro de uma perspectiva de música contemporânea, perspectiva essa descrita no diálogo da seção anterior.

Os significados de termos semelhantemente matemáticos encontrados deram-se em meio ao contexto, aos cenários e às práticas observadas, o que nos dá o entendimento de que o significado de tais termos se constituía de acordo com seus usos. Observamos também que essas linguagens, aparentemente matemáticas, não regiam a atividade como algo principal; pelo contrário, em alguns casos passavam a ser utilizadas como um jogo de aproximações, de estética, e, em certas ocasiões, foram abandonadas e substituídas por formas de percepção, pela busca de uma escuta ou performance, baseadas no sistema musical que os participantes da pesquisa pretenderam criar ou reproduzir.

4.1 Algumas características da pesquisa

Por mais que tratemos de um grupo limitado por um espaço que seja a sala de aula, como acontece em pesquisas caracterizadas como uma etnografia escolar (ERICKSON, 1984), constatamos que o grupo não se apresenta como simplesmente em um cenário regado, com um ator principal que seria o professor, onde tudo gira ao redor de regras institucionais, ou, de uma

voz principal que domina os momentos dialógicos do ambiente, notamos que, no grupo pesquisado, as organizações das falas não eram totalmente restritas a regras institucionais ou ao diálogo com um ator principal, assim como os significados de suas falas não eram apenas literais, os jogos de linguagem percebidos englobavam práticas, atitudes, relações, formas de cultura, gestos etc., que emergiam nos cenários das discussões.

Como nos aponta Erickson (1996), a sala de aula mostra-se como uma ecologia de relações sociais e cognitivas. Quando o autor faz uma microanálise de momentos de uma sala de aula formada por estudantes de dois diferentes níveis (os alunos do Jardim de Infância - *kindergartners* - seriam os novatos, e os alunos do primeiro ano - *first graders* -, seriam os veteranos por já estarem pelo segundo ano na escola), esse autor observa que a interação em sala de aula se conduz para um tipo de ambiente onde se dão relações sócio-cognitivas: “Eles (*alunos e professor*) constroem uma ecologia de relações sociais e cognitivas, nas quais a influência entre quaisquer e todas as partes é mútua, simultânea e contínua” (ERICKSON, 1996, p. 33, tradução e itálico nossos).

Dessa forma, consideramos que o grupo pesquisado dentro de uma sala de aula não se confina a uma mera organização regrada de “[...] trocas verbais entre pares de indivíduos, isolados dos outros membros ao seu redor [...]” (ERICKSON, 1996, p. 31, tradução nossa), os diálogos observados deram-se em um contexto maior dentro de perspectivas distintas do fazer musical desses estudantes e professor, os diálogos eram carregados de aspectos culturais, de experiências individuais e coletivas, de influências musicais temperadas e/ou pós-temperamento.

Sobre nossa visão de “cultura”, muitos pesquisadores da antropologia entendem que se deve haver uma interpretação, descrição da cultura, pois isso seria um passo da etnografia, contudo não descreveremos aqui uma seção que trate exclusivamente de uma “descrição da cultura”, e trouxemos parte de nossa visão cultural no diálogo em que o pesquisador (aprendiz) tenta libertar-se do discurso galileico.

A cultura musical tratada aqui, que envolve os participantes da pesquisa, é baseada em preceitos da música tradicional e da música contemporânea, além do que, consideramos que a educação se dá como uma prática cultural, e está impregnada da cultura dos grupos, famílias ou regiões de onde ela é praticada.

Para a preparação desta pesquisa, para o entendimento do que se poderia estudar, pesquisar, enfim, encontrar e compreender fatos que seriam relevantes ao projeto, procurei aproximar-me, frequentar o Curso de Música desde o início de 2014, cursando disciplinas, conhecendo alunos e professores, participando de oficinas de improvisação musical, antes e

concomitante ao decorrer da pesquisa nas disciplinas I e II. Conforme sugere Mattos e Castro (2011), nesse tipo de pesquisa – que consideramos manter proximidade de uma microanálise etnográfica –, devemos observar por um período longo de tempo uma escola, uma sala de aula, um professor, pois isso nos dá possibilidade de particularizar algum processo interacional ou um fato que apontamos como microanaliticamente relevante – essa, portanto, foi uma das metas da pesquisa.

Na microanálise etnográfica existe uma preocupação com o interesse dos atores sociais na escolha de certa forma de comportamento e com um possível significado dessa escolha. Mattos e Castro (2011) sugerem que o pesquisador deve enfatizar o significado da interação como um todo, isto é, a relação entre a cena imediata da interação social de um grupo e o significado do fato social ocorrido em um contexto cultural maior. Para tais autores, “a microanálise etnográfica leva em consideração não somente a comunicação ou interação imediata da cena, como também a relação entre esta interação e o contexto social maior, a sociedade onde este contexto se insere” (MATTOS; CASTRO, 2011, p. 56).

Segundo Erickson (2009, p. 283, tradução nossa):

A preocupação central da microanálise etnográfica é com a ecologia imediata e micropolítica das relações sociais entre pessoas envolvidas em situações de interação face a face. A microanálise etnográfica (que também tem sido chamada de *microetnografia da interação social*) é tanto um método quanto um ponto de vista. Usando gravações (vídeos) ou filmes de interações que ocorrem naturalmente, o microanalista olha bem próximo e repetidamente, aquilo que as pessoas fazem enquanto interagem em tempo real. Desta abordagem para análise, surge uma perspectiva particular sobre como as pessoas usam a linguagem e outras formas de comunicação ao fazer seus trabalhos cotidianos.

Em nossa pesquisa foi possível fazer algumas gravações de vídeo de momentos das construções e apresentações finais de trabalhos da Disciplina I e II dos alunos; porém, tivemos que evitar muitas gravações, no intuito de não constranger os participantes da pesquisa nem dificultar a espontaneidade deles. Apesar de considerarmos que nossa pesquisa apresenta um delineamento que a faz convergir para uma possível microanálise etnográfica da sala de aula, em momentos de nossa análise teremos que confiar na riqueza de detalhes que conseguimos descrever no diário de campo, que também é uma ferramenta utilizada nesse tipo de pesquisa.

Acreditamos que a microanálise etnográfica nos permitiu aproximar e entender como os alunos interagem e porque tomavam caminhos distintos em alguns cenários observados, pois, conforme descreve Erickson (2009, p. 283), quando olhamos de muito perto a riqueza de

detalhes, as influências e entonações das conversas, “[...] percebemos que há um tipo de ‘espaço de manobra (*wiggle room*)’ lá, um tipo de espaço para improvisação.”, como constatamos quando os alunos improvisam suas medidas ou manobras para ter uma afinação que acham relevante ou interessante.

Buscando conhecer melhor o ambiente do Curso de Música, esses espaços para improvisação, os cenários e ambientes culturais do curso, além da perspectiva musical do professor das disciplinas, participei de outras três disciplinas do professor regente das Disciplinas I e II.

Julgamos necessário deixar claro aqui que poderíamos ter optado por um Curso de Música que adotasse algoritmos para compor ou criar instrumentos, isso é um fato e não fechamos os olhos a tais possibilidades. Entretanto, seria mesmo possível encontrar algum professor de música que utilizasse em suas práticas modelos matemáticos precisos para construção de instrumentos temperados? Talvez sim, não podemos negar que há possibilidades, assim como uma fábrica produz flautas com furos para serem temperados, pode haver professores que construam instrumentos com modelos pré-determinados e algoritmos, no entanto, ficaríamos novamente presos aos limites do temperamento igual. Estaríamos, assim, esquadrinhando questões triviais, já discutidas em vários trabalhos sobre uma perspectiva da matemática presente na música temperada, além do mais, estaria (eu), o pesquisador, voltando a suas origens galileicas, e não teríamos nada de novo para mostrar nesta pesquisa.

Voltando às disciplinas, o fato de, ainda em 2014, não ter tido contato direto com (ou percebido) outros tipos musicais ocidentais além do temperado, fez com que em vários momentos eu sentisse um estranhamento, provavelmente mais notável no início do que no decorrer das práticas observadas. Imerso nessa busca por entender o que seria aquela forma cultural, como funcionava ou se difundia, busquei uma disciplina que abordasse a música eletroacústica.

Nos primeiros momentos em que tive contato com obras musicais eletroacústicas, fui tomado por um profundo estranhamento com o padrão ou estrutura daquilo que até então eu considerava como música – meu ouvido temperado relutava em compreender aquilo como algo musical. Isso aconteceu também nos vídeos que vimos sobre as tribos de Gamelão, vídeos sobre instrumentos ou cantos africanos etc.

No entanto, pude notar que o estranhamento não era só meu, alguns alunos, por exemplo, em momentos da disciplina em que o professor apresentou obras de Bernard Parmegiani e Pierre Schaeffer, questionaram se aquelas obras seriam musicais, ou ainda o que seria música? Também, em uma disciplina de pós-graduação, uma das alunas fez o mesmo questionamento.

A propósito, lembramos que isso envolve discussões estéticas musicais que não convêm a essa altura da pesquisa. O fato é que eu, e alguns alunos, estávamos adentrando em um terreno novo, em uma forma cultural distinta da que conhecíamos.

Isso foi relevante à pesquisa, porque, conforme sugere Erickson (1990), ao discutirmos sobre as pesquisas interpretativas de observação participante, temos que buscar questões não triviais, e, para entendê-las, devemos estabelecer uma documentação e dar atenção aos detalhes de práticas que despertam tais questionamentos, aos acontecimentos e cenários atinentes a tais questões, seja por meio de gravações, por meio de anotações no diário de campo etc. Para Erickson (1990, p. 122, tradução nossa): “[...] as questões centrais da pesquisa interpretativa dizem respeito a questões que não são óbvias nem triviais. Elas dizem respeito a questões de escolha e significado humano e, nesse sentido, dizem respeito a questões de avanço na prática educativa”.

Com isso, nosso intuito é mostrar outras formas musicais dentro da música contemporânea, questões não triviais relacionadas a práticas de construções de instrumentos musicais, fazer ver e discutir outros jogos de linguagem concebidos nas possibilidades expressas por essa forma de vida. Formas musicais que vêm desde o início do século XX causando estranhamentos, mas também expectativas; protestos, mas também admirações; atemporalidades e ritmos até então desconhecidos, mostrando que o limite para fazer música é tênue, que o belo pode ser mais simples ou tão complexo quanto uma combinação de notas definidas, que o silêncio desperta segredos, tensões e a ânsia por querer ouvir e falar, que os sons são capazes de formar imagens, de deslocar pensamentos, de inspirar artistas, até mesmo, de auxiliar um pesquisador a ter inspiração para continuar. Talvez Nietzsche esteja certo em dizer que a vida sem a música seria um erro¹⁵².

Como esta pesquisa se utiliza de uma perspectiva de análise relacionada à microanálise etnográfica, isso nos autoriza dizer que, em nossas descrições, ela apresentará um caráter qualitativo. Seguindo preceitos descritos por Chizzotti (2014, p. 26), pressupomos que as pesquisas qualitativas não apresentam um padrão único, “porque admitem que a realidade é fluente e contraditória e os processos de investigação dependem também do pesquisador – sua concepção, seus valores, seus objetivos”. O caminho que se foi traçando no decorrer desta pesquisa – que possibilitou determinar as estratégias, técnicas e métodos na investigação, mediante uma procura de “como as coisas podem ser conhecidas”, de qual é a “melhor forma

¹⁵² “A vida sem a música é simplesmente um erro, uma tarefa cansativa, um exílio” (NIETZSCHE, 1888). In: Dias, (2005).

de conhecê-las”, de que “visão de mundo ou teoria” se trata – explicaria melhor os fatos observados e quais critérios que validariam esses conhecimentos (Ibidem, p. 26). De acordo com Chizzotti (2014, p. 27-28):

Se, [...], o pesquisador supõe que o mundo deriva da compreensão que as pessoas constroem no contato com a realidade nas diferentes interações humanas e sociais, será necessário encontrar fundamentos para uma análise e para a *interpretação* do fato que revele o significado atribuído a esses fatos pelas pessoas que partilham dele. Tais pesquisas serão designadas como *qualitativas*, termo genérico para designar pesquisas que, usando, ou não, quantificações, pretendem interpretar o sentido do evento a partir do significado que as pessoas atribuem ao que falam e fazem.

Chizzotti (2014, p. 55-56) destaca que algumas pesquisas de caráter qualitativo, a partir da “década de 1990 em diante”¹⁵³, “propendem para reconhecer uma pluralidade cultural, abandonando a autoridade única do pesquisador para reconhecer a polivocalidade dos participantes”. Tais considerações de Chizzotti (2014) sobre a pesquisa qualitativa assemelham-se a algumas ideias que comungam com noções descritas nas Investigações de Wittgenstein, porque, segundo Pears (1973, p. 40), “a filosofia, nos termos dessa visão nova, assemelha-se mais a uma arte do que a uma ciência”, abandonando qualquer tipo de generalização ou a busca por um sistema de caráter mais geral, buscando agora objetos, evidências e satisfação em nuances de casos particulares, e, conforme interpretamos, considerando também uma pluralidade cultural.

Assim, entendemos que esta pesquisa aponta para essas características ou tendências descritas por Chizzotti (2014), convergindo para uma abordagem de investigação que traz elementos da Etnografia, como: o tipo de análise, a observação participante, a produção ou construção dos dados para pesquisa e as descrições, observando e estudando diferentes modos como grupos culturais entendem, trabalham e utilizam conceitos e práticas, tendo ou não este grupo cultural um conceito matemático pré-definido, ou seja, reconhece a “polivocalidade” dos participantes.

¹⁵³ Provavelmente, isso possa ter ocorrido ainda na década de 1980 com a emergência de pesquisas envolvendo o que denominamos hoje como Etnomatemática. Conforme observamos em Ferreira (2004), com os escritos de D’Ambrósio, os Carraher e Schliemann introduzem o termo Matemática Oral, em seu livro “Na Vida Dez, Na Escola Zero”, quando trata dos meninos vendedores de rua no Recife. Paulus Gerdes, analisando o contexto sociopolítico de países subdesenvolvidos e o desenvolvimento da Matemática nos mesmos, denominou de “Matemática Oprimida” à Matemática presente nestes países partindo do pressuposto da existência de fatores opressores como a pobreza e a fome presente em inúmeras famílias, governos autoritários, etc. Dentre vários outros.

Tentamos no decorrer das análises, manter um foco na filosofia do Wittgenstein das Investigações, em especial nos escritos dele e de alguns comentadores sobre regras, jogos de linguagem, semelhanças de família e formas de vida. Entendemos que essa visão filosófica não essencialista, contribuirá para compreendermos as práticas que serão analisadas adiante, pois consideramos que “nenhuma forma de representação é intrinsecamente superior à outra” (GLOCK, 1998, p. 31), até mesmo disciplinas aparentemente mais complexas e abstratas como a matemática, ou alguns tipos de música que tenham por base a cultura europeia. De acordo com Glock (1998, p. 33, grifo nosso), a matemática (para Wittgenstein) é vista “[...] não como um corpo de verdades sobre entidades abstratas, mas como parte das práticas humanas”. Isso converge para preceitos que são comumente adotados em Etnomatemática.

Consideramos que para fazer uma microanálise etnográfica, não necessariamente temos que nos envolver com povos culturalmente distintos de nossa cultura eurocêntrica, em determinada região ou aldeia. Assim como Mattos e Castro (2011), percebemos o sentido etnográfico de nossa pesquisa como uma escrita, uma descrição de um grupo particular, um “etno” – conforme muitas vezes citados em trabalhos sobre Etnomatemática –, nossa pesquisa se dá com mais um dos diversos grupos, “em ambientes naturais, sociais, e culturais (*etnos*) os mais diversos” (D’AMBROSIO, 2001, p.60).

Dessa forma, em conformidade com Erickson (1984, p. 52, tradução nossa) no texto em que discute prós e contras de uma etnografia escolar, entendemos que o termo “etno” não necessita ser uma nação, tribo, grupo linguístico, região ou aldeia, mas, de acordo com o autor, pode ser:

[...] qualquer rede social que forme uma entidade corporativa na qual as relações sociais são reguladas pelo costume. Nas sociedades modernas, uma família, uma sala de aula, uma escola inteira, um grupo de trabalho numa fábrica, ou uma fábrica inteira, são unidades sociais que podem ser descritas etnograficamente (bem como não etnograficamente). O que torna um estudo etnográfico é que ele não trata como um todo apenas uma unidade social de qualquer tamanho, mas retrata eventos, pelo menos em parte, dos pontos de vista dos atores envolvidos nos eventos.

Assim, retratamos eventos ou cenários observados em sala de aula que forneciam argumentos para discussão. Examinamos também se as práticas utilizadas nas construções de instrumentos se limitavam a uma prática matemática escolar, ou se apresentavam como outras práticas, como outras formas que permitiam ao grupo chegar a seus objetivos, isso tendo como referência não só o olhar do pesquisador, mas as visões dos envolvidos no cenário.

Observamos que o tipo de pesquisa de que estamos tratando reúne pesquisadores ou pesquisas sensíveis a esse discurso pós-moderno, comum à filosofia contemporânea. Segundo Chizzotti (2014, p. 70), tais pesquisas tendem a “desconstruir meta-narrativas universais onipotentes, desfazer-se do evolucionismo gradualista, do eurocentrismo colonial [...]”, desvencilhando-se de regimes sutis de poder, testemunhando “miríades de lutas sociais” e inscrevendo-as em um texto narrativo, assim, este tipo de pesquisa tende também a não apenas descrever uma observação participante, mas também, “discutir as observações do participante”, que foi uma das metas desta pesquisa.

De acordo com Geertz (1978, p. 19), analisar de uma perspectiva etnográfica “é escolher entre as estruturas de significação [...]”, o que Ryle chama de códigos estabelecidos, “e determinar sua base social e sua importância”; sendo assim, ao contrário de Ryle, que aparentemente associa essa tarefa a algo como um decifrador de códigos, tal tarefa seria mais semelhante à de um crítico literário. Ainda de acordo com Geertz (1978, p. 20):

O que o etnógrafo enfrenta, de fato – a não ser quando (como deve fazer, naturalmente) está seguindo as rotinas mais automatizadas de coletar dados – é uma multiplicidade de estruturas conceituais complexas, muitas delas sobrepostas ou amarradas umas às outras, que são simultaneamente estranhas, irregulares e implícitas, e que ele tem que, de alguma forma, primeiro apreender e depois apresentar. E isso é verdade em todos os níveis de atividade do seu trabalho de campo, mesmo o mais rotineiro: entrevistar informantes, observar rituais, deduzir os termos de parentesco, traçar as linhas de propriedade, fazer o censo doméstico... escrever seu diário. Fazer a etnografia é como tentar ler (no sentido de ‘construir uma leitura de’) um manuscrito estranho, desbotado, cheio de elipses, incoerências, emendas suspeitas e comentários tendenciosos, escrito não com os sinais convencionais do som, mas com exemplos transitórios de comportamento modelado.

Desse viés etnográfico, para Geertz (1978, p. 27), devemos atentar-nos aos comportamentos, pois é por meio “do fluxo do comportamento – ou mais precisamente, da ação social – que as formas culturais encontram articulação”. Conforme descrevemos anteriormente, a noção de formas de vida de Wittgenstein pode ter sido influenciada pelas formas de cultura do arquiteto Adolf Loos, e, observamos aqui, semelhanças das ideias de Wittgenstein com o que Geertz descreve como formas culturais, que, para Geertz (1978, p. 27), também se encontram “em várias espécies de artefatos e vários estados de consciência”.

Geertz (1978, p. 27) também descreve que, nesses casos em que a interpretação se dá em meio às ações sociais, “o significado emerge do papel que desempenham (Wittgenstein diria

seu ‘uso’) no padrão de vida decorrente, não de quaisquer relações intrínsecas que mantenham umas com as outras”.

Em certo sentido, a ideia de descrição etnográfica de Geertz (1978, p. 30) parece convergir para o que pretendemos dizer nesta pesquisa, no entanto, quando o autor diz que “a análise cultural é (ou deveria ser) uma adivinhação dos significados”, é relevante ressaltar que não queremos adivinhar os significados das práticas observadas, pretendemos olhar, verificar, buscar entender e descrever as práticas assim como estão, não precisamos buscar uma essência para esse ou aquele significado, não se trata de adivinhar, mas de mostrar que aquele uso converge para formas de culturas particulares.

Segundo nos ensina Wittgenstein, obviamente devemos atentar-nos ao que Geertz quer dizer quando utiliza a palavra “adivinhação”, ou como ele utilizou tal palavra, posto isso, numa primeira instância, não avaliamos que nossas descrições venham a convergir para adivinhações. Geertz (1978, p. 30) continua dizendo que a análise cultural é, ou deveria ser: “uma avaliação das conjecturas, um traçar de conclusões explanatórias a partir das melhores conjecturas e não a descoberta do Continente dos Significados e o mapeamento da sua paisagem incorpórea”, assim, concordamos em parte com o autor, pelo fato de não quisermos descobrir tal “Continente de Significados”, muito menos levantar aqui uma paisagem transcendental dos aspectos observados.

Esta pesquisa, por ser descritiva, exibe algumas características de uma descrição etnográfica, como, por exemplo, ela é interpretativa e microscópica, de acordo com Geertz (1978, p. 31): interpretativa, no sentido de que “[...] o que ela interpreta é o fluxo do discurso social e a interpretação envolvida consiste em tentar salvar o “dito””, ou seja, descrevemos ou interpretamos o que está sendo expresso nas práticas, o oculto não nos interessa; e, por outro lado, é microscópica, no sentido de uma “microanálise etnográfica” (ERICKSON, 2009; MATTOS; CASTRO, 2011), pelo fato de nossa inserção em um grupo particular, em uma sala de aula, dentro de um contexto artístico, sobretudo em um espaço regido por regras institucionais.

Dessa forma, nossa análise das práticas apresentará características que aludem ao que os autores Mattos e Castro (2011) descrevem como uma microanálise etnográfica, que consiste em um instrumento da Etnografia frequentemente utilizado nos estudos da linguagem e práticas que a acompanham, “considerada como micro porque estuda-se particularmente um evento ou parte dele, ao mesmo tempo em que se dá ênfase ao estudo das relações sociais em grupo como um todo, holisticamente” (MATTOS; CASTRO, 2011, p.55).

Estamos atentos ao fato de que, mesmo que tenhamos uma descrição etnográfica microscópica, proveniente de uma microanálise etnográfica, devemos compreender que “as ações sociais são comentários a respeito de mais do que elas mesmas” (GEERTZ, 1978, p. 34), ou seja, por menores que sejam os fatos, eles podem estar relacionados a grandes temas, assim como um jogo de linguagem está associado a uma forma de vida.

A sala de aula e os momentos vividos são momentos do pesquisador também, não é algo tão estrutural que separa por linhas rígidas o lugar do pesquisador e do pesquisado, dessa forma, consideramos relevante expressar nossas vozes com as vozes dos participantes da pesquisa, no caso, aos ouvidos temperados, que seja como num canto gregoriano, algo uníssono, ou que tenhamos no máximo acordes, ao falarmos “com” as vozes dos pesquisados, “no” local da pesquisa. Assim, ponderamos que “[...] o *locus* de estudo não é o objeto de estudo. Os antropólogos não estudam as aldeias (tribos, cidade, vizinhanças...), eles estudam *nas* aldeias” (GEERTZ, 1978, p. 32). Da mesma forma como estivemos estudando as práticas matemáticas “no” grupo participante da pesquisa, tal grupo não é o objeto de estudo, mas o *locus* do estudo, portanto, ao nos inserirmos no grupo, pudemos observar por dentro de tal grupo e sentir que esta pesquisa apresenta tal característica.

Temos ciência de que pode haver falhas no método escolhido, assim como Erickson (1984) discute ao descrever algumas reflexões que contribuiriam para julgar a Etnografia tradicional como inadequada à escola, pois, segundo o autor, a escola é muito mais complexa que nossas descrições, a escola está permeada por inúmeros grupos, de diferentes classes sociais, geralmente dentro de um bairro, ou dentro de uma comunidade, que apresenta suas características socioculturais e econômicas próprias, formada por diretores, professores e alunos com convicções distintas, limitada por um espaço físico ou uma localização geográfica que pode influenciar, dentre outros aspectos. Portanto, nossas descrições de uma escola, ou mesmo de uma sala de aula, são apenas caricaturas, e uma caricatura, por mais bem feita que seja, pode ser confundida mas nunca fiel à vida real.

Mas, então não devemos fazer etnografia escolar?

Por que não?

Assim como existem críticas ou limitações, existem razões para fazer esse tipo de pesquisa, pois, conforme nos mostra Erickson (1984, 1996), a sala de aula é um cenário rico em possibilidades para conhecer e compreender o processo educacional, ela pode fornecer-nos ferramentas para uma compreensão melhor das relações sociocognitivas, e, conseqüentemente, do processo de aprendizagem.

Sabemos que a escola, ou a universidade, apresenta dimensões socioculturais maiores do que as que imaginamos, pois, consoante descrevemos anteriormente, ambas são uma parte de um conjunto de partes maiores, assim, a sala de aula é uma parte ainda menor deste todo; portanto, para fazer uma pesquisa etnográfica escolar, em nosso caso uma microanálise etnográfica, dentro de uma sala de aula na universidade, estamos cientes de que devemos ter estratégias para eliminar algumas confusões de informações, separar aquilo que poderia ser uma regra, ou um comportamento acadêmico, de uma prática pessoal (individual) do aluno ou professor, de uma escolha particular, influenciada por algum tipo de cultura ou por uma escolha pessoal, social. Na argumentação de Erickson (1984), tudo que acontece na escola (ou na sala de aula) é potencialmente significativo, mas devemos filtrar para nossa pesquisa aquilo que é mais significativo.

Tendo em vista isso, devemos considerar nossas análises e descrições como possíveis, não como verdades absolutas ou como padrões imutáveis, cabe a nós fornecer aspectos para reflexão sobre a pesquisa em si.

Em suma, essa pesquisa apresenta um caráter qualitativo, embasada em características de uma microanálise etnográfica, descritas em Mattos e Castro (2011), e Erickson (1984, 2009), assumindo o pressuposto descrito em Chizzotti (2014, p. 65) de que “[...] a interação direta com as pessoas na sua vida cotidiana pode auxiliar a compreender melhor suas concepções, práticas, motivações, comportamento e procedimentos, e os significados que atribuem a essas práticas”.

Trata-se de uma pesquisa de campo, realizada no ambiente de interação dos sujeitos participantes, sendo assim, como pesquisador, tendo como aporte as ideias de Chizzotti (2014), considero-me um observador participante. Minha identidade, enquanto pesquisador, e meus objetivos foram revelados ao grupo pesquisado, desde os primeiros contatos no decorrer do início da pesquisa. Com essa identificação, pude ter acesso a alguns relatórios dos estudantes participantes, tirar fotos e gravar algumas aulas, além das anotações no diário de campo. Queremos deixar claro que a pesquisa foi autorizada pelos envolvidos por meio de minha apresentação como pesquisador, da explanação inicial dos objetivos do projeto e mediante a assinatura do “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” (TCLE), exigido pelo comitê de ética da instituição. Em minha apresentação, deixei claro que o material poderia ser consultado a qualquer momento pelos participantes da pesquisa, tornando disponíveis meus contatos e os do professor orientador da pesquisa na cópia do TCLE acessível aos participantes.

A observação participante, bem como a análise das gravações audiovisuais são ferramentas da microanálise etnográfica, uma vez que, conforme descrevem Mattos e Castro

(2011) e Erickson (2009), tais técnicas de pesquisa permitem olhar com mais detalhamento os comportamentos e práticas dos indivíduos em meio aos cenários e diálogos estabelecidos, como: gestos, tiques, expressões faciais de quem fala (ou de quem ouve), atitudes dos ouvintes e dos que falam naquele momento, apesar de que também força o pesquisador a considerar vários detalhes e situações, ou seja, segundo Erickson (2009, p. 287, tradução nossa), “a microanálise etnográfica se preocupa em mostrar que, na comunicação, as pessoas não estão apenas seguindo regras culturais de estilo, mas estão construindo ativamente o que fazem”, como, por exemplo, ao observarmos momentos em que os alunos aparentemente seguiam regras de “como fazer”, mas passaram a utilizar suas percepções para obter o que queriam construir.

Para a produção dos dados utilizados nesta pesquisa, valemo-nos de um diário de campo dentro de sala de aula, no entanto, algumas conversas em outros ambientes, como, por exemplo, nos intervalos de aula, no refeitório, ou nas mediações da sala, foram importantes e algumas puderam ser descritas para posterior análise. Também usamos um questionário para a turma que cursava a Disciplina II, algumas gravações de áudio e vídeo das atividades desenvolvidas em ambas as disciplinas, seguindo as normas estabelecidas pelo Comitê de Ética da Universidade.

Em meio às características descritas anteriormente, julgamos poder mostrar outro olhar para as práticas ditas “matemáticas” nas construções de instrumentos musicais, mostrar que as matemáticas constituídas nos jogos de linguagem do grupo analisado podem assumir formas específicas de acordo com a situação e apresentar seus significados em suas práticas, em seus usos, de acordo com Lave (2002, p. 71, grifos nossos):

Se a prática matemática assume formas específicas de acordo com a situação [...], isso implica que as propriedades matemáticas formais dos problemas potenciais não são suficientes para determinar quais questões emergirão na prática. Outros fatores envolvidos em uma dada situação dão forma aos problemas: as atividades em andamento, a estrutura da situação, as relações entre esta e aquelas. Sendo assim, os experimentos, a compra de mantimentos e as atividades culinárias são situações em que (ao menos) duas coisas estão acontecendo ao mesmo tempo. Combinadas, elas devem dar origem a múltiplas realizações da prática matemática.

Portanto, mostraremos que outros fatores relacionados à cultura do grupo local, ou às suas experiências musicais, influenciam, ou dão forma às atividades e problemas concernentes às construções de instrumentos, no decorrer das disciplinas analisadas. Mesmo que seja necessário adjetivar as matemáticas presentes nos jogos de linguagem, conforme observamos em Vilela (2013), essa estratégia não será simplesmente numa perspectiva de analisar as

semelhanças com matemáticas do tipo acadêmica ou escolar, mas também de evidenciar as diferenças.

Como o foco desta pesquisa é a análise de práticas matemáticas em meio aos jogos de linguagem observados, seja no decorrer das construções de instrumentos, durante as discussões em sala de aula, seja nas apresentações de peças musicais, buscamos mostrar que tais práticas se direcionam para o que entendemos como uma forma de aprendizagem situada, em meio às práticas situadas observadas, dentro de um cenário sociocultural, com influências de um tipo de música contemporânea que não se limita à uma dialética das alturas *versus* tempo precisos, ou à uma escrita tradicional.

Dentre todo o material de pesquisa produzido, no decorrer do acompanhamento de duas disciplinas (Disciplina I e II) no ano de 2015, para aprofundamento de nossa microanálise, destacaremos algumas práticas, em meio aos cenários que supomos relevantes para nossos objetivos.

Inicialmente, descreveremos momentos das disciplinas I e II que mostram características dos membros do grupo participante da pesquisa, suas relações e interesses no Curso de Música, e, se algumas de suas ideias sobre o ensino musical, ou a música, apresentarem características “matematizadas”; comentários sobre conhecimentos de uma matemática escolar ou acadêmica, e preocupações em seguirem, ou não, um caminho influenciado por uma “exatidão”.

Em seguida, apresentamos momentos da Disciplina I, em que surgem expressões que parecem ser influenciadas pela matemática acadêmica ou por um tipo de generalização abstrata, por exemplo, termos como: matematizado, modelo matemático, partitura universal etc. Sobretudo, também destacamos momentos em que surgem os primeiros indícios de expressões como “percepção musical” ou “percepção auditiva”, mostrando traços de outras práticas, outras regras de cunho musical. Utilizamos essa parte da pesquisa como cenário para as próximas análises que envolvam as práticas de construções de instrumentos e as apresentações de peças musicais.

Não aproveitamos outros momentos ou descrições da Disciplina II devido à grande quantidade de dados que produzimos no decorrer da primeira disciplina, evitando assim uma extensão ainda maior de nosso trabalho, preferimos fazer recortes das práticas observadas para evitarmos equívocos que pudessem surgir desse longo caminho de observações, tais recortes foram necessários para o aprofundamento em nossa microanálise. Em decorrência, destacamos três momentos: 1º) A construção e apresentação dos trabalhos que envolviam os Idiofones; 2º) Discussões que antecederam a aula final da Disciplina I, e as explicações de como construíram

os instrumentos na aula final dessa disciplina; 3º) As apresentações musicais e suas partituras, também realizadas na última aula da Disciplina I.

Temos consciência e estamos seguros de que poderá haver críticas sobre o método, se é este ou aquele, se é uma microanálise etnográfica ou não, sabemos que foram utilizados aqui métodos que podem ser atribuídos à microanálise etnográfica, no entanto, para os olhos de alguns pesquisadores, pode ser que não a tenhamos realizado em sua totalidade, por exemplo, pelo fato de não termos vídeos que possam fornecer detalhes de todos os momentos importantes das aulas analisadas, mas, conforme diz Erickson (2009, p. 287, tradução nossa): “A questão crucial não é o que um fluxo de trabalho é chamado, mas o que o trabalho faz”. Posto isso, tentamos fazer o que foi descrito, de uma forma ética e possível.

4.2 Sobre os Participantes da Pesquisa

4.2.1 O local da pesquisa: eu, professor de matemática, no local onde o “eu” musical fala mais alto

Abrimos aqui um espaço para uma breve descrição do local onde foi realizada a maioria das observações, chamaremos esse local de “Laboratório”.

Minha primeira visita ao Laboratório foi no dia 8 de abril de 2014, compareci ao local onde eram realizadas as aulas, depois de um e-mail que recebi do professor autorizando e me convidando para conhecer o tipo de trabalho que realizavam.

As aulas se haviam iniciado em março daquele ano, portanto, eu já havia perdido as aulas iniciais. Como se tratava de um primeiro contato direto com o Curso de Música, eu não sabia se poderia participar da disciplina, mesmo como ouvinte.

Cheguei um pouco antes do horário da aula, assim, pude conhecer um pouco o professor e explicar os meus interesses de pesquisa. Nesse primeiro contato com o professor, como um bom homem do norte, fiz uma breve exposição sobre o trabalho que desenvolvi em minha dissertação de mestrado, citei alguns trabalhos que realizei analisando modelos matemáticos na construção de instrumentos musicais e construindo instrumentos musicais a partir de modelos matemáticos. Expliquei também ao professor sobre meu interesse em analisar a construção de instrumentos musicais no Curso de Música.

Aos poucos os alunos foram chegando e adentrando ao Laboratório. Esse Laboratório é uma sala ampla dividida em dois espaços, em um dos espaços há uma mesa grande de uso do professor, outra mesa menor com algumas caixas de som e algumas cadeiras para os alunos.

Nesse espaço há vários instrumentos espalhados pelas gôndolas, paredes, pelos cantos. Observei um piano em um dos cantos da sala, parecia um piano diferente, mais tarde entendi que se tratava de um piano preparado (modificado para fazer outros sons). No outro espaço do Laboratório, que fica separado por algumas divisórias, há um tipo de depósito onde o professor guarda os materiais para construção de instrumentos e também alguns instrumentos já confeccionados.

Inicialmente, senti certo estranhamento com o local, por ver instrumentos diferentes do que minha visão tradicional da música conhecia. Sobretudo, estava justamente onde eu queria estar, isso porque pude perceber vários instrumentos feitos com pedaços de metal, madeira, cabaças, tubos de PVC, ou seja, vários materiais que eu usara em experiências anteriores e provavelmente eu conheceria um pouco dos princípios da acústica deles, e quem sabe, da prática utilizada em suas construções. Lembro-me que uma felicidade inexplicável me invadiu, fiquei um tempo distraído olhando aquilo e maravilhado com as possibilidades que podia entrever ali naquelas aulas.

Naquela tarde, depois de uma breve conversa com o professor, aos poucos, os alunos foram chegando e tomando seus lugares ao redor da mesa grande que havia na sala. Nessa primeira aula de que participei, os alunos estavam terminando de montar (soldar) um circuito que emitia um som parecido com o de um pássaro. Nessa disciplina, eles se valiam de circuitos eletrônicos para geração de sons, havia capacitores, diodos e sensores de luz (LDR).

De acordo com o que observei, as aulas dessa disciplina estavam vinculadas à construção de instrumentos eletrônicos, mas, apesar de meus objetivos serem mais diretamente ligados à construção de instrumentos acústicos, alguns relatos e explicações do professor chamaram-me a atenção.

Em algumas explicações do professor que pude tomar nota, como: “*nenhum som instrumental é uma frequência pura, é uma combinação de frequências*”; sobre o Diodo, “*pode ser utilizado para cancelar a emissão de frequência negativa*”; “*se temos duas ondas, uma denominada portadora e outra denominada moduladora (síntese A.M.: síntese por modulação de amplitude) combinando-as teremos novas ondas sonoras: $X1 = \text{Portadora} + \text{Moduladora}$, $X2 = \text{Portadora} - \text{Moduladora}$* ”.

Essas narrativas do professor pareciam remeter a jogos de linguagem onde as matemáticas participam, mas, de quais matemáticas estaríamos falando? Seria a matemática acadêmica? Seria uma matemática específica do grupo? A partir do momento em que o professor citou Fourier, ao falar sobre a combinação de frequências, pude perceber características da matemática dita “acadêmica”, porém, quando este fala que o diodo “*pode ser*

utilizado para cancelar a emissão de frequência negativa”, percebi que isso poderia remeter a um conhecimento tanto acadêmico quanto empírico.

Nesse primeiro contato com aulas no Curso de Música, fiquei refletindo sobre quantas possibilidades teria para promover discussões em minha pesquisa, no entanto, eu precisava focar em algo. Assim, naquele primeiro momento, passei a pensar na ideia de me atentar às práticas de construções de instrumentos musicais nas quais as “matemáticas” participam.

4.2.2 Os grupos participantes da pesquisa

Depois desse primeiro contato com os trabalhos desenvolvidos no Laboratório, fui convidado pelo professor a continuar a assistir a suas aulas e, assim, pude entender melhor o tipo de trabalho que desenvolviam. Por meio da participação em aulas de música, durante o ano de 2014, creio ter amadurecido a ideia do que pretendia tratar na pesquisa, porque pude entender melhor as visões sobre música tratadas nas disciplinas e compreender alguns jogos de linguagem específicos que são utilizados no meio musical.

Antes de iniciar a pesquisa nas disciplinas que envolviam construções de instrumentos acústicos, procurei a coordenadora do Curso de Música para explicar o interesse e os objetivos da pesquisa. No início de dezembro de 2014, ela me recebeu em sua sala e pudemos conversar a respeito. Ficou de comum acordo que eu poderia realizar a pesquisa em caso de aceite dos alunos e professor da disciplina¹⁵⁴. Em seguida, fiz um pedido por escrito à coordenação, que autorizou minha participação nas Disciplinas de interesse, logo enviei o projeto e os documentos necessários para análise do Comitê de Ética da Universidade, que aprovou a realização da pesquisa em 23 de fevereiro de 2015 (ver parecer em Anexo I).

Mesmo antes de iniciar a pesquisa de campo, em 2014, já pensando nas possibilidades e caminhos para a pesquisa, participei de duas disciplinas de graduação do Curso de Música, uma delas envolvia a construção de instrumentos com componentes elétricos e eletrônicos e a outra, conteúdos sobre a Música Eletroacústica. Creio que essas disciplinas contribuíram para que eu tivesse diversas inquietações e levantasse questões sobre os trabalhos de construção de instrumentos que eu já havia realizado, uma delas era a seguinte questão: “Como se manifestam as práticas matemáticas engendradas no decorrer de disciplinas (Disciplinas I e II) que

¹⁵⁴ No início de 2015, autorizado pelo professor, apresentei-me aos alunos e conversamos a respeito do tipo de pesquisa que gostaria de realizar; conforme descreveremos adiante, os alunos autorizaram a pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

envolvem construções de instrumentos musicais, que podemos discutir sob uma perspectiva das práticas situadas?”

Logo, nesta pesquisa, daremos uma atenção especial ao que Lave (1996, p. 112) descreve como uma “prática situada”, estando atento a questões do tipo: Como os alunos utilizam seus conhecimentos ou regras na construção de instrumentos musicais? Os alunos utilizam algum tipo de regra matemática acadêmica, ou outras regras? Como as utilizam? Essas outras regras fazem parte de outras práticas provenientes do meio musical?

É relevante destacar que levaremos em conta aqui as práticas (matemáticas ou não) como elementos culturais e constitutivos do meio sociocultural do grupo analisado, portanto, tais práticas poderão destacar-se como práticas escolares/acadêmicas, ou como práticas situadas em uma perspectiva de Lave. Segundo destaca Castro (2016, p. 26), “[...] não será necessária a busca pela origem destas práticas, mas como elas estão diretamente relacionadas com o local e o cultural num tempo determinado”.

Para construção de dados desta pesquisa, analisamos, no decorrer do período letivo de 2015, duas turmas do Curso de Música de uma universidade pública, tais disciplinas envolviam conteúdos e processos de construção, criação e experimentação de instrumentos musicais; por questões éticas, para não identificarmos as disciplinas, as chamaremos de: Disciplina I (1º semestre de 2015) e Disciplina II (2º semestre de 2015). Essas disciplinas são obrigatórias no programa do Curso, são sequenciais, sendo a Disciplina I pré-requisito para Disciplina II. Os alunos que participam de tais disciplinas são calouros, estão no primeiro ano do Curso.

Quando se iniciaram as aulas da Disciplina I, lembro-me que, quase sempre, quando me aproximava do Laboratório, havia alunos tocando flautas, outros tocavam seus violinos, já, em outros dias, imperava o silêncio.

Em certos momentos, havia ensaios de grupos musicais em um pequeno teatro que ficava ao lado da sala em que eram ministradas as aulas. Naquelas tardes das quartas-feiras, vários grupos formavam-se para treinar tempos rítmicos, para ensaiar suas flautas, ou até mesmo para conversar distraidamente. Alguns alunos espalhavam-se pela grama esperando dar o horário da aula, outros sentavam nos bancos ao redor dali; no início, eu, sempre ficava no mesmo canto, esperando o professor, e um pouco tímido para começar alguma conversa. De vez em quando, algum aluno sentava-se ali por perto e conversávamos sobre música, sobre a universidade, sobre a orquestra ou sobre assuntos corriqueiros.

Eu estava feliz ali, lembro-me que sentia certa felicidade ao chegar próximo ao Laboratório, naquele ambiente musical, diferente do que vivi em minha graduação. Apesar do trabalho que tinha pela frente, o processo de produção dos dados era algo prazeroso. Sobretudo,

eu estava ciente do cuidado para não me envolver emocionalmente com a pesquisa e tentar ser o mais fiel possível aos dados que conseguisse produzir.

Naquele semestre (primeiro semestre de 2015), a Disciplina I iniciou-se com 32 alunos. Nessa turma não havia somente músicos, havia alunos de outros cursos que cursavam a disciplina como optativa, dentre eles: três alunos da área de imagem e som, uma aluna da área de linguística e um aluno da química. Os outros alunos eram todos calouros do Curso de Música. Alguns dos alunos eram estrangeiros, um deles do Líbano, um do Peru e um aluno de Moçambique – ressaltamos a importância da presença deles porque, em algumas situações, esses alunos fizeram afirmações em sala de aula que poderiam estar relacionadas à cultura de seus países. Ao final do semestre, apenas 28 alunos terminaram a disciplina, mas não procuramos saber as razões do não término ou desistência de alguns alunos.

Como se tratava de um grupo dentro da universidade, todos os alunos foram estudantes do ensino médio, portanto, é algo natural ter havido algum tipo de inferência matemática escolar (ou acadêmica) às discussões realizadas em sala de aula. Em certos momentos, vimos que alguns alunos, como: Lécio e Bryan¹⁵⁵, faziam comentários pertinentes a conhecimentos de uma matemática escolar ou acadêmica. Em uma das aulas em que se discutia sobre harmônicos, o aluno Lécio (estudante de outro curso) fez uma breve descrição “*sobre o espectro da onda, dos “nós” encontrados em uma onda sonora analisada no computador, e citou a ideia dos harmônicos que acompanham a nota fundamental*¹⁵⁶”. Esses “nós”, segundo o aluno, seriam as interseções entre os gráficos de tipo senoidais.

Em outros momentos, no decorrer das construções de instrumentos na Disciplina II, o aluno Bryan auxiliava os colegas nos cálculos de medidas que necessitavam de matemática, como, por exemplo, no cálculo da lateral de uma figura trapezoidal, utilizando regras matemáticas; apesar de demonstrar tais conhecimentos (mais tarde soubemos que o aluno tinha formação em engenharia), em momentos em que se discutia o ensino de música e, sobre uma possível matematização do ensino de música, ele se destacava como um estudante que questionava tais métodos: “*O ensino de música na faculdade exige muito ensino matematizado, a percepção não é muito utilizada, não há sentimentos!*¹⁵⁷...”. Nesse momento da aula, o aluno estava questionando que a didática musical na universidade estaria prezando técnicas como a

¹⁵⁵ No intuito de respeitar e preservar a identidade dos alunos e professor, não citaremos os nomes reais. Em todos os momentos, utilizaremos pseudônimos ou siglas quando nos referirmos aos alunos e as palavras professor ou mestre ao nos referirmos ao professor da disciplina.

¹⁵⁶ Trecho do diário de campo da Disciplina I, dia 11 de março de 2015.

¹⁵⁷ Trecho do diário de campo da Disciplina I, dia 8 de abril de 2015.

de leitura de partituras – ao contrário da escuta ou percepção musical, isso se apresentava para ele como algo “*matematizado*”.

A influência de uma matemática escolar também pôde ser observada em trechos das discussões em que os alunos construíam seus instrumentos na Disciplina II. Houve momentos em que alunos pareciam prezar por uma exatidão, enquanto outros preferiam utilizar aproximações, por exemplo, quando os alunos construíam o Waterfone, presenciei uma discussão sobre a exatidão de suas medidas, e, conforme sabemos, a matemática possui esse caráter de uma disciplina exata, verdadeira, inquestionável, logo, quando os alunos fizeram um esboço do que seria o corpo circular de seu instrumento e procuravam onde fariam as marcações para fazer os furos no instrumento, o aluno Aluísio questionou as medidas de seu colega:

Aluísio: “*Tem certeza de que isso é noventa graus?*”

Flávio: “*Por quê? Se for 93, 94 tá exato ué!*” (Risos do aluno Flávio e Steve)

Aluísio: “*Não!... Temos que fazer o negócio certo*¹⁵⁸.”

Em outra aula, esse mesmo grupo – presentes os alunos Flávio, Steve e Bruno –, fazia uso do esboço do instrumento em uma folha de papel, para marcar com um corretivo onde seriam os furos, aparentemente os estudantes desse grupo não se preocuparam tanto com as exatidões das medidas, conforme observado nas falas dos alunos:

Flávio: “*Não precisa ficar perfeito... (se referindo aos locais dos furos)*”.

Steve: “*É... quem é perfeito?*”¹⁵⁹.

Provavelmente isso poderia não ocorrer se o aluno Aluísio estivesse presente naquele dia, porque tal aluno, como observamos, se preocupava muito em fazer as atividades mantendo uma exatidão.

De fato, houve situações em que presenciamos influências de nossa matemática escolar como detentora da verdade, ou como uma regra a ser seguida, no entanto, parte dos estudantes pareciam preocupar-se mais com as possibilidades sonoras, com a funcionalidade dos seus instrumentos possibilitada por outras regras, mais do que por meio de uma exatidão em suas medidas, o que gerou situações conflitantes com os outros colegas. Portanto, é importante dar destaque nesta pesquisa a outras regras que fazem parte de outras práticas, que foram

¹⁵⁸ Trecho do diário de campo da Disciplina II, dia 15 de setembro de 2015.

¹⁵⁹ Trecho do diário de campo da Disciplina II, dia 29 de setembro de 2015.

constituídas em outras situações, em outros aspectos, alheios ao mundo puramente matematizado.

Ainda sobre os estudantes, no segundo semestre todos eram do Curso de Música, havia 24 alunos, ambos remanescentes da Disciplina I (os alunos de outros países continuaram nesta disciplina). No intuito de conhecer melhor os participantes dessa turma, aplicamos um questionário e solicitamos que todos respondessem a ele; porém conseguimos respostas de apenas 14 alunos. O intuito do questionário era levantar mais informações sobre as características do grupo pesquisado, sobre seus possíveis envolvimento com a música, seja por escolha pessoal, influência familiar, seja por outros motivos ou informações que pudessem auxiliar as análises feitas na pesquisa de campo.

De acordo com as respostas obtidas, constatamos que apenas dois dos estudantes não haviam tido aulas de música antes de ingressar à faculdade, destes dois alunos, um deles relatou que havia estudado sozinho teoria musical e ambos não faziam parte de famílias de músicos; salientamos que esses dois alunos eram exceções no grupo que respondeu ao questionário, visto que a maioria já havia estudado música na infância ou adolescência e fazia parte de alguma família de músicos ou tinha algum parente próximo músico que os influenciara.

Dentre os alunos que estudaram música antes de ingressar na faculdade, notamos que alguns deles, especificamente cinco dos alunos entrevistados, iniciaram os estudos musicais na infância dentre os cinco até nove anos de idade. Os outros alunos iniciaram seus estudos a partir dos doze anos de idade. Todos os alunos que estudaram música na infância ou adolescência o fizeram por mais de dois anos antes de ingressar à faculdade, aqueles que iniciaram os estudos musicais na infância relataram que já estudavam música há sete anos ou mais (um deles já estudava música há quatorze anos).

Apesar de a maioria dos alunos ter estudado música antes de ingressar à faculdade, apenas cinco desses alunos faziam parte de uma família de músicos, e destacaram a figura paterna como músico.

É importante frisar que, não somente as regras institucionais ou as ementas das disciplinas podem influenciar o modo como serão desenvolvidas as disciplinas no decorrer do Curso, há por trás disso tudo conhecimentos advindos do professor e dos alunos, questões de natureza subjetiva, suas concepções a respeito de relações musicais, acadêmicas e culturais.

De acordo com o que mostraremos a seguir, classificamos os participantes da pesquisa como um grupo particular dentro da universidade, formado por aspirantes, músicos semiprofissionais ou profissionais. Todos eles apresentavam particularidades, alguns tinham tendências a serem mais voltados ao temperamento igual, ou melhor, à música tradicional,

outros já prezavam mais as formas de obter escalas ou objetos sonoros fora do temperamento, alguns valorizavam mais a improvisação em lugar da interpretação por meio de partituras, porém nossa atenção estava voltada, sobretudo, ao fato de que tais relações musicais, culturais e profissionais que se estabeleceram no grupo, davam-se em meio àquilo que Wittgenstein descreve como uma forma de vida.

Em nossa análise, tomaremos as relações musicais, os jogos de linguagem que foram observados e as práticas que os acompanhavam como fazendo parte de uma forma de vida que, numa visão simplista, poderia ser constituída pelos músicos que praticam e seguem “regras” do que classificamos neste trabalho como um tipo de Música Contemporânea.

Como relatamos, o grupo apresenta certa heterogeneidade, o que, segundo Wenger (1998), é importante para o desenvolvimento de trabalhos em grupos, porque diferentes pessoas apresentam diferentes conhecimentos e habilidades, assim, de acordo com Wenger (1998, p. 75), “[...] o que torna o engajamento na prática possível e produtivo é mais uma questão de diversidade (heterogeneidade) do que de homogeneidade”.

Apesar de os participantes da Disciplina II aparentemente apresentarem características comuns, no que tange à influência musical familiar, isso não descreve uma homogeneidade. Observamos por meio dos questionários, nas discussões em sala e em conversas fora do ambiente de estudo, interesses diversos, distintas individualidades dentro do grupo. Os interesses no curso, aspirações e problemas são distintos. Como existe uma diversidade de identidades entre os membros de uma mesma comunidade de prática, de acordo com Wenger (1998), isso torna as possibilidades de engajamento em diversas formas de práticas possíveis e, provavelmente, mais produtivas.

Também pudemos observar em nosso grupo, alguns de seus interesses e motivações que os fizeram optar pelo Curso de Música (respostas obtidas por meio de um questionário¹⁶⁰):

1º) A curiosidade ou uma possível influência familiar: *“O fato de minha irmã já estar cursando, e isso me fez com que eu me interessasse pelo curso”* (Q14); *“Curiosidade”* (Q9).

2º) Alguma forma de envolvimento emocional em relação à música:

¹⁶⁰ Como pedimos para que os alunos não se identificassem no questionário, para resguardar suas identidades conforme descrevemos no projeto submetido ao Comitê de Ética, utilizaremos a sigla “Qn” para se referir aos questionários, sendo n o número do questionário.

“Amor pela música juntamente como o gosto por ensinar” (Q1); “Por sempre ter afinidade para música” (Q3); “O amor pela música” (Q6); “Sempre gostei muito” (Q8); “O prazer em tocar um instrumento. Por incrível que pareça, não houve pressão dos pais para estudar música” (Q13).

Observemos que o aluno que respondeu o questionário Q13 tentou justificar sua escolha sem querer envolver a família, apesar de ter vindo de uma família de pai mãe e irmão musicistas.

3º) Interesses profissionais:

“As possibilidades de entrar no mercado musical, além da vontade de viver e estudar a área” (Q2); “A burocracia na hora de conseguir trabalho como músico” (Q11);

3.1º) Interesses profissionais relacionados à licenciatura em música:

“O fato de ser um curso direcionado à prática musical através do ensino de música” (Q4); “Sempre gostei de ensinar e lidar com crianças” (Q5); “O fato de querer trabalhar e atuar como um professor de música” (Q7); “O interesse nas áreas de educação e música” (Q10); “Por já dar aulas em uma escola de música, e viver profissionalmente de música há alguns anos” (Q12).

Fazendo uma comparação com as comunidades de prática descritas em Wenger (1998), supomos que tal heterogeneidade de interesses profissionais influencie ao que entendemos por “fazer parte de uma comunidade de prática”, neste caso, de fazer parte da comunidade musical da universidade, tornar-se um “*membership*” – em alguns casos, para exercer sua função e ser reconhecido pelos outros membros.

A partir de agora, concentraremos-nos no objetivo principal da pesquisa que é mostrar como as práticas manifestas nas relações, discussões e nos cenários das construções de instrumentos musicais não se restringem apenas a uma prática matemática que possa ser adjetivada como escolar ou acadêmica; em alguns casos sim, mas, além disso, observamos matemáticas como jogos de aproximações, como práticas situadas que buscam diferentes sistemas musicais, outras formas estéticas. Assim, em certos momentos as matemáticas parecem ser abandonadas, dando lugar a “outras regras” que fazem parte de práticas provenientes do meio musical, compreendidas pelos músicos nos jogos de linguagem em que se manifestam as *formas de percepção* (KOELLREUTTER, 1997).

Assim, no decorrer das atividades (ou práticas) selecionadas em nossas gravações e diário de campo, analisamos se houve alguma “combinação e transformação de relações de quantidade na atividade corrente” (atividades envolvendo construções de instrumentos musicais), ao contrário “de se partir do princípio de que tal atividade é (ou deveria ser) pontuada por formas de resolução do tipo formal” (LAVE, 1996, p. 112) – do tipo que envolva algum tipo de matemática acadêmica ou escolar que estabeleça as regras –, ou seja, se houve algum tipo de modelo formal, matemático, seguido pelos alunos nas construções de instrumentos, ou se eles utilizavam estratégias que abandonavam ou iam além de uma resolução do “tipo formal”, modificando ou combinando relações de quantidades durante as suas práticas.

Sobre as formas de percepção que adotamos nesta pesquisa, utilizaremos em especial o binômio “percepção auditiva”, que foi constatado em vários cenários no decorrer da pesquisa. Para Wittgenstein (1999, § 671, p. 161), “a audição busca como que uma impressão auditiva e não pode, portanto, apontar para ela, mas sim para o lugar onde a busca”. Em nossa interpretação, tal tipo de “impressão”, ou melhor, “percepção”, corresponde a uma forma de ouvir, compreender, interpretar e classificar algum som exterior ao corpo, do meio (ou cenário) como algum tipo de som, conhecido ou não, seja uma nota musical, um ruído, um acorde, um timbre etc. Esse tipo de percepção, como outro qualquer, envolve um aprendizado sociocultural do indivíduo, que, de forma mais geral, permite ao indivíduo julgar, segundo suas concepções, ou seu aprendizado cultural/musical, o tipo de nota, ou som do qual estão tratando.

Alguns músicos e pesquisadores podem atribuir um conceito mais abrangente ao termo “percepção, conforme observamos em Nespoli (2009). O autor, ao falar sobre a arte performática, em um trabalho de investigação sobre um ritual xamanístico (denominado *maraká*) realizado pelo povo indígena Asurini do Xingu, discute a questão da percepção não como simplesmente algo que permite captarmos ou capturarmos “[...] algo externo ao corpo” (NESPOLI, 2009, p. 221), de acordo com o autor:

Esta congruência entre o corpo e o meio nos leva a observar a percepção como um fenômeno relacionado aos diferentes estados corporais, considerando toda a congruência do corpo com o espaço físico e a mediação tecnológica, mas também os recursos simbólicos e imateriais presentes no pensamento e nas ações humanas. Deste modo, o ato de perceber não pode ser visto como algo independente da mediação material e simbólica, das conversões de signos em outros signos, da dimensão espacial e acústica do meio. Em outras palavras, a percepção encontra-se na relação do corpo com o meio (NESPOLI, 2009, p. 224, grifos nossos).

Dessa forma, entendemos que os interesses, as influências musicais e as concepções do músico, bem como o meio musical, o grupo, o estilo musical que se pretende criar e as diferentes formas de afinação proporcionadas por algumas tendências da música contemporânea, podem influenciar no que descrevemos aqui como “percepção auditiva”, contudo, utilizaremos a ideia de que tal percepção permite julgar ou escolher os sons que os músicos pretendem aproveitar em suas obras.

4.3 Práticas Matemáticas ou Musicais?

4.3.1 O Musical versus O Matematizado: As primeiras impressões

Em momentos da Disciplina I foram realizadas experiências musicais com quatro sistemas (instrumentos) de geração de sons acústicos: aerofones, cordofones, idiofones e membranofones, e o objetivo foi entender princípios de funcionamento dos instrumentos musicais acústicos, entender as tecnologias de produção do som.

No contexto desta disciplina, como os alunos trabalhariam com instrumentos acústicos, tais instrumentos foram classificados de acordo com suas características físicas de produção do som, utilizando um sistema criado em 1914, por Erich von Hornbostel (1877-1935) e Curt Sachs (1881-1959), denominado “Hornbostel-Sachs”, que, segundo Andrés e Borém (2011, p. 171), “em oposição à divisão tripartida (percussão, cordas e sopros)”, propunha uma abrangência mais completa e internacional para a época.

Trata-se de um tipo de classificação comumente adotada ao se tratar de instrumentos musicais acústicos, de acordo com Pires Filho (2009, p. 18), “para elaborar essa classificação, o elemento usado foi o tipo de vibração causado pelo material usado no corpo vibratório, a partir do qual o som é produzido”, como, por exemplo, se as cordas são os elementos responsáveis pela geração do som no corpo do instrumento, então teríamos um cordofone, ou, segundo Pires Filho (2009, p. 19), um instrumento de corda, no qual “o som é obtido pela vibração das cordas. As cordas podem ser dedilhadas, percutidas ou colocadas em vibração com um arco (friccionadas)”, alguns exemplos seriam: harpa, lira, violino, violão, guitarra, contrabaixo, piano etc.

Além dos cordofones, temos os idiofones, os membranofones e os aerofones. Os idiofones, conforme descrevem Andrés e Borém (2011) e Pires Filho (2009), são instrumentos geralmente com corpos sólidos, que produzem os sons conforme a vibração de seu próprio

corpo. Alguns exemplos são: agogô, carrilhão, castanhola, chocalho, gongo, prato, reco-reco, sino, triângulo etc.

Os membranofones são instrumentos nos quais “o som é produzido quando são percutidos sobre uma membrana esticada que entra em vibração. As membranas podem ser de origem animal, sintéticas ou até mesmo de tecido” (PIRES FILHO, 2009, p. 19). Alguns exemplos: caixa, cuíca, pandeiro, tambor, tímpano etc.

Por último, os aerofones também chamados de instrumentos de sopro, segundo Andrés e Borém (2011) e Pires Filho (2009), são os instrumentos musicais que utilizam a vibração do ar passando pelos componentes de seu corpo para produzirem os sons. Alguns exemplos: acordeão, clarinete, flauta pan, flauta doce, oboé, órgão de tubos, saxofone, trombone, etc.

As experiências e discussões realizadas em sala de aula no decorrer desta disciplina mostraram momentos de questionamento de regras que prezam técnicas denominadas pelos alunos de “matematizadas”; pelo que constatamos, tais técnicas envolveriam, por exemplo, formas de treinamento comumente usadas em leituras de partituras ou treinamento de escalas.

Nossas observações iniciarão em uma aula em que se discutia um texto postado no *moodle* sobre os “Instrumentos Baschet”. Inicialmente, o professor questionou os alunos sobre as impressões deles colhidas na leitura do texto.

O texto que estavam discutindo tratava da criação de instrumentos musicais diferentes dos tradicionais, eram instrumentos criados para que pudesse haver uma interação maior entre uma criança e o instrumento, assim, as discussões acabaram por envolver também questões em torno do ensino de música:

Bryan: *O ensino de música na faculdade exige muito ensino matematizado, a percepção não é muito utilizada, não há sentimentos...*

(Nesse momento, alguns discutiam sobre certo tipo de tecnicismo presente no ensino de música, algo que parece prezar as técnicas de leitura ou treinamentos em lugar das percepções...).

O aluno Bryan continua sua fala comentando sobre alguns estudantes que utilizam algoritmos para composição musical, deixando de lado o sentimento, para ele: *“isso não é arte, pode ser musical, porém, não é arte!”*

Nesse momento da aula, surgem algumas discussões em torno dessa “matematização” ou ensino tecnicista na música, alguns alunos concordam e falam da importância da percepção musical. Em uma das intervenções do professor, ele comentou sobre uma frase que é comumente ouvida, a enunciação de que: *“a música é matemática”*. O professor complementa explicando que não concorda totalmente com isso, mas, considera que há elementos matemáticos na música. [...]

O professor continua e discute que, constantemente, também se ouve o enunciado de que *“a partitura é universal”*¹⁶¹.

¹⁶¹ Diário de campo: aula realizada no dia 8 de abril de 2015.

Nas discussões que emergiram em sala de aula, nas quais destacamos primeiramente a frase: “*música é matemática*”, podemos comparar com o enunciado de que “Matemática está em todo lugar”, conforme destaca Knijnik e outros autores (2012, p. 77), ou, com a influência de enunciados como: “A matemática está em tudo”, lema da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (23 a 29 de outubro de 2017), vejamos, pois, de acordo com Abdo (2017, sem paginação):

A Matemática está em tudo.

Conhecida como "a ciência das ciências" e por outro lado, não reconhecida como ciência por outros, a Matemática tem tantas definições quanto aplicações, e é tão útil quanto prazerosa. Ela explora o raciocínio lógico e abstrato, e é usada como ferramenta essencial em incontáveis áreas do conhecimento humano, como a Física, Biologia, Química, Engenharia, Economia, Administração de negócios, Artes, Agricultura e até a Medicina. Ela está tão presente na nossa vida cotidiana, que, às vezes, a gente nem nota.

Em enunciados como esses, é possível notar influências de uma matemática como linguagem “universal” que permite modelar diversos fenômenos e ciências e que figura como uma ciência mãe, como algo onipresente. Seria tal formatação possível até mesmo nas artes? Em toda arte? Em toda forma de manifestação cultural do que entendemos como música contemporânea?

Ponderamos que grande parte dos que utilizam esse tipo de enunciado está influenciada pelo que entendemos como uma visão unilateral (ou dieta unilateral, assim como nos diz o Wittgenstein das Investigações), contudo, observamos no decorrer das discussões que alguns alunos e professor parecem não concordar totalmente com tal afirmação.

Provavelmente, se olharmos de uma ótica da influência matemática na música ocidental, em termos do temperamento igual que formatou os espaços entre a tônica e a oitava, também em termos da contagem de tempo e do modelo matemático presente na partitura, podemos enxergar alguns usos de linguagens matemática nessas características mais formais da música ocidental, mas entendemos que a música vai além disso, a música em si tem outros interesses, outros objetivos. Música pode envolver uma linguagem aparentemente numérica ou não! Ela pode buscar meios de criação ou composição que incluam inspiração, sentimentos, ou técnicas (em um sentido tecnicista). Assim como distintas formas de interpretação podem ser utilizadas em suas performances, ou puramente na escuta. Apesar de existirem formas musicais que parecem não se opor à racionalidade matemática, há outros tipos de música que podem ultrapassar tais limites.

É comum, para nós do meio musical, profissionais ou não, presenciarmos o enunciado de que “*a partitura é universal*”. Ele está presente nos discursos mais tradicionais da música ocidental sobre a escrita, provavelmente influenciado pelo discurso que comumente ouvimos de uma matemática única, que se manifesta como uma linguagem universal.

Os escritos musicais, que evoluíram das neumas ao que conhecemos hoje como partitura de notação musical, apresentavam ao início códigos de símbolos horizontais, como traços e signos, provavelmente influenciados pela nossa forma de escrita horizontal, contudo, em meio a evolução dessa escrita sob influências de um racionalismo cartesiano, de uma linguagem ideal, hoje, muitos podem comparar a partitura a um gráfico bidimensional, matemático, com pretensão de ser exato.

Sobre a discussão iniciada pelo aluno Bryan, observamos algo interessante, esse aluno questiona o tecnicismo presente também na faculdade de música, que, em alguns casos, pode prezar pela leitura de partituras ao contrário da escuta ou percepção musical, da improvisação, ou pela utilização de algoritmos para composição musical, algo, para ele, caracterizado como “matematizado”. Conforme observamos em Vilela (2013), o termo “*matematizado*” na fala do aluno parece estar influenciado por características predominantemente difundidas a respeito da matemática como “[...] a exatidão, precisão, previsão, unicidade e verdade” e por valores propalados que envolvem a racionalidade, objetividade, controle, abstração, disciplina, uniformidade, dentre outros similares, influenciados por esse mito que criamos da matemática perfeita, ou seja, de uma linguagem ideal. Lembrando um dos aforismos de Wittgenstein (2014, §81, p. 59), “a palavra ‘ideal’ seria enganosa”, pois soaria como se a matemática, assim como a lógica, fosse uma linguagem melhor ou mais perfeita do que outros tipos de linguagem.

Também observamos na fala do aluno que a “*percepção*” musical, os “*sentimentos*” estariam sendo deixados de lado nesse tipo de ensino formatado em moldes matemáticos. Entendemos este jogo relacionado a um ensino musical tradicional que privilegiaria o treinamento de conteúdos técnicos, principalmente os instrumentais e de teoria musical, assim como algum tipo de composição musical que prezaria puramente pela utilização de algoritmos, “*isso não é arte, pode ser musical, porém, não é arte!*”. Nesse caso, o aluno faz também uma distinção entre o musical e a arte, em nossa interpretação compreendemos que o musical, nesse caso, para o aluno, envolveria um sistema lógico ou um jogo de notas passíveis de formar uma estrutura musical (melodias, acordes, ritmos, texturas etc.) por meio de alguma técnica ou algoritmo, no entanto, para ser arte deve-se ter algo a mais, deve-se ter “*sentimentos*”, “*percepção*” musical.

Continuando a discussão, destacamos outros extratos do diário de campo desse dia:

Charles: “*a música veio inicialmente com experiências, lógica e sentimentos, a matemática veio depois para analisar*”.

O aluno Bryan, que falou anteriormente sobre a percepção e a matematização, diz: “*Talvez o foco (do ensino de música na universidade) não seria mesmo sentimental, isso seria mais para o ensino de crianças, talvez realmente seja necessário esse ensino mais matematizado por se tratar de uma universidade*”.

[...] Surgiram discussões sobre o ensino de música matematizado *versus* os sentimentos, o sentir na música, às possibilidades de se utilizar a percepção auditiva no ensino de música. Algo que chamou atenção, foram as discussões dos alunos sobre um problema que envolve certo tecnicismo no ensino de música, há também um ensino por repetição assim como temos no ensino de matemática (fazer vários exercícios / treinar / repetir), na música há esse tecnicismo em ficar repetindo escalas, treinamento, leitura (ficar dependente da partitura).

Na primeira parte do relato do aluno Charles: “*a música veio inicialmente com experiências, lógica e sentimentos*”, observamos que ele está tratando a música como algo empírico, que surgiu por meio das práticas, a lógica a que ele se refere seria uma lógica de combinações de sons que gerava consonâncias ou dissonâncias e, obviamente os sentimentos, algo empírico que contribui para o surgimento da música.

Em seguida, assinalamos uma tentativa do aluno em justificar que a matemática não influencia totalmente a música como alguns acreditam, quando o aluno diz que “*a matemática veio depois para analisar*”, seria algo posterior, assim como um método da lógica que, por meio de proposições contingentes, tenta criar uma harmonia essencial entre linguagem (proposições) e realidade.

Seria então essa matemática¹⁶² uma linguagem que veio para interpretar nossa realidade, inclusive a música, por meio de números, algoritmos e modelos? Mas os significados, mesmo de elementos matemáticos da linguagem, estão nos jogos de linguagem e em meio ao contexto e às práticas que os acompanham. Quando o aluno diz que a música veio primeiro que a matemática, e que o trabalho da matemática foi analisar a música, isso descreveria a matemática como uma linguagem essencialmente descritiva, algo próximo da imagem agostiniana de linguagem descrita no Wittgenstein das Investigações. Seria como uma forma de interpretação daquela arte por meio de outros signos, os usos que fazemos da matemática seriam para interpretar elementos da música.

¹⁶² Estamos utilizando aqui a palavra matemática no singular, para nos referir ao corpo de conhecimento científico que envolve a matemática acadêmica.

De fato, criamos diversos tipos de nomes, expressões, gestos, práticas, costumes que, juntos, em meio aos nossos jogos de linguagem, em nossa forma de vida, dão significados ao que dizemos. Com a matemática não seria diferente, ela faz parte de uma construção cultural humana, digamos que foi uma forma que os filósofos e matemáticos criaram para tentar representar manifestações que até então não podiam ser representadas (tão racionalmente) por meio de palavras ou expressões, mas, por um novo jogo que envolve quantidades, abstração, enfim, números, dentro dos nossos jogos de linguagem.

De acordo com o que observamos em Vilela (2013), as adjetivações que acompanham a palavra matemática, como, por exemplo: escolar, acadêmica, do dia a dia, de um grupo profissional, dentre outras, remetem a uma:

[...] pluralidade de jogos de linguagem dos quais as matemáticas participam, e esses jogos expressam, por sua vez, os usos de matemáticas específicas em diferentes práticas sociais. Ao contrário de uma concepção essencialista, os diferentes jogos de linguagem possuem, no máximo, semelhanças de família (VILELA, 2013, p. 25).

Portanto, trataremos as matemáticas como participantes de diferentes jogos de linguagens, como formas de interpretações de objetos e eventos ligados a uma forma de vida. Dessa forma, seus significados estarão expressos (porém, nem sempre explícitos) nos jogos de linguagem dos quais participam.

Verificamos em Vilela (2013) a necessidade de uma visão mais holística, ver as variedades dos usos, costumes, práticas que envolvem as matemáticas; esses diversos usos possibilitam outras regras, regras de aproximações, conforme descreveremos adiante, regras que planejam formas musicais alheias à pretensão de ser exato, ou seja, conduz a “[...] regras de um jogo mais amplo, que vê cada matemática como um jogo diferente, ao invés de ver outras práticas a partir ou no interior da matemática acadêmica” (VILELA, 2013, p. 39).

Voltando ao termo “matematizado”, utilizado nas discussões observadas, o aluno Bryan utiliza tal termo para adjetivar o ensino de música na universidade. Em certo momento da aula, o aluno volta a falar sobre isso, no entanto, naquele momento ele considera que o foco de ensino que envolvesse sentimentos na música seria *“mais para o ensino de crianças”*, na universidade *“talvez realmente seja necessário esse ensino mais matematizado”*¹⁶³.

¹⁶³ Diário de campo: aula realizada no dia 8/4/2015.

Mesmo que se trate de um aluno que questiona o ensino matematizado da música na universidade, esse aluno em seguida passa a aceitar que isso talvez seja uma necessidade, ou seja, mais uma vez podemos ver influências do mito que se estabeleceu de que a matemática cria um universo perfeitamente ordenado e formatado pelas suas regras, e que devemos aceitar as coisas como estão.

Verificamos essa busca por tais regras em alguns eventos no decorrer da Disciplina I, alguns alunos, tendo como base a história pitagórica sobre o monocórdio¹⁶⁴, buscavam um modelo, provavelmente aritmético, de como calcular as outras notas, além da regra que foi firmada em suas discussões de que “*a oitava era metade da tônica*”, em termos de comprimento de um tubo (com mesmo material e diâmetro), uma corda ou um pedaço de cabo de vassoura.

Notamos que, no decorrer da aula em que o professor explicava sobre o funcionamento dos idiofones de metal e madeira, mostrando como os estudantes poderiam proceder para criação daquele tipo de instrumento, em certo momento da aula, um dos alunos questiona:

Diego: “*Há uma métrica exata para calcular as notas aí?*”
Professor: “*Há uma matemática ali*”¹⁶⁵.

Vemos que há uma referência à exatidão nesta passagem, o aluno busca uma regra, o que poderíamos chamar de um modelo que lhe facilite calcular os tamanhos dos tubos ou madeiras utilizadas para criar um idiofone.

Na resposta do professor, entendemos que ele considera a possibilidade de usar “*uma matemática*” nessa construção, consoante os modelos matemáticos que se apresentam na história da música, como o de Pitágoras, já discutido por nós, ou seja, naquele dia, ao continuar a explicação ao aluno, o professor relatou que há outras características que devem ser levadas em conta, como as influências da densidade, espessura e volume no som de um idiofone. Ele explica que existe uma maneira sim de calcular o comprimento, no entanto teríamos que ter materiais (canos, por exemplo) homogêneos. Assim poderiam utilizar um tipo de cálculo para estabelecer os intervalos sonoros.

No decorrer dessa discussão, surge outra questão: “construir ou não os instrumentos a partir de um princípio matemático (racional, abstrato)?”

Prof.: “*Nas aulas passadas se discutiu muito sobre a percepção, sobre a experiência*”.

¹⁶⁴ Citada algumas vezes pelo professor no decorrer da Disciplina I.

¹⁶⁵ Diário de campo: aula realizada no dia 15/04/2015.

Naquele momento, surgiram discussões sobre construir ou não os instrumentos utilizando modelos prontos (matematizados), já que os próprios alunos estavam questionando o ensino matematizado na universidade. Nesse momento, o professor explica sobre o temperamento musical: “o temperamento é um modelo matemático.”
 Prof.: “*Há um princípio: Se eu cortar os tubos em tamanhos diferentes eu vou produzir frequências diferentes*”.

Ponderamos que, no decorrer das discussões e das explicações dadas pelo professor, há possibilidades de utilizar uma matemática em construções de instrumentos, mas, pelo que entendemos (em meio às discussões estabelecidas entre alunos e professor), haveria o risco de prezar a utilização de modelos prontos, de algoritmos, para calcular as medidas dos instrumentos deixando de fora princípios musicais da escuta, das percepções etc., algo que fora tão discutido e criticado pelos próprios alunos em aulas passadas. Provavelmente, se o professor utilizasse algoritmos ou modelos prontos baseados no temperamento musical e ordenasse ou estabelecesse regras aos alunos: “Faça exatamente assim!” (MORENO, 2005, p. 63), isso influenciaria totalmente a atividade e provavelmente não teríamos as formas musicais, as percepções, as texturas e timbres que podem ser obtidos por uma perspectiva que pretendiam desenvolver.

Apesar de poderem ser utilizadas proporções matemáticas nos tamanhos dos tubos para obter sons mais graves ou mais agudos, nas práticas que envolvem a execução desses instrumentos, como, por exemplo, os aerofones ou os idiofones, há elementos distintos que também influenciam seus timbres, e, a preocupação dos músicos, que conseguimos observar no decorrer das aulas, seria com os sons, com as possibilidades sonoras e timbres que poderiam emitir em seus instrumentos, o modelo matemático pitagórico seria uma regra que poderiam seguir ou não.

Entendemos que a proposta do professor para a Disciplina I não era fornecer um modelo pronto com as proporções ou tamanhos dos tubos a serem cortados, não havia uma regra: “utilize essa regra e faça exatamente assim!”, como comumente fazemos em algumas aulas de matemática. Pudemos notar outros fatores tão importantes quanto um simples modelo de regras a seguir.

Como o trabalho que desenvolviam envolvia a música experimental, num cenário onde as práticas musicais eram fundamentais, o professor constantemente chamava a atenção para as formas de utilização dos instrumentos, para as possibilidades de obter diversos tipos de som por meio de performances distintas com os instrumentos. A não utilização de modelos prontos na construção dos instrumentos possibilitaria que os alunos criassem seus próprios sistemas de afinação. Assim como fizeram alguns compositores do séc. XX:

Naquele momento da aula, o professor fala sobre a música do sec. XX em diante, quando muitos músicos (compositores) passam a criar seus próprios instrumentos musicais, “*você passa a criar sua própria noção musical para criar uma peça*”, “*cria novos sistemas de afinação musical*”.

Sobre o sistema de notação da música não temperada, o professor dá o exemplo de uma música de John Cage, na qual “*sua partitura não é linear*” (em relação à partitura tradicional), “*é um sistema cronométrico de eventos*”, “[...] *por exemplo, aos 25 segundos ele faz uma ação, aos 32 segundos ele executa outra ação, e assim por diante*”.¹⁶⁶

Observamos nesse extrato, um exemplo de compositor¹⁶⁷ da música contemporânea que busca novas formas de expressar sua arte, seja por meio de criações de novos instrumentos ou sistemas de afinação que transbordam os limites do temperamento igual, até mesmo utilizando novos sistemas de escrita, como um roteiro, para execução de uma peça musical. Poderíamos considerar tais formas musicais como novos jogos de linguagem nos quais é possível expressar a arte contemporânea.

Em outro momento, alguns alunos começaram a falar sobre vídeos de um músico tocando um “violão não temperado”:

Mauro: Disse que viu um vídeo em que um violonista tocava um violão música com afinação temperada, e outras não.

Surgem algumas dúvidas a respeito deste instrumento e o professor pede ao aluno que explique melhor.

Mauro: *É que num vídeo ele toca uma música “normal” e no outro ele toca uma música etno* (com o mesmo instrumento).

Junior: *Música normal?* (O aluno sorri) (falou algo que não pude ouvir bem, mas que parece ter sido: *Quer dizer que só a música temperada é normal?*).

Mauro (com uma cara um pouco assustada, fazendo sinais negativos com a cabeça): *Então, quer dizer, no temperamento normal!* (Respondendo ao colega Junior).

Nesse momento, constatamos novamente outra argumentação relativa ao temperamento musical como um modelo de normatização da música ocidental. O aluno Mauro apresenta uma visão de que a música temperada, segundo estamos habituados, seria a “*música normal*” porque estaria dentro do “temperamento normal” ocidental, e, dessa forma, entendemos que outros tipos de música estariam fora do padrão normativo do temperamento. Isso fica claro se associarmos esse dito do aluno com os anos em que a música vem sendo formatada em moldes matemáticos consoante mostramos no diálogo entre Galileico, Arnold e o aprendiz (Seção III), portanto, de certa forma, podemos ser influenciados por essa racionalidade musical.

¹⁶⁶ Diário de campo, aula dia 27 de maio de 2015.

¹⁶⁷ Para mais detalhes sobre Cage, ver Seção III.

Nesse mesmo extrato do diário que selecionamos, na continuação da discussão, o aluno Junior parece discordar do colega ao fazer o questionamento: “*Música normal?*”, seguido de expressões faciais de risos. Provavelmente, para esse aluno, não existe uma música que poderíamos considerar como a música normal.

Isso nos remete às ideias de Lave (2012, p. 242), nas quais vimos que a atividade ou prática situada apresenta “caráter multifocal e heterogêneo”, isso implica que “o conflito é um aspecto onipresente da existência humana”. Se refletirmos sobre pessoas discutindo sobre um mesmo assunto, ou agindo em uma mesma situação, conforme discute Lave (2012, p. 242), tais pessoas “sabem coisas diferentes, falam com interesses diferentes e experiências de diferentes posições sociais”. Nesse caso, as concepções do que seria música para um dos alunos difere das concepções do outro, os significados diferem-se, assim como nos mostra o Wittgenstein das Investigações, quando discute que os usos das palavras evidenciam seus significados, ou seja, o significado de algo depende de como utilizamos tal palavra em nossa linguagem corrente e das práticas às quais ela vem entrelaçada.

Passaremos agora a analisar se as referências às matemáticas vistas nessas discussões foram utilizadas como modelos representativos ou possíveis para a música no decorrer das práticas de construções de instrumentos musicais pelos participantes da pesquisa. Se foram utilizadas, como foram? Se não foram utilizadas, de que matemática ou de que regras estamos falando, e como elas emergem em suas práticas?

4.3.2 Quando os alunos utilizam outras regras que fazem parte de outras práticas: jogos de aproximações ou que buscam outra estética musical

Por meio de exemplificações de alguns casos, procuraremos discutir outras regras que emergiram em meio à construção de instrumentos. Regras provenientes do meio musical, que seguem sons de uma escala almejada pelos músicos. Assim, apresentaremos exemplos de situações práticas que ocorreram em aula, que são relativamente problemáticas se considerarmos como, ou se compararmos com uma prática matemática escolar ou acadêmica – exemplos e situações “[...] relativamente aos casos problemáticos em questão, para mostrar as múltiplas ligações de semelhança que os unem a outros casos e também que deles os distinguem” (MORENO, 2005, p. 49).

4.3.2.1 Um olhar sobre os Idiofones construídos

Verificamos que, durante alguns dias, o professor trabalhou com os alunos vários tipos de materiais como: barras de metal, tubos de PVC e cabos de vassoura para construção de idiofones, e, em diferentes momentos das aulas, o professor deixou claro que, se a tônica tivesse comprimento igual a uma unidade, sua oitava seria metade dessa unidade. Essa parecia ser uma regra a ser seguida, e, por meio dela seria possível obter as outras notas.

Em certos momentos, quando os alunos trabalhavam cortando barras de metal ou cabos de vassoura de diferentes tamanhos, seguindo a ideia de tônica e oitava para iniciarem a escala, presenciávamos alguns questionamentos, não pelo tamanho das barras, ou se as medidas estavam exatas ou não, mas pelo fato de não estarem ouvindo uma escala que almejavam.

Naquela tarde, os alunos estavam trabalhando com barras de metal, orientados pelo professor. Eles estipulavam um tamanho para ser a tônica e cortavam barras com outras medidas para obterem outras notas, como a oitava. Como tinham uma barra de 41 cm, seguindo as instruções do professor, primeiramente os alunos multiplicaram 41 cm por 0,7071, o que deu aproximadamente 29 cm. Esse cálculo foi estudado anteriormente pelo professor no livro “*Musical Instrument Design*” de Bart Hopkin¹⁶⁸, a regra refere-se à oitava de uma barra de metal corresponder à razão 0,7071 vezes o comprimento inicial da barra. A metade, nesse caso, daria duas oitavas¹⁶⁹.

Os alunos tentaram cortar uma barra com 14,5 cm (metade) e outra com 20,5 cm que era metade de uma barra de 41 cm que havia no Laboratório. Depois de feitos os cortes das barras, os alunos colocaram-nas sobre uma superfície (caixa) de isopor que auxiliava na irradiação sonora, para que pudessem fazer os testes sonoros. Houve dificuldades em ouvir e entender (interpretar) que estavam soando tônica e oitavas, nas três barras. Um dos alunos questiona:

1ª parte: “É por que a menor (barra de 20,2 cm) está errada? (referindo-se ao som que não se parecia com a oitava)”.

Naquele momento, o professor explicou que as barras de metal irradiam um som muito cheio de harmônicos e isso dificulta identificarem claramente as tônicas e oitavas.

¹⁶⁸ Para mais detalhes, ver: (HOPKIN, 1996, p. 32).

¹⁶⁹ Pelos nossos cálculos, tendo 1 como tônica e 1/2 como duas oitavas, seriam então 24 subdivisões na barra, logo, a razão para o comprimento da barra seria: $1 \cdot q \cdot q \dots q$ (24 vezes) = 1/2, então: $1 \cdot q^{24} = 1/2$, logo a razão seria $q = \sqrt[24]{1/2}$. Como duas oitavas é igual a 1/2, então $x \cdot x = 1/2$ ou seja, $x^2 = 1/2$, logo: razão da oitava seria $x = \sqrt{2}/2$ o que é aproximadamente a razão descrita pelo professor “0,7071” para uma oitava.

Outro aluno pergunta:

“A força com que toca (bate na barra) pode influenciar a frequência?”

Um dos alunos, diz: *“a tônica permanece, o que pode influenciar talvez seja a estridência (do metal) porque vai dar mais harmônicos agudos¹⁷⁰”.*

2ª parte: [...] O professor colocou as barras de 29; 20,5 e 14,5 cm sobre o isopor e começou a tocar, um dos alunos disse:

“Não estou identificando a oitava”.

Surgiram vários comentários: *“está dando uma quarta”, “Não! Parece ser uma quinta”.*

De acordo com o professor, novamente os harmônicos mais agudos atrapalharam ouvir a tônica e oitava. No entanto, em certo momento, o professor fez o som das fundamentais com sua voz e foi possível percebermos uma aproximação de tônica e oitavas nas barras.

Constatamos naquele cenário que, quando foram testar os sons das barras cortadas, a barra maior ressoava várias notas agudas e isso dificultava aos estudantes reconhecerem o som da nota fundamental (mais grave) da barra. Apesar de um dos alunos questionar se o tamanho da barra de 20,2 cm estava correto, o problema não eram as medidas das barras, eles queriam ouvir tônica e oitava, e não estavam conseguindo identificar isso. Assim, o professor entrevistou e explicou que a estridência do material, os harmônicos irradiados ao percutir a barra influenciariam mais o som do que aquele pequeno “erro” de medição.

Apesar disso, alguns estudantes tentaram cortar uma barra com medida mais aproximada possível de 20,5 cm, no entanto, mesmo assim, alguns questionavam que não estavam identificando a oitava (2ª parte do extrato selecionado). Somente após a explicação do professor sobre os harmônicos que se destacavam devido à constituição física do material, devido à estridência da barra de metal, e ao identificar as notas fundamentais fazendo um acompanhamento com sua voz, que, aparentemente, os alunos concordaram com as medidas e com a escala que procuravam.

Desse modo, pudemos observar que, mesmo nas atividades em que se prezou certa prática que buscava uma maior aproximação, uma “exatidão” dos cortes feitos nos instrumentos, muitos não ficaram satisfeitos com a harmonia entre a tônica e a oitava que obtiveram, porque estamos tratando de um grupo heterogêneo em que muitos têm concepções, características e interesses musicais diferentes.

Apesar de alguns alunos insistirem em cortar outra barra mais próxima de 20,5 cm, para substituir a barra de 20,2 cm, tentando seguir o algoritmo proposto pelo professor, ao passarem à parte prática, que utiliza suas percepções dos sons para analisar as escalas, pudemos conferir

¹⁷⁰ Diário de campo, aula realizada no dia 22/4/2015.

que alguns alunos buscavam um modelo sonoro que desse a eles uma sensação de uma tônica e uma oitava temperadas, ou seja, dentro do padrão musical ocidental de afinação.

Por mais que seja um modelo de afinação que envolva uma linguagem que possa ser traduzida matematicamente, conforme já argumentamos, os músicos passaram a questionar a escala obtida; mesmo utilizando a barra “mais exata” (de 20,5 cm), não se preocuparam em buscar um erro de medidas, em conferir ou refazer seus cálculos, mas em utilizar seus conhecimentos musicais para interpretar a escala que estava sendo emitida nas barras, porque surgiram no cenário outras práticas, que seguem outras regras prezando a percepção auditiva daqueles músicos.

Isso influenciou claramente nas atividades em que estes estudantes apresentaram os instrumentos (idiofones) criados por eles. No decorrer dessas atividades, pudemos verificar que a matemática foi utilizada, em certo sentido, como uma ferramenta de aproximação, ou melhor, como parte de um jogo de aproximações, e, quando não precisavam mais dessa ferramenta, elas a abandonavam e utilizavam sua percepção auditiva na construção do instrumento.

Utilizaremos o termo “jogos de aproximações”, inspirados na ideia de Wittgenstein sobre os jogos de linguagem que apresentam seus significados e regras acompanhados das práticas, dos usos e costumes, em relações que se dão na práxis sociocultural dentro de uma forma de vida; logo, entendemos como jogos de aproximações as relações em que observamos os alunos buscarem, inicialmente, medidas que seriam próximas de um modelo algoritmo entre tônica e oitava, de diferentes formas, seja utilizando medidas ou medidores convencionais (acadêmicos), seja utilizando formas e meios não acadêmicos.

Esses jogos podem utilizar regras de uma matemática (escolar ou acadêmica) conhecida ou práticas de medir advindas de nosso cotidiano, como também podem utilizar outras regras, provenientes de práticas musicais, que evidenciam a utilização do que os músicos chamam de percepção auditiva, na busca pelas aproximações dos sons que pretendem obter na escala musical, interferindo em medidas antes calculadas. Tais regras, como num jogo, podem apresentar similaridades, mas não quer dizer que não apresentam também diferenças relevantes de contexto para contexto.

Em meio ao que descrevemos, consideramos nossos jogos como algo não limitado, um jogo aberto a várias formas de jogar, seja por meio de regras matemáticas, seja por meio de regras estabelecidas no meio musical – tais regras existem, mas não restringe nossos jogos a algo, porventura, engessado. Segundo Carvalho e Duarte (2017, sem paginação):

O próprio termo jogo é móvel e cambiante, aciona distintas maneiras de agir, prolifera diferentes significações e linguagens que estão em movimento

podendo criar e inventar novas regras. Assim, formas de vida distintas podem transitar e compartilhar significações e modelos de racionalidade ativando vários pontos de contato.

Em nossas microanálises, percebemos que nesses jogos de aproximações, as regras, provenientes de diferentes formas de vida, pareciam estabelecer entre si acordos ou ceder espaços para outras regras, conseqüentemente para outras práticas. Percebemos isso em várias atividades que descreveremos a seguir.

Naqueles dias de maio de 2015, os alunos teriam que criar um idiofone partindo do princípio de que existe uma relação entre o comprimento de uma barra ou tubo e sua oitava como metade do comprimento. Não foi dado a eles nenhum outro cálculo matemático para obter outras notas. O professor pediu a eles que criassem uma escala pentatônica (uma escala com cinco notas, outras quatro notas entre a tônica e oitava), sem utilizar alguma regra ou modelo de escala pré-definido. O professor solicitou que utilizassem a “*percepção sonora (usar o ouvido)*”, “*que seja algo experimental, partir de um princípio sensorial*”¹⁷¹ (que foi algo muito discutido em aulas anteriores), assim poderiam obter uma pentatônica sem precisar se preocupar com o temperamento igual. Poderia ser apresentada uma escala diferente, sem estar restrita ao temperamento igual (devido às diversas possibilidades de divisão que terão e pela percepção sonora). Também foi solicitado aos estudantes que fizessem um relatório com o tamanho dos tubos e as porcentagens utilizadas nos cortes.

Naquele dia¹⁷², inicialmente os alunos reuniram seus grupos e fizeram alguns ajustes finais em seus idiofones para apresentarem aos colegas. Eram seis grupos de cinco alunos. Cinco grupos criaram idiofones utilizando cabos de vassoura, e apenas um grupo utilizou tubos de PVC para criar as teclas do instrumento.

Pudemos perceber muitas semelhanças entre as práticas realizadas nesses trabalhos, e, além dessas semelhanças, consideramos importante descrever também algumas diferenças relevantes encontradas na confecção desses instrumentos, no intuito de evitar uma constante explanação de semelhanças que convergem para uma prática situada, dentro de um jogo musical.

Digamos que, em ambas as práticas observadas, houve jogos muito mais voltados a aproximações do que a uma pretensão de exatidão, e tais jogos mesclavam-se, moldavam-se com outras regras evidentes de outras práticas... de um jogo musical. Tais aproximações usadas

¹⁷¹ Diário de campo, aula realizada no dia 22/4/2015.

¹⁷² Texto baseado no diário de campo: aula realizada em 13/5/2015.

nas práticas de construções dos instrumentos pelos alunos pareciam preparar o terreno para as percepções musicais do que pretendiam encontrar em seu instrumento musical.

Optamos por trazer três trabalhos de forma mais detalhada, referentes aos Grupos 1, 3 e 4¹⁷³, devidos às diferenças encontradas em suas medidas, tendo como modelo comparativo a regra pitagórica, que envolve tônica (ou fundamental) e oitava, respectivamente com medidas de comprimento proporcionais a um (tônica) e meio (oitava). Também optamos pela escolha do Grupo 3 devido às práticas peculiares utilizadas na criação de seu instrumento e ao sistema de medida adotado, distinto dos outros grupos, que se assemelha ao que entendemos como práticas situadas.

O primeiro grupo que analisaremos, o Grupo 1, construiu um idiofone de cabo de vassoura e base de isopor. Observe a figura a seguir:



Figura 2: Idiofone do Grupo 1

Fonte: Do autor.

Destacaremos inicialmente um extrato do diário de campo que mostra momentos da apresentação dos alunos, ao relatarmos como construíram o idiofone:

De acordo com um dos alunos do Grupo 1, eles fizeram o instrumento por “*percepção auditiva ou no olho mesmo*”, “*a gente sabia que a oitava teria que ser metade da tônica*” e que “*os outros deveriam ter tamanhos entre os comprimentos da tônica e oitava*”. Um dos alunos comentou que eles deveriam ter feito as notas um pouco maiores (comprimento), porque as notas de 15 cm e 13,9 cm não estavam soando muito bem.

Os alunos fizeram as seguintes notas:

Tônica: 28 cm (encontraram um D#)

Nota b: 24,5 cm

Nota c: 21 cm

Nota d: 16,5 cm

Nota e: 15 cm

Oitava: 13,9 cm (D#)

¹⁷³ Grupos 1, 3 e 4 são notações referentes ao diário de campo, ocorridas em 13/5/2015.

Algo que nos chamou atenção foi a medida da oitava ser 13,9 cm, porque se eles estivessem preocupados em ser precisos, teriam feito a oitava com 14 cm e não com 13,9 cm. Logo, mediante permissão dos alunos e professor, tivemos acesso aos relatórios dos alunos, para buscar entendermos o porquê utilizaram a oitava como 13,9 cm e não como 14 cm, o que, para os adeptos de Pitágoras, seria “matematicamente correto”, caso seguissem somente o modelo pitagórico.

Consultamos o relatório dos alunos e descrevemos aqui o que relataram sobre essa situação:

“Fizemos um corte de 28 cm na madeira resultando na frequência de D# (Ré sustenido), e com base nessa metragem fizemos um corte de 14 cm para chegarmos à oitava, no entanto, a nota a que chegamos foi a C# (Dó sustenido). Para chegar do C# a D# lixamos a madeira de 14 cm e foi necessário tirar quase 1 cm para a madeira soar como D# [...]”.

Notamos que os alunos, apesar de terem utilizado padrões convencionais para medir os 14 cm, que, hipoteticamente, deveria ser uma oitava, eles perceberam que aquela nota não soava a oitava, ou seja, naquele momento, abandonaram uma regra que poderia envolver a prática algorítmica, e passaram a utilizar outras regras, provenientes de seus conhecimentos musicais. Eles passaram a lixar a madeira e a ouvir os sons quando percutiam, comparando com a tônica que já estava pronta, por meio do que podemos chamar de uma “percepção auditiva” – aqueles estudantes deixaram de lado a regra que utilizaram inicialmente para encontrar uma nota musical (oitava) que os satisfizesse musicalmente.

Conforme verificamos, ao analisar o relatório deste grupo, as outras notas foram cortadas entre 28 e 14 cm para que pudessem obter uma escala, os alunos estabeleceram que os outros tamanhos deveriam estar “dentro do intervalo de 14 cm, que é a diferença de uma oitava para a outra”. No decorrer da apresentação do grupo, entendemos que eles estipularam uma diferença inicial de 3,5 cm, foram cortando as madeiras e ouvindo, se ficassem com o “som legal”, eles as mantinham, se não, eles lixavam mais a madeira ou cortavam outro pedaço com outra medida.

Constatamos que, apesar de parecer uma prática matemática o fato de estabelecer uma diferença inicial de 3,5cm, isso foi perdendo força ao se colocarem os sons no jogo estabelecido, porque, para eles, o importante era formar uma escala pentatônica, logo, se as teclas não emitissem os sons que procuravam, eles modificariam as medidas. Para nós, isso refere-se ao que Lave (1991, p. 168, tradução nossa) descreve como uma atividade que se constitui em relação com os meios de estruturação, “[...] os recursos de estruturação do cenário”, como por

exemplo, as formas de estabelecer as medidas das teclas, a utilização da percepção auditiva para entender o tipo de som que desejam, “contribuem mais para a estruturação da atividade” do que simplesmente a utilização de um padrão de medida, modelo ou um princípio matemático a seguir.

Conjecturamos que as práticas matemáticas utilizadas aqui não se restringem a uma busca por medidas exatas, mas participa de um jogo de aproximações; os estudantes passam a utilizar a matemática para aproximar dos sons que querem, eles não a utilizam simplesmente para formatar os tamanhos das teclas de seus instrumentos musicais, mas para aproximar, e, mediante a escuta, a percepção dos sons que essas teclas emitem, eles decidem se devem continuar a alterar tais medidas ou mantê-las.

Ao analisarmos o trabalho do Grupo 3, que também criou um idiofone de cabo de vassoura e base de isopor, observamos uma prática de medição peculiar, diferente dos outros grupos. Os alunos utilizaram os palmos de suas mãos como estimativa para calcular os tamanhos dos pedaços de cabo de vassoura para construção de seu idiofone (Figura 3):



Figura 3: Idiofone do Grupo 3
Fonte: Do autor.

Vamos descrever um trecho do relatório feito pelos alunos, que retrata como foram as práticas de medição e construção do instrumento (grifo nosso):

“O critério utilizado para acharmos a tônica foi a medida da abertura (da mão) de um dos integrantes do grupo. Dividimos essa medida em duas, encontrando a nossa oitava, que infelizmente não foi exata, foi necessário lixar alguns milímetros. As demais notas foram estabelecidas considerando as mãos de outros três integrantes: (Nome dos alunos)”.

Conforme a explicação do aluno Mauro em sala de aula, e, pelo que pudemos constatar no relatório desse grupo, o instrumento foi construído da seguinte forma:

Tônica: 1 palmo (do aluno Antônio)
 Nota b: 1 palmo (do aluno Junior)
 Nota c: 1 palmo (do aluno Mauro)
 Nota d: 1 palmo (do aluno Marcos)
 Oitava: metade do palmo (do aluno Antônio)

Nessa prática dos alunos, observamos claramente o que Lave (2002, p. 71) descreve como uma prática matemática (de calcular tamanhos das teclas) assumindo “formas específicas de acordo com a situação”, ainda segundo Lave (2002, p. 71) “isso implica que as propriedades matemáticas formais dos problemas potenciais não são suficientes para determinar quais questões emergirão na prática”. Conforme pudemos notar, os alunos abandonaram qualquer sistema de medida convencional e passaram a utilizar um sistema que para eles representaria o que queriam mostrar com aquela atividade. Esse tipo de prática exercida pelos alunos aproxima-se ou caracteriza-se como uma prática situada, seguindo a perspectiva de Lave (1988, 1996, 2002).

Apesar de estarmos dentro da universidade, e de haver possibilidades de ter-se uma prática matemática acadêmica que envolva aproximações, como em aplicações da matemática na física, estamos tratando de um grupo de músicos, são outras regras. As regras matemáticas até agora participam de jogos de aproximações dentro de um cenário musical, dessa vez utilizando um novo sistema de medidas, uma prática matemática que, de acordo com os alunos, “*infelizmente não foi exata*”, porém, “*exata*”, não num sentido matemático, mas num sentido musical, pois, o que o aluno Mauro quis dizer com essa expressão é que a oitava não estava exata em relação à tônica, ou seja, “*foi necessário lixar alguns milímetros*” para que pudessem obter uma relação melódica que satisfizesse os objetivos do grupo.

As práticas observadas na construção desse idiofone remetem a uma forma de medir peculiar, se há uma prática matemática aqui, seu significado permeia o sentido estabelecido nas práticas estabelecidas pelos alunos, pois, lembrando o Wittgenstein das Investigações, o significado está para o seu uso, os jogos de linguagem são acompanhados de práticas, costumes, dentro de uma forma de vida.

Seguindo os extratos do diário de campo, de acordo com o relato do aluno Mauro, eles fizeram assim por quererem refletir a partir do som:

[...] *sem precisar de uma métrica*” (se referindo ao sistema tradicional de medidas cm, m etc.), “*para ficarmos atentos ao timbre e à percepção musical*”.

O aluno Mauro relatou que, após cortarem os cabos, eles os lixaram para obter “*sons melhores*”. Sobre essa afirmação, em uma das partes de seu relatório, os alunos descrevem que:

“Instintivamente lixamos a 3a nota, ela estava muito dissonante em relação às outras, depois de alguns milímetros o som ficou consideravelmente mais agradável que o anterior”.

Observemos que os alunos destacam não terem utilizado uma métrica, um modelo convencional para criar seu instrumento, para que pudessem focar nos sons, no timbre, utilizando “*a percepção musical*”, portando, mesmo que tenham utilizado um princípio, aparentemente matemático (baseado no modelo pitagórico: palmo e meio palmo), para encontrar tônica e oitava, isso para eles parecia não ser tão relevante quanto as características sonoras que procuravam obter.

Essa instrumentação utilizada para criar seus instrumentos, tanto as relações métricas conhecidas, quanto os “palmos” utilizados por esses alunos, são questões de comodidade. São instrumentos conhecidos que nos permitem medir ou estabelecer um jogo de comparação de tamanhos, conforme nos diz o filósofo austríaco:

A linguagem é um instrumento. Seus conceitos são instrumentos. Pensamos talvez que não possa fazer uma *grande* diferença *quais* conceitos empreguemos. Que possamos fazer física tanto com medidas como pé e polegada, como com metro e centímetro; a diferença é apenas de comodidade. Mas mesmo isso não é verdade, se, por exemplo, em nosso sistema de medidas, os cálculos requerem mais tempo e esforço do que podemos despende (WITTGENSTEIN, 1999, § 569, p. 147).

Conforme observamos, trata-se de outras regras, mesmo que os instrumentos de medição apresentem uma linguagem matemática, por uma questão de comodidade, ela se mistura às regras musicais. Os músicos não querem fazer matemática, as aproximações são apenas mais uma de suas ferramentas para construir ou modificar seus instrumentos. Em suas buscas por sons e timbres, perpassando pela criação de seus instrumentos, eles querem ouvir sons que os agradem, que se encaixem na melodia que almejam criar.

No caso descrito anteriormente, além de não utilizarem sistemas formais de medida, que foi apenas uma etapa para aproximarem-se daquilo que pretendiam construir como instrumento musical, os alunos prezaram a percepção auditiva nos ajustes de sua obra. As práticas iniciais vão aos poucos cedendo lugar a outras práticas, que seguem regras musicais, também peculiares, não há uma afinação padronizada ali, dentro de um sistema musical rígido que dite o valor de uma frequência para a fundamental ou para a oitava, algo do tipo: “a oitava deve ter exatamente o dobro da frequência da fundamental”, os alunos não estão seguindo regras

preocupados com relações que estão por trás da percepção auditiva destes sons, eles estão utilizando suas próprias regras, suas formas de percepção dos sons, como músicos.

O importante nesse cenário observado foram os sons emitidos pelo instrumento, obtidos por um jogo de aproximações que envolveu, principalmente, as percepções musicais do que queriam ouvir com aquele instrumento, o que nos leva a acreditar que, mais importante que qualquer sistema que utilizem para cortar os tamanhos de tubos ou teclas, eles sempre darão prioridade ao som, à percepção dos sons que pretendem ouvir enquanto músicos, profissionais ou aprendizes.

Para finalizar esta parte, traremos algumas considerações sobre o trabalho realizado pelo Grupo 4. Este grupo também construiu um idiofone de cabo de vassoura e base de isopor, observemos a Figura 4 a seguir:



Figura 4: Idiofone do Grupo 4

Fonte: Do autor.

Primeiramente transcreveremos as medidas fornecidas pelos alunos para que possamos fazer algumas observações:

Tônica: 30 cm (encontraram a nota Dó)
 Nota b: 27 cm (Ré não temperado)
 Nota c: 21,9 cm (Lá# 6^a)
 Nota d: 19,25 cm (8^a do Ré não temperado)
 Nota e: 18 cm (Mi)
 Oitava: 15,2 cm (Dó oitava)

Consideraremos duas observações relevantes no trabalho do Grupo 4. Ambas contrariam o princípio pitagórico entre tônica e oitava.

A primeira, podemos observar no relato do aluno Bryan:

“[...] a gente cortou a oitava um pouco maior pra tentar ir lixando até a gente obter a oitava certinha.”

Podemos observar nas medidas fornecidas pelos alunos que a oitava não se restringe à metade da tônica, como poderia ser esperado, caso os alunos prezassem por seguir à risca o modelo algorítmico dado. Uma das diferenças que observamos foi que, no Grupo 1, a oitava ficou com comprimento menor do que a metade da tônica, nesse caso (Grupo 4), a oitava ficou maior do que o estabelecido pelo modelo pitagórico.

A segunda observação é que a segunda tecla do instrumento deu uma nota “Ré não temperado”, e a quarta tecla deu a “8ª do Ré não temperado”, e as medidas dessas notas são respectivamente 27 cm e 19,25 cm, o que não corresponde à relação de comprimento baseada no modelo descrito anteriormente.

Novamente, podemos destacar uma prática de medição que objetivou aproximar as teclas do idiofone a um valor que corresponderia à tônica e oitava, sobretudo, mais uma vez, tal prática cedeu lugar ao que os participantes chamam de percepção musical.

De acordo com o relato do aluno Bryan, eles foram lixando os cabos de vassoura até obterem “*a oitava certinha*”, e, conforme já argumentamos anteriormente, isso não se refere a obter uma medida de comprimento exata, mas uma nota que emitisse um som que correspondesse com a nota que procuravam, algo que satisfizesse a percepção musical dos alunos, como uma oitava, ou melhor, como uma relação entre oitava e tônica que representasse um intervalo aceito por eles.

Segundo registramos também nos outros trabalhos, referentes aos grupos 2, 5 e 6, em certos momentos os alunos utilizavam práticas matemáticas que envolviam medições ou sistemas de medidas convencionais, sobretudo, se não encontravam a oitava, ou o som procurado, eles passavam a cortar, lixar ou ajustar as teclas, ouvindo-as, utilizando a percepção auditiva para julgar se o som estaria correspondente com a escala pentatônica que pretendiam criar.

Por exemplo, o Grupo 5, que apresentou um idiofone de PVC, descreveu alguns procedimentos algoritmos para chegar nas medidas de seu instrumento, destacando que a oitava e a tônica não ficaram dentro do modelo. Em uma aula posterior, procurei o aluno Charles para que ele pudesse tirar algumas dúvidas sobre esse instrumento, em especial ao fato de a tônica ter medida 79,7 cm e a oitava 40 cm. O aluno me disse que fizeram primeiro a oitava com 40 cm, depois tentaram cortar a tônica com 80 cm, mas deu diferença, “*não deu 80 cm certinho, mas deu a oitava*”. De acordo com o aluno, como o tubo de 40 cm emitiu o som da oitava, resolveram deixar as medidas como estavam, já que obtiveram o intervalo procurado.

Nos Grupos 2 e 6, os alunos encontraram tônica e oitava dentro do padrão de comprimento estabelecido pelo modelo pitagórico, todavia, tendo como aporte as descrições

das apresentações e seus relatórios, constatamos que eles escolheram os pedaços que melhor geravam a sensação auditiva intervalar entre tônica e oitava – caso isso não ocorresse, a prática, ou o resultado inicial, poderia ter sido diferente.

Nesses grupos, verificamos que as práticas para calcular as notas que ficariam nesse espaço entre tônica e oitava também se envolvem no jogo das percepções musicais, consoante disse o aluno Diego (Grupo 2): “*A gente cortou os outros 4 pedaços no olho mesmo*” [...] “*a gente cortava e ficava ouvindo os sons que ficavam legais*”. Ou, no relatório do Grupo 6 (grifo nosso):

No terceiro corte, utilizamos a referência de 75% da primeira barra, e assim cortamos a terceira barra com 22,5 cm que sensorialmente pareceu gerar um som com intervalo de 4ª em relação à barra mais grave. [...] O quinto corte com 20,5 cm foi aleatório, devido à diferença de material utilizado. O grupo optou por utilizar esta barra baseando-se apenas na sensação auditiva intervalar de 6ª com relação à barra mais grave. O último corte com 17,4 cm também aleatório (e baseado na sensação auditiva) obtivemos um intervalo de 3ª em relação à barra mais aguda”.

Em meio à microanálise que fizemos desses momentos da aula, podemos observar evidências daquilo que Lave (1988, 1991) descreve como meios de estruturação que surgem e se estabelecem com a realização das atividades, que contribuem para o desenrolar da atividade em uma prática situada. Há ali práticas matemáticas que antecedem a finalização dos instrumentos, mas que faz parte do jogo estabelecido na construção deles. Para compreender esse tipo de prática, devemos entender o jogo do qual ela faz parte, não podemos simplesmente reduzi-la a uma prática matemática escolar, ela faz parte de um jogo de aproximações que se estabeleceu mediante regras integrantes da forma de vida musical que os estudantes vivenciam.

Assim como palavras em pedaço de papel podem ser incompreensíveis, fora dos jogos de linguagem (GEBAUER, 2013) não conseguimos entender práticas exteriores aos cenários, são práticas situadas, que se estabelecem no interior de um jogo de aproximações, se há alguma matemática em certo momento, ela passa a perder espaço, ou parece ser abandonada no decorrer da atividade, conforme destaca Lave (1988, 1991), e cede lugar ao que descrevemos aqui como “*percepção musical*”, “*percepção auditiva*” ou “*sensação auditiva*”.

De fato, em certos momentos, pudemos notar tal abandono de um possível modelo pitagórico, e a sua substituição por outras práticas, pois os estudantes não estavam tratando de um problema de matemática, tratava-se de uma busca por sons, e, isso envolve muito mais a utilização de conhecimentos musicais pelos alunos do que uma prática algorítmica. Em práticas como essas, destacamos a importância das formas de percepções (Koellreutter, 1997), que

medeiam o encontro de sons, a criação de instrumentos e de diferentes escalas, dentro de um espaço de possibilidades com linhas tênues.

Se podemos considerar a prática de cortar as teclas dos instrumentos, com base em um princípio que busca dimensões entre um limite entre tônica e oitava, como uma prática matemática, assim como em ocasiões analisadas por Lave (1996, 2002) no Projeto de Matemática para Adultos (PMA), em tais práticas também houve transformações e/ou combinações de relações de quantidade pelos participantes.

Nas práticas observadas, verificamos que os participantes da pesquisa não utilizam apenas resoluções regradas por uma matemática formalizada – como por exemplo: Siga o modelo pitagórico de tônica e oitava para calcular tais notas –, eles utilizam estratégias que vão além do tipo de resolução formal para chegar ao objetivo, tais estratégias não podem ser reduzidas, por exemplo, a uma prática matemática escolar. Conforme comprovamos, elas se fundem, se misturam ou cedem lugar às práticas musicais que envolvem as percepções auditivas dos estudantes. Assim, práticas matemáticas como as observadas podem tomar diferentes significados ou seguir caminhos distintos de uma resolução do tipo formal, ou melhor, perder espaço para outras práticas não matemáticas.

De conformidade com o que nos ensina Wittgenstein (2014, §88, p. 63-64), o fato de os comprimentos das teclas não seguirem o padrão estabelecido geraria um caráter inexato? Será que “[...] o inexato não atinge o seu alvo tão perfeitamente como o mais exato” [...]? Conforme nos diz o filósofo, “depende, pois, do que chamamos ‘o alvo’”. Nos casos descritos até o momento, entendemos que o inexato pode se referir a uma prática de mensurar, que não se preocupou prioritariamente com uma exatidão, e mais, refere-se à percepção que os jovens aprendizes tinham daquilo que seria o seu “alvo”. Voltando em Wittgenstein (2014, §88, p. 63-64):

Quando digo a uma pessoa “Detenha-se mais ou menos aqui!” – esta explicação não pode funcionar perfeitamente? E uma outra não pode também falhar? “Mas a explicação não é de fato inexata?” – Sim; por que não se deve chamá-la “inexata”? Se ao menos entendêssemos o que “inexata” significa! Porque não significa “inutilizável”.

Então, quando os alunos se detiveram mais ou menos ali, entre uma tônica e uma oitava inexata, isso seria inutilizável? Isso não se restringe a um problema de matemática, digamos que trata-se de uma opção estética. Ou melhor, o que regem as práticas aqui não é um sistema rígido, tal sistema pode estabelecer algumas regras, como num jogo, mas seus jogadores podem extrapolar tais regras (assim como blefar num jogo de pôquer), ou podem estabelecer outras

regras que foram constituídas em suas formas de vidas musicais, transbordando assim os limites de um único modo de agir, seguindo suas percepções sobre o melhor caminho a seguir.

4.3.3 A aula final da Disciplina I: Quando as percepções auditivas prevalecem: Um problema de ambiente, não de matemática!

Neste trecho da pesquisa, apresentaremos observações sobre alguns instrumentos musicais criados pelos alunos, para a apresentação do trabalho final da Disciplina I. Vimos que tais instrumentos musicais não se apresentavam presos a um modelo rígido ou a uma regra que limitasse suas construções, em certos momentos veremos a utilização de regras aparentemente formalizadas, por exemplo, dentro do modelo pitagórico entre tônica e oitava, outras práticas passam a preponderar quando surge a necessidade de se utilizar a escuta, dessa forma passam a vigorar aspectos que envolvem as percepções musicais do que almejavam obter com o instrumento.

Para darmos sequência às análises das práticas referentes a esse trabalho final da Disciplina I, descreveremos como foi sugerida a apresentação do trabalho.

No trabalho final, os alunos teriam que construir outros instrumentos acústicos para criar um excerto (pequena sonorização) tendo como inspiração uma imagem (dentre as postadas pelo professor no *moodle*) ou um poema de Manuel de Barros (também postado no *moodle*). Além da sonorização, os alunos deveriam anotar o que estavam tocando, não da perspectiva de uma partitura tradicional, mas de uma escrita que conseguisse mostrar um roteiro baseado em uma metáfora paisagística do que estariam tocando. Eis alguns extratos selecionados da discussão sobre o trabalho final:

Prof.: “Vocês vão criar uma representação visual dos gestos dos instrumentos”.
 Professor falou que precisarão estabelecer “[...] *um jogo sonoro*”, “[...] *as relações de sons com as imagens, as interpretações serão os jogos sonoros*”.
 “A organização do som será por meio de códigos visuais que eu relaciono com a emissão sonora”¹⁷⁴.

Para compreendermos melhor o objetivo da atividade proposta, trazemos a seguir alguns comentários redigidos pelo professor sobre a atividade em questão. Esse comentário foi feito no corpo do texto da primeira versão desta pesquisa para qualificação, quando o tornamos disponível ao professor para que o pudesse ler, fazer suas críticas e sugestões.

¹⁷⁴Diário de campo, aula realizada em 10 de junho de 2015.

Reforçando essa ideia de estabelecer um “*jogo sonoro*”, de acordo com o professor, tal jogo não é devido à estrutura não temperada dos instrumentos (grifos nossos):

[...] mas em função da escuta da paisagem, os instrumentos devem realizar uma metáfora. É a questão de devolver a escuta para os sons do meio. São os sons do meio que não são temperados, e, por causa disso, os instrumentos devem ajustar-se a esses sons ambientais. Trata-se de um problema de ambiente e não de matemática. [...] Ao extrair os sons da metáfora com o ambiente, eles assumem uma função simbólica, e não mais se guiam pela abstração do sistema musical. O problema central que conduz é perceber os sons enquanto signos (ou não) de algo. É o pertencimento dos sons que importa, trata-se de uma questão relacionada à percepção e ao espaço, de um problema fenomenológico e de escuta. (Comentários do professor sobre o texto em 20/06/2016).

Observamos que, por mais que muitos tentem ver uma matemática nessas atividades que descreveremos, o próprio professor afirma que não estão tratando de matemática, seus interesses são distintos, a estrutura da atividade baseia-se em uma representação de sons do ambiente, pois, conforme mostraremos, os alunos utilizarão símbolos e sons para representar um cenário, isso envolve suas características musicais, suas percepções, inspiração e criatividade, obviamente não estamos tratando de fórmulas ou algoritmos.

Como já argumentamos, a linguagem matemática, ou uma linguagem parecida com o que entendemos como matemática, foi utilizada para representar ou explicar elementos da música, como, por exemplo: a experiência pitagórica, o temperamento, a escrita musical etc., porém, nas situações que descreveremos a seguir, os músicos metaforizarão sons do ambiente, e, segundo vimos nos comentários descritos acima, nem todos (ou quase nenhum) os sons do meio são temperados.

Assim, como em peças musicais concretas, que prezam os timbres, que modificam estruturas sonoras, utilizam sons do ambiente como algo imagético, buscando criar imagens, sensações ao ouvinte, as atividades a seguir destacam-se como práticas musicais engendradas em uma forma de vida, em uma forma de música contemporânea.

De acordo com o que vimos anteriormente no trabalho sobre os idiófones, as exposições a seguir também mostram evidências de uma linguagem matemática como vestígios de jogos que buscam aproximações em suas medidas, ou apontam caminhos para a busca de formas visuais ou materiais aos instrumentos.

Sobre as formas de escrita musical que deveriam criar, os alunos pareciam preocupados em não poderem seguir uma regra já conhecida, parte da estruturação musical tradicional.

Consoante observamos, quando o professor apresentou as imagens para os alunos e os poemas que trabalhariam, dando um tempo para que os grupos se reunissem e pudessem discutir o que fariam, alguns alunos questionaram como poderiam fazer as anotações da sonorização:

“[...] *Como vamos colocar esses sons numa partitura?*” (Não consegui identificar o aluno que fez essa pergunta).

Diego: “*Preciso colocar isso no pentagrama?*”

Professor explicou: “*Se não dá para anotar em uma partitura de pentagrama, precisarei de notações distintas*”. [...] “*Não, vocês dificilmente vão conseguir colocar esses sons num pentagrama, a partitura de precisão é algo que retrata sons temperados¹⁷⁵, a intenção é vocês criarem suas próprias notações, como se não conhecessem a partitura tradicional*”.

Esses alunos que questionaram a notação musical que deveriam utilizar apresentaram certa preocupação em como seguir as regras da linguagem musical tradicional. Voltando aos questionamentos dos alunos: seria necessário, ou, possível, colocar suas representações sonoras em uma partitura clássica? Esse tipo de trabalho, realizado com instrumentos criados com base na escuta, na percepção auditiva e na interpretação dos sons do meio, por meio de relações timbrísticas cujos sons são peculiares, foge do padrão normativo estabelecido pela música tradicional, sendo assim, dificilmente poderiam utilizar uma notação padronizada, “*porque a natureza possui elementos de acaso e indeterminação que não podem ser simplificados em um sistema lógico abstrato*” (Comentários do professor sobre o texto em 20/6/2016).

4.3.3.1 Práticas Situadas na Construção de Instrumentos Musicais: Como foram criados esses instrumentos?

Nesta parte do texto, destacaremos exemplos nos quais pudemos, ou não, enxergar referências a uma matemática escolar nas práticas dos alunos.

No tópico 4.3.3.1.1, descreveremos alguns instrumentos em que foram utilizadas práticas situadas que não podemos caracterizar como matemáticas, são práticas baseadas nos sons dos instrumentos que pretendiam criar, e, portanto, os músicos utilizaram suas percepções musicais e práticas guiadas pelos sons que procuravam obter para construir seus instrumentos.

¹⁷⁵ Sabemos que há notações musicais que abrangem também os microtons; porém, entendemos que o professor se referiu às distintas notações que deveriam criar para as sonoridades do ambiente, do cenário musical que criariam, impossíveis de serem retratadas no sistema convencional, por exemplo: como poderiam representar em uma partitura tradicional um instrumento que imitasse o barulho do trem nos trilhos, ou os sons das máquinas em uma fábrica?

No tópico 4.3.3.1.2, em meio aos jogos de linguagem que emergiram acompanhados de práticas nas construções de instrumentos, notamos que poderia haver alguma matemática aparentemente escolar; porém, essa se misturava ao que poderíamos chamar de práticas matemáticas aproximadas, ou inexatas, participando em jogos de aproximações, na busca por formatos, sistemas ou estéticas, permeados por características musicais particulares, ou dava lugar a outras práticas, que envolvem o que os membros desse grupo denominam como sensação auditiva, formas de percepção (auditiva ou sonora).

Assim, para darmos sequência à análise das práticas observadas, traremos algumas observações e argumentações sobre o processo de construção de alguns instrumentos, de acordo com o relatado pelos alunos.

Verificamos que ambos apresentaram práticas peculiares, houve situações em que as práticas seguiam regras exclusivamente musicais, os alunos utilizavam materiais disponíveis, criavam seus instrumentos e ouviam para ver se o som estava de acordo. Isso aconteceu na construção de instrumentos como chocalhos, idiofone de chaves, membranofones e cordofones, e não enxergamos possibilidades em estabelecer uma prática matemática escolar (ou acadêmica) nessas situações, porque não houve medições¹⁷⁶ ou qualquer tipo de cálculo que envolvesse a aritmética tradicional, nesses instrumentos prevaleceu de maneira mais clara, em relação aos outros, a percepção auditiva.

4.3.3.1.1 Instrumentos que utilizaram práticas situadas que não poderiam ser caracterizadas como matemáticas

Não descreveremos todos os instrumentos que foram construídos seguindo outras regras ou modelos alheios aos que poderíamos caracterizar como matemáticos. Apesar de todos os alunos explicarem (ou tentarem explicar) como fizeram seus instrumentos, alguns depoimentos foram breves e sem detalhes, e, alguns instrumentos, como, por exemplo: chocalhos, membranofones, cordofones etc., não apresentaram práticas que pudessem remeter ou se assemelhar a alguma linguagem das matemáticas possíveis, nem mesmo relacionado ao que consideramos como práticas matemáticas que participam de um jogo de aproximações ou de busca por alguma forma visual ou material.

¹⁷⁶ Mesmo que as medições padronizadas sigam um tipo de comodidade, conforme observamos em Wittgenstein (I. F., §569), as medições dos participantes da pesquisa parecem seguir, em certos momentos, suas percepções auditivas, que seriam outra forma cômoda para eles encontrarem os sons satisfatórios aos instrumentos.

Obviamente, houve a busca por formatos, por estéticas musicais, no entanto, por meio de práticas musicais. Utilizando a percepção musical, os alunos construía o instrumento já tendo a ideia do som que almejavam, ou seguiam um modelo conhecido (ou familiar) que resultaria no instrumento, como, por exemplo, modelos de ganzás¹⁷⁷, membranofones e cordofones.

Acompanhamos algumas situações, como, por exemplo, quando o aluno Bryan estava criando um chocalho para utilizar em sua peça final, o aluno utilizou um pedaço de tubo de PVC, vedou um dos lados e colocou um material no interior do tubo para fazer o barulho de um chocalho, em seguida vedou o outro lado. Será que há alguma matemática nessa prática? O fato de ter escolhido certo tamanho de tubo e não outro se caracteriza como uma prática matemática? Entendemos essa ação como uma escolha direcionada à forma visual que se esperava do instrumento, o aluno simplesmente escolheu um pedaço de cano que tivesse um tamanho conveniente para criar seu instrumento, o preencheu com um material sólido e fino (no início ele testou açúcar refinado) porque queria uma textura mais suave no chocalho. Antes de vedar o outro lado, o aluno fez movimentos (sacudiu, balançou) com o instrumento para ouvir o som que emitia.

Outros alunos, como o aluno Nicolás, auxiliado pelo colega Bruno, tentaram criar um membranofone, utilizando um balde e uma sacola com plástico mais denso. Vejamos a figura:



Figura 5: Tentativa de construção de um membranofone
Fonte: Do autor.

¹⁷⁷ Espécie de chocalho. Esse instrumento foi feito por alguns alunos utilizando latinhas e sementes dentro.

Os alunos passaram a tarde inteira colocando a sacola ao redor do balde e testando, mesmo com algumas intervenções do professor, que explicou a dificuldade de conseguir esticar e prender aquele material no corpo do balde, os alunos insistiram, mas o som não ficou como queriam, então abandonaram a ideia daquele membranofone.

Em outra situação observada, o aluno Cláudio, auxiliado por alguns colegas do grupo, construiu um membranofone com três tubos de diâmetro diferentes. Observamos no relato do aluno, ao apresentar seu instrumento, que ele escolheu tubos de espessuras e comprimentos diferentes para que pudesse obter sons distintos em cada tubo. O aluno reaproveitou peças de PVC que estavam disponíveis no Laboratório, e, conforme constatamos, sua escolha baseou-se na premissa de que os tubos deveriam ser de tamanhos e espessuras distintas. Seguindo as práticas realizadas em aulas anteriores, o aluno utilizou bexigas para fazer as membranas dos instrumentos, prendendo as membranas com arames e parafusos nas laterais dos tubos. Observemos na Figura 6 seguir o “Tambor de Bexiga Triplo” (nome dado pelo aluno):



Figura 6: Tambor de Bexiga Triplo.
Fonte: Do autor.

Os alunos apresentaram outros instrumentos, como: ganzás de lata, um chocalho feito com um escorredor de macarrão e arroz, cordofones, um idiofone de chaves etc., que foram construídos seguindo suas regras musicais, tendo como base a percepção musical, ou melhor, objetivando encontrar sons que representariam elementos das peças musicais que estavam criando. Não percebemos nenhum tipo de prática que poderíamos caracterizar como parte de um jogo em que alguma linguagem matemática algorítmica (escolar ou acadêmica) pudesse estar presente.

Na figura a seguir, destacamos outros membranofones e alguns ganzás de lata. Os membranofones seguiram o princípio descrito no “Tambor de Bexiga Triplo”, tubos de

espessuras e comprimentos diferentes e membranas de bexiga. Os ganzás foram construídos em latas e com interior preenchido com um pouco de material sólido (areia ou similar) para fazer seu som característico.



Figura 7: Membranofones de bexiga e ganzás de lata.
Fonte: Do autor.

Os cordofones utilizavam um balde para ressonância do som, um cabo de vassoura como braço e cordões (elásticos) como cordas. Alguns cordofones foram feitos com uma corda, outros com três ou quatro.

Um dos alunos construiu um cordofone com uma lata cilíndrica para ser a caixa de ressonância (figura a seguir, primeira imagem à esquerda), um pedaço de madeira retangular para ser o braço, um pedaço do braço de um violão conhecida como “mão”, algumas tarraxas, alguns pedaços de madeira que fixavam as cordas e a mão do violão, e cordas de contrabaixo para fazer sons graves na peça musical. Como o aluno utilizou tarraxas de violão, conseguiu variar a afinação conforme necessitava para a peça musical. Algumas imagens dos cordofones:



Figura 8: Tipos de Cordofones
Fonte: Do autor.

O segundo cordofone na imagem foi denominado “Rodobaixo Alavancado”, ele foi feito utilizando um rodo, um balde, um cabo de vassoura e alguns cordões que possuíam elasticidade. O aluno utilizava um pedaço de cabo de vassoura preso à base do rodo para que pudesse pisar e fazer glissandos nas cordas.

Os outros cordofones seguiram o modelo da imagem do cordofone que está à direita da Figura 8 anterior. Eles foram construídos com um cabo de vassoura para ser o braço, cordões elásticos para as cordas e um balde para a caixa de ressonância, somente variavam os números de corda: uma, três e quatro.

Sobre o idiófone de chaves, criado pela aluna Flávia, ele foi construído utilizando uma peneira e vários barbantes que prendiam as chaves na peneira. O som do instrumento ficou parecido com um Furin (Sino de Ventos). Observemos a Figura 9:

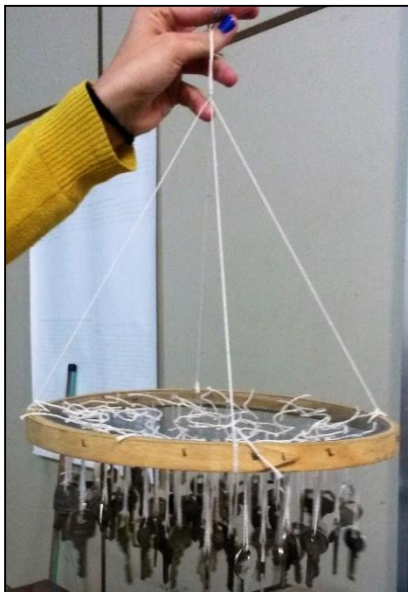


Figura 9: Idiofone de Chaves
Fonte: Do autor.

Assim como constatamos, todos os alunos criaram seus instrumentos pensando em sons para as apresentações de suas peças, buscando uma metaforização de sons do ambiente que escolheram para criar suas obras. Assim, como no exemplo da aluna Flávia, notamos que ela criou o instrumento com base na peça musical que iriam apresentar. Como se tratava de uma peça que metaforizava uma estação de trem chuvosa, denominada “Tempestade de Trem” (conforme descreveremos adiante), os sons do instrumento pareciam o agitar de um Furin.

De fato, ambos os instrumentos que descrevemos aqui apresentaram suas regras, passos para criação ou construção; no entanto, tais regras fazem parte da criação da peça musical que almejavam. Como descrito por Gebauer (2013, p. 77), por mais que uma pessoa não consiga explicitar as regras que utiliza, “[...] sua conduta mostra que não foi por mero acaso que ela alcançou seu resultado”.

Os resultados almejados pelos alunos baseavam-se na interpretação da peça musical que queriam criar, e suas condutas para obter os instrumentos seguiram suas regras musicais, suas percepções, ou melhor, lembrando Lave (1996), foram guiadas por práticas situadas provenientes de um cenário musical, não por mero acaso. Portanto, no decorrer da prática de construção dos instrumentos citados aqui, entendemos que não houve uma preocupação em seguir algum modelo pitagórico ou de afinação temperada, porque seus objetivos eram outros.

Esse tipo de música contemporânea, que envolve a criação de peças imagéticas, que busca a imaginação dos ouvintes por meio de sons, não se prende às afinações, ou às partituras tradicionais. Ela vai além desses limites.

4.3.3.1.2 Instrumentos que evidenciaram outras formas de práticas matemáticas

Nesta parte, analisaremos a descrição dada pelos participantes da pesquisa sobre o processo de criação de sete instrumentos: O xilofone criado pela aluna Nicolle, o aerofone criado por Mauro, o Idiofone de garrafas criado por Henrique, as flautas de PVC criadas pelos alunos Flávio e Charles, o idiofone criado por Everaldo e o idiofone de metal criado por Bruno. Os critérios de seleção desses instrumentos basearam-se no detalhamento dado pelos alunos e por evidências de uma linguagem matemática observada em suas apresentações.

Não se pense, pois, que estamos voltando ao diálogo galileico de que a matemática se manifesta em tudo, ou que queremos mostrar que há matemática escolar ou acadêmica aqui, ou ali, e ponto final. Deveras, queremos ver se aquilo que nosso espírito galileico observa como uma prática que envolve números, medidas, formas de medir ou encontrar um melhor modelo sonoro, funciona com regras já conhecidas em um contexto matemático escolar/acadêmico, ou utiliza outras regras. Nessa última hipótese, caso ocorra, como se manifestam tais regras, ou como funcionam em meio às práticas observadas?

Partiremos do instrumento criado pela aluna Nicolle (Grupo 1). Ela criou um idiofone com cabos de vassoura, que denominaremos xilofone, e um chocalho. A aluna explicou inicialmente sobre o xilofone:

Nicolle: *“A oitava deu metade da tônica, só precisei lixar um pouco para conseguir obter a oitava certinha”*

Pesquisador: *Quais foram as medidas?*

Nicolle: *“A tônica deu 30 cm, a oitava 15 cm, nas outras eu fui tirando um centímetro e meio em cada e ia ajustando até dar um som legal” (falando sobre lixar as teclas até obter um som que para ela estaria legal para execução do instrumento)¹⁷⁸.*

A aluna coloriu de diferentes cores as teclas do xilofone (Figura 10):

¹⁷⁸ Todos os trechos do Diário de Campo transcritos nessa parte da pesquisa são referentes às apresentações dos alunos sobre a construção de seus instrumentos musicais, ocorridas nos dias 24 de junho e 1º de julho de 2015. Em trechos referentes a outros dias, faremos as referências.



Figura 10: Xilofone colorido do Grupo 1

Fonte: Do autor

Em uma aula anterior, observei e registrei, na câmera utilizada durante a pesquisa, que o Grupo da aluna havia deixado em uma das mesas o seguinte papel com as anotações (Figura 11):

Tônica	:	30 cm
2°	:	28,5 cm
3°	:	27 cm
4°	:	25,5 cm
5°	:	24 cm
6°	:	22,5 cm
7°	:	21
8°	:	19
9°	:	18
10°	:	17

Figura 11: Anotações do Grupo 1 sobre o Xilofone.

Fonte: Do autor.

Como ficamos em dúvida com algumas medidas do instrumento, fiz uma breve entrevista com a aluna no início das aulas da Disciplina II (11 de agosto de 2015).

No decorrer da entrevista, e, mediante a descrição obtida por um e-mail enviado pela aluna alguns dias depois, constatamos que as medidas da tônica e oitava não seguiam a regra pitagórica descrita, apesar de aproximadas, observamos que a prática da aluna foi guiada pela sua percepção musical, envolvendo o sistema musical que ela almejava em seu instrumento. Em um dos momentos da entrevista, a aluna disse:

Nicolle: “*Não, a tônica tinha 30 cm, mas a oitava foi aproximadamente 15 cm, não deu certinho, lembro que quando cortei, não estava dando a oitava, aí chamei o Nicolas para ouvir e fomos lixando e ajustando até dar a oitava*”¹⁷⁹.

Observemos que novamente a prática utilizada foi para aproximar os valores de tônica e oitava a valores entre 15 e 30 cm; porém, ao perceberem a não “afinação” equivalente das teclas, os alunos passaram a lixar e ajustar a tecla que corresponderia à oitava. Isso novamente remete a uma prática que preza os sons do instrumento, uma prática musical que chamamos até agora de percepção auditiva dos sons. Os cortes iniciais que utilizaram sistemas de medidas conhecidos e o algoritmo pitagórico foram substituídos por uma nova regra, uma regra proveniente do meio musical que seria obter sensorialmente as notas correspondentes.

Sobre o papel encontrado com as anotações do Grupo (ver figura 11), questionei na entrevista o porquê daquelas medidas, a aluna respondeu:

Nicolle: *Então... A gente pegou a diferença entre a tônica e oitava, que era de 15 cm e dividiu por 10 teclas, que era o projeto inicial, fazer 10 teclas, então como deu 1,5 cm, a gente foi tirando 1,5 em cada tecla. Então a gente foi cortando e ouvindo pra encontrar sons interessantes que combinava com o outro. (Obs: As teclas que ela julgou como “não interessantes”, que não davam um “som legal”, foram descartadas, logo, o instrumento final teve 8 teclas).*

Pesq: “*Você se preocupou em achar notas temperadas?*”

Nicolle: “*A princípio sim, a tônica, por exemplo, estava dando Fá#, mas depois foi ficando mais complicado, então foi no ouvido mesmo, não preocupamos com temperamento, buscamos sons que achamos que ficavam interessantes*”¹⁸⁰.

Nesse extrato da entrevista, observamos novamente a relevância dos sons em relação a qualquer algoritmo de medição. A prática matemática inicial serviu para encontrar teclas próximas do que seriam tônica e oitava, em seguida utilizaram outro algoritmo (retirar 1,5 cm em cada tecla) para encontrar teclas entre as notas iniciais. Até aqui, parece ser uma matemática escolar, contudo, tal prática serviu aos alunos como uma base que buscava uma forma material para criação do instrumento. Eles não criaram a regra citada anteriormente e já aceitaram os objetos que emitiam sons com as medidas iniciais, a prática matemática observada participou de um jogo de aproximações na busca pelos sons necessários à criação de sua peça musical, caso contrário, não teriam descartado algumas teclas.

¹⁷⁹ Transcrição da entrevista com a aluna (Grupo 1). Diário de campo: 11 de agosto de 2015. Trecho 1.

¹⁸⁰ Transcrição da entrevista com a aluna (Grupo 1). Diário de campo: 11 de agosto de 2015. Trecho 2.

No e-mail enviado pela aluna (trecho a seguir), observamos novamente exemplos desses jogos, nos quais a forma visual ou material, e o sistema musical que pretendia criar, sobrepuseram-se ao padrão de medidas que, aparentemente, tendia a ser “exato”.

Bom dia, Chrisley

desculpe a demora, aqui estão as medidas das teclas do meu xilofone de cabo de vassoura:

1. oitava : 14,7cm

2. 20cm

3. 22,4

4. 23,7

5. 25,5

6. 26,6

7. 28,2

8. tônica: 29,7

Inicialmente a tônica tinha 30 cm, mas essa peça era o fim do cabo, ela tinha a ponta arredondada, por isso eu cortei. Queria que o xilofone tivesse 10 teclas, mas pequenos “acidentes” ocorreram durante o processo. Notou a diferença entre a 1ª e a 2ª tecla? A oitava tem 14 cm e a próxima nota 20 cm, tinha duas teclas entre elas, de aproximadamente 16,5 e 18 cm, mas infelizmente eu quebrei uma na hora de ajustar e a outra por causa da pintura, usei uma tinta de parede por que eu queria uma cor diferente, ela estragou o som da tecla, então joguei fora.

Espero ter ajudado, se faltar alguma informação me avise.

Abraços, [...]¹⁸¹

Observamos que novamente evidências do que chamamos aqui de um jogo de aproximações, as medidas que apresentariam teclas equivalentes à tônica igual a 30 cm e à oitava igual a 15 cm, caso a aluna seguisse à risca o modelo pitagórico, passaram a ter valores aproximados, porque a aluna deu maior atenção à forma material do instrumento, cortando a ponta do cabo da vassoura e, em seguida, aos sons do instrumento, sendo auxiliada pelo colega Nícolas, quando utilizaram suas percepções auditivas para encontrar os sons que queriam, porque, segundo a aluna, não estava dando “*certinho*” a oitava, o que mostrou ser fundamental nos sons que a aluna queria para seu instrumento.

Será que há alguma pretensão em ser “exato” aqui? Se pensarmos em termos envolvendo o modelo pitagórico e as medidas de comprimento, não há! Mas, se pensarmos como músicos que querem obter uma oitava referente à tônica, pode ser que sim, tal pretensão estaria em seguir a regra ou a sensação auditiva proporcionada pela cultura musical ocidental do que seria o som de uma tônica e de uma oitava.

Sobretudo, em um momento da entrevista transcrito anteriormente, a aluna relata que tentaram obter afinações temperadas, mas acabaram desistindo, o que ela procurava era uma

¹⁸¹ E-mail enviado pela aluna em 27 de agosto de 2015.

sensação de oitava em seu instrumento não temperado que pudesse formar uma escala que agradasse a ela e ao grupo; até que ponto isso é ser exato?

Também podemos dizer que a aluna e o colega que a auxiliou, ambos engajados em um objetivo comum, se preocuparam mais com a percepção do que corresponderia a algo musical na escala que estavam criando, do que com as medidas aproximadas que utilizaram (como a regra em que teriam que tirar 1,5 cm em cada pedaço de madeira, conforme mostra a Figura 11), pois, conforme observamos, a aluna chegou a inutilizar duas teclas, uma que quebrou e outra que não estava soando bem, devido à tinta utilizada que, conforme o e-mail enviado: “*estragou o som da tecla*”.

Entendemos que o grupo procurou sons que se encaixassem em suas expectativas musicais, as medidas matemáticas iniciais foram, de certa forma, utilizadas como um modelo estético, no entanto, o que falou mais alto na finalização do trabalho foi a escala dos sons que julgaram como “*interessantes e que combinava(m) uns com o(s) outro(s)*”.

A aluna apresentou outro instrumento feito pelo grupo, um chocalho feito com tubo de PVC e chaves em seu interior, que, de acordo com o relato da aluna, seria para metaforizar o som de um trem na peça musical que apresentariam naquele dia. Esse seria mais um exemplo de outro instrumento feito utilizando práticas situadas que não podemos caracterizar como matemáticas, conforme descrevemos no item anterior (4.3.3.1.1). Nesse caso, a aluna procurou criar algo que metaforizasse o som do movimento de um trem nos trilhos, e isso remete somente à escuta, à percepção auditiva da aluna e ao que era necessário para a apresentação da peça musical que o grupo criou.

Seguindo nossa análise, descreveremos alguns trechos do diário de campo onde constatamos um instrumento de sopro, feito pelo aluno Mauro, que seguiu regras aparentemente matemáticas.

O aluno criou um aerofone de vara com tubos de PVC, que podia ser tocado de duas formas, como um instrumento de sopro com vara (como o trombone) ou como uma flauta. Observemos, pois, a Figura 12:



Figura 12: Instrumento de sopro do aluno Mauro – Grupo 1.
Fonte: Do autor

De acordo com o aluno:

“[...] Um tubo era pra ser a oitava”. “Eu cortei metade do comprimento”. “O tubo maior a tônica e tubo menor era para ser a oitava”.

Vimos que o objetivo de encontrar a tônica e a oitava utilizando a relação entre 1 e $\frac{1}{2}$ no comprimento dos tubos não deu certo, porque os diâmetros dos tubos eram diferentes, e, não só o comprimento, mas também o diâmetro do PVC influenciou no som do instrumento.

Em sua apresentação, o aluno tocou o instrumento e mostrou suas formas de emissão sonora, em certos momentos o aluno fazia alguns efeitos sonoros que os músicos chamam de glissandos¹⁸², um som indo do grave para o agudo, ou vice-versa.

Em uma das partes do instrumento, havia sete furos a partir do meio de um dos tubos do aerofone. Conforme observamos, tendo como base a metade do tubo, o aluno procurou fazer sete furos de maneira que ficassem à mesma distância um do outro. Em seu relato:

“Eu calculei onde seria metade do tubo e fiz um furo, em seguida dividi o restante por 7 para fazer 7 furos simétricos” (simétricos neste caso se refere à mesma distância entre os furos feitos).
“[...] alguns furos estão dando um som legal, outros não”.

¹⁸² O glissando é um efeito que pode ser obtido em um instrumento musical passando de uma nota mais grave para uma mais aguda, ou, vice-versa, de forma rápida, seria uma rápida passagem por uma escala, por exemplo, de um dó mais grave a um dó mais agudo passando rapidamente pela escala gerando uma sensação de um som contínuo. Podemos obter esse tipo de efeito se passarmos o dedo sobre uma corda de violão rapidamente indo de uma nota mais grave para uma mais aguda.

(Naquele momento houve uma explicação técnica do professor, sobre o porquê de alguns furos não estarem soando bem).

Verificamos que nesse instrumento o aluno tentou utilizar o modelo pitagórico entre tônica e oitava para obter esses sons, utilizando dois tubos, aumentando o comprimento do aerofone com um tubo maior que correspondia a uma unidade de medida e outro tubo menor que correspondia à metade do tubo maior, utilizando uma técnica similar à de instrumentos de sopro, como o trombone de vara. Contudo, de acordo com as explicações do aluno, não deu certo fazer a oitava; porém, ele conseguiu um efeito sonoro (grave e agudo) que o satisfiz.

Sobre os sete furos feitos no tubo menor para que este funcionasse como uma flauta, o aluno utilizou uma prática matemática que podemos considerar como uma matemática escolar para encontrar os “7 furos simétricos”; porém, conforme pudemos observar em sua apresentação, ao tocar o instrumento, o aluno disse que alguns não soavam bem, então, utilizou sua percepção musical e selecionou os furos que soavam melhor, abandonando os furos que não davam “*um som legal*”, ou seja, a matemática serviu para buscar um formato visual ou material ao instrumento, mas, quando se tratou de escolher os sons, ela se tornou mais uma ferramenta que foi utilizada, sua simetria perdeu o espaço para os sons que o aluno queria ouvir naquele jogo musical, para a estética musical procurada.

Outro instrumento que parece ter evidenciado alguma linguagem matemática foi o “Idiofone de Garrafas”. Observemos a Figura 13:



Figura 13: Idiofone de Garrafas.

Fonte: Do autor.

Conforme observamos na apresentação do aluno e explanação dos meios utilizados para construir o instrumento, constatamos novamente uma prática matemática que se vale de outras

formas de medida¹⁸³, como um jogo de aproximações e que preza a percepção auditiva do que se pretende criar, conforme podemos observar na fala do aluno (grifo nosso):

Henrique: *Eu enchi uma das garrafas até certo ponto e bati nela pra ouvir o som, eu ouvi o som pra ver como ficou, depois fui tirando mais ou menos dois dedos de água das outras garrafas, a primeira e a última estão mais ou menos dando uma oitava.*

Pesq.: *Você verificou se a primeira e a última têm alguma relação com a quantidade de água?*

Henrique: *Não, não verifiquei.*

Pesq.: *Você conseguiu identificar alguma nota temperada? Tipo 3ª ou 5ª, nas outras?*

Henrique: *Não, os sons das outras dão uma escala diferente, não é temperado.*

Ainda sobre os meios utilizados para criar o instrumento musical, e sobre uma possível forma de afinação (temperada ou não), destacamos o trecho a seguir:

[...] a proporção retirada, mais ou menos, foi de dois dedos de água de cada garrafa". "Só que, quando o som ficava muito parecido com o da anterior eu tirava um pouco mais de água e ouvia o som".

Observemos que, se há uma prática matemática nesse cenário, está mais voltada a uma aproximação das medidas por meio de um sistema de medição cômoda ao aluno, mas que deixa de lado as formalidades do sistema de medida convencional.

A ideia do aluno em utilizar a regra “*mais ou menos dois dedos*” remete a um jogo de aproximações, em lugar de uma possível prática algorítmica que poderia prezar pela exatidão, conforme estamos habituados no meio escolar (ou acadêmico) quando procuramos respostas para problemas com solução única. Consoante nos descreve Moreno (2005, p. 63), podemos imaginar situações em que se ouviria: “Faça mais ou menos assim”, e isso nos forneceria informações mais precisas do que expressões do tipo: “Faça exatamente assim”, quando, em alguma situação, não poderíamos enumerar as quantidades envolvidas.

Nas palavras de Wittgenstein (2014, §88, p. 63): “Quando digo a uma pessoa ‘Detenha-se mais ou menos aqui!’ – esta explicação não pode funcionar perfeitamente? E uma outra não pode também falhar?” Então, tal prática seria inexata? Mas, até que ponto o inexato não seria

¹⁸³ Quando dizemos outras formas de medida, estamos referindo-nos a medidas que não utilizam um padrão convencional (sistema universal de medidas) utilizado no Brasil, por mais que essas outras formas de medir sejam cômodas ao participante da pesquisa.

utilizável? Ou, não seria melhor que o exato? Então, as práticas de construções de instrumentos inspirados nessa vertente da música contemporânea, que transborda os limites do temperamento igual, não podem prender-se aos padrões de uma exatidão criada para simular um universo simétrico. Lembrando Cage (1985, p. 121), “Quando eu vejo tudo que está à direita se assemelhar a tudo que está à esquerda, eu me sinto da mesma forma que eu me sinto em frente de algo em que não há nenhum centro de interesse”.

Também percebemos que o aluno não pretendeu buscar algum modelo de afinação baseado no temperamento igual, ou em analisar se havia alguma relação de quantidade de água nas garrafas entre tônica e oitava que fosse de 1 para $\frac{1}{2}$. De acordo com o relato do aluno, eles (o aluno e seus colegas do grupo) procuraram criar uma escala ouvindo os sons que encontravam retirando as quantidades aproximadas de água, e desse modo criaram uma escala diferente “[...] *os sons das outras* (referindo-se às notas entre tônica e oitava) *dão uma escala diferente, não é temperado*”.

Assim como viemos argumentando, principalmente no diálogo entre o aprendiz, Galileico e Arnold, essa vertente da música contemporânea de que estamos tratando não se limita a trabalhar apenas dentro do temperamento ocidental, e isso permite aos alunos criarem novas escalas, novas melodias, outros objetos sonoros, outras nuanças timbrísticas, e, por consequência, novas formas de representar os sons, conforme veremos adiante.

Uma última observação para esse caso: esse aluno, assim como a aluna Nicolle, pintaram seus instrumentos musicais com cores distintas, ou melhor, cada nota representaria uma cor. Logo, em um possível jogo de linguagem que podemos estabelecer nesse contexto, faz sentido dizer: “Toque a nota azul”, “Estou fazendo uma melodia com as notas amarela, azul e vermelha”, ou, “A nota vermelha parece um dó!”, refletindo novamente a ideia de que o significado das palavras ou das frases está vinculado ao cenário, ao contexto, às práticas que emergem em uma forma de vida, seus sentidos ou significados dão-se em meio aos jogos de linguagem que estabelecemos. Portanto, nessa situação, faz sentido dizer que o som possui uma cor, ou não? Depende de como entendemos ou usamos a palavra som nesse contexto. Aqui a linguagem não entra de *folga*, portanto, não temos um problema filosófico¹⁸⁴.

Buscaremos analisar, agora, como foram as práticas nas construções de duas flautas de PVC, criadas por Flávio e Charles. Para iniciarmos nossa argumentação, julgamos primordial

¹⁸⁴ Para mais detalhes, ver parágrafo §38 das Investigações Filosóficas, quando Wittgenstein discute sobre a relação entre o nome e o denominado, utilizando palavras como “isto” e “isso”. Em um dos momentos de discussão, o filósofo diz: “É que os problemas filosóficos têm origem quando a linguagem *folga*” (WITTGENSTEIN, 2014, §38, p. 36).

enfatizar o diálogo entre o pesquisador e os alunos do Grupo 3 (Flávio e Charles), no momento em que confeccionavam as flautas de PVC.

No transcorrer desse diálogo, ao perguntar se os alunos estavam utilizando algum tipo de cálculo para construir a flauta, eles explicitaram novamente o que estamos chamando aqui de uma prática matemática que envolve um jogo de aproximações e, em certos casos, não utiliza sistemas de medidas convencionais, fato esse observado também na prática do aluno Henrique ao construir seu idiofone de garrafas. Observemos o trecho selecionado:

Os alunos do Grupo 3 estavam confeccionando flautas de PVC.

Pesq.: *Como vocês estão fazendo esses instrumentos? Estão usando algum tipo de cálculo?*

Charles: *Medimos a tônica com um cordão e a oitava metade do cordão (risos).*

Flávio: *As outras notas estamos retirando “x”...*

(Os alunos se olham e sorriem)

Charles: *Mais ou menos dois dedos, estamos cortando no “olhômetro”.*

De acordo com nossa observação no excerto anterior, os alunos usaram um jogo de linguagem popular com as expressões: “*olhômetro*” ou “*mais ou menos*”, ao aludirem aos tamanhos com que estão medindo e cortando os tubos. Entendemos que eles não pareciam preocupados em medir por um padrão de medida convencional. Naquele cenário observado, os alunos cortavam os tubos e sopravam para ouvir o som, se os agradassem eles utilizavam, caso contrário, eles continuavam a cortá-los até obter um som que atendessem às suas sensações auditivas.

No dia de suas apresentações, quando os instrumentos já estavam finalizados, os alunos mostraram como ficaram seus instrumentos e o princípio sonoro que pretendiam expressar com aquelas flautas feitas por eles, tratava-se de flautas de pan com uma flauta de êmbolo (bexiga com água) acoplada ao lado, vejamos a Figura 14 a seguir:



Figura 14: Flautas de Pan e Êmbolo do Grupo 3.
Fonte: Do autor.

Sobre a construção desses instrumentos, destacamos alguns excertos das apresentações dos alunos que pudemos tomar nota naquele dia:

Charles: *“Eu fiz as medidas intuitivamente, escolhi (os pedaços de tubos) e fui ouvindo porque queria uma escala aleatória”* (não queria o temperamento). Já o aluno Flávio, retomou o que haviam descrito na aula passada: *“a tônica foi baseada em um pedaço de cordão, e a oitava sua metade. Para encontrar as outras notas, eu retirei x , mais ou menos dois dedos”*.

Registramos que o aluno Flávio se vale de palavras ou expressões aparentemente dentro de um jogo de linguagem que apresenta semelhanças de família com uma linguagem comum na matemática escolar (*“eu retirei x ”*) e a um jargão popular (*“mais ou menos dois dedos”*), para aludir às aproximações que utilizou ao cortar o tamanho dos tubos; provavelmente por estar conversando com um professor de matemática (o pesquisador), o aluno pensou em usar termos comuns, para ele, à linguagem escolar.

De fato, constantemente vemos na matemática escolar problemas ou atividades referindo-se ao “ x ” como variável, como, por exemplo – considere a base do triângulo isósceles igual a x , ou, seja x a medida do lado do quadrado etc. – mas, nessa situação, o significado dessa frase, aliada à prática e ao cenário, ou melhor, ao jogo de linguagem do qual participa, parece indicar uma situação de aproximação de medida, do tipo: “retirei um pedaço” ou “retirei algo aqui”.

Na prática de construção desses instrumentos que pudemos acompanhar, o jogo de linguagem empregado em meio ao cenário e às práticas observadas indica que o aluno ao se reportar a uma medida x , expressa algo com o intuito de expressar o inexato, o impreciso, diferentemente da grande maioria dos problemas da matemática escolar; conforme descreve Wittgenstein (2014, § 71, p. 54), também podemos dizer que o jogo “[...] é um conceito de

contornos imprecisos. [...]”. Portanto, haveria necessidade de sermos precisos em situações como essas? Nossos jogos de linguagem habituais não são precisos, portanto, não necessitam seguir regras de um mundo supostamente perfeito e ordenado, nem mesmo as aplicações da matemática acadêmica são sempre precisas. Pensemos, por exemplo, em um experimento da física newtoniana que não esteja no vácuo, sofrendo influências externas... Teremos que trabalhar com aproximações.

No caso dos jogos de linguagem que observamos nesse extrato descrito, quando o aluno cita o termo “ x ” ou a expressão “*mais ou menos dos dedos*” como medidas inexatas, ele está usando um tipo de imprecisão para mostrar ao professor de matemática (pesquisador) que a importância está nos sons que o instrumento emite, não em suas medidas.

Voltando a Wittgenstein (2014, § 71, p. 54), é comum utilizarmos frases como: “Detenha-se mais ou menos aqui”, fazendo gestos indicativos com as mãos mostrando uma espécie de limite figurativo para uma pessoa. Parafraseando o filósofo austríaco: Será que o impreciso não atinge tão bem o seu “alvo” quanto o mais preciso? “Depende, pois, do que chamamos o alvo” (Ibidem, § 88, p. 64).

Novamente observamos práticas situadas que não se limitam a alguma forma de prática algorítmica que busca uma exatidão matemática, ou a modelos padronizados de medidas, tais práticas (situadas) manifestam-se em meio a um jogo que busca aproximações; esses jovens mestres ou aprendizes utilizam práticas que envolvem aspectos do que prezam como músicos, fundamentados em escolhas de sons mediante suas percepções musicais, procurando retratar o que pretendem expressar com suas músicas experimentais.

Para finalizarmos esta parte do texto, que trata das práticas envolvidas no decorrer de criações ou construções dos instrumentos musicais da Disciplina I, faremos a análise de dois idiofones, um de madeira (cabos de vassoura) com alguns elementos distintos, e um confeccionado com barras de metal.

O primeiro idiofone que destacaremos foi construído pelo aluno Everaldo, membro do Grupo 6. O aluno criou um idiofone com cabo de vassoura, uma colher e uma semente (de árvore). Conforme relatou o aluno, ele aproveitou algumas peças do idiofone que fizeram no trabalho 1, já que foi permitido pelo professor.

Julgamos importante nesse momento descrever sobre a afinação do instrumento e os elementos diferentes dos cabos de vassoura presentes nele, e, portanto, destacamos a fala do aluno:

“[...] eu tentei afinar as notas com os instrumentos de sopro que [...] (falou o nome dos colegas) fizeram para o trabalho final, serrando e lixando as peças”.
 “A colher eu coloquei para imitar um sino da chegada do trem na estação e a semente para fazer um tipo de reco-reco imitando o barulho do trem” (referindo-se à peça musical do trabalho final).

Vejamos a foto do instrumento a seguir (Figura 15):

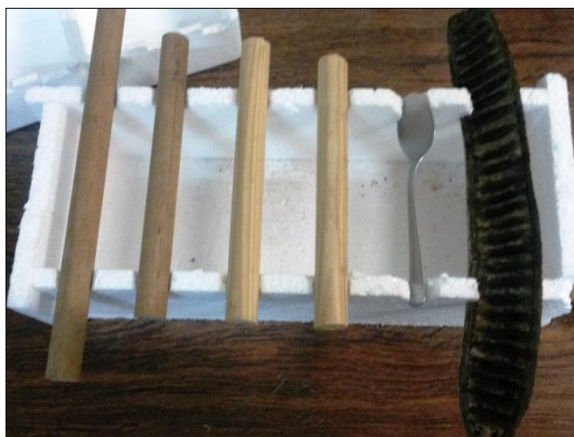


Figura 15: Idiofone do Grupo 6.
Fonte: Do autor.

Segundo podemos notar, o aluno não se utilizou de qualquer modelo matemático para calcular o tamanho das teclas do instrumento: primeiro, porque ele reaproveitou o idiofone criado por seu grupo no trabalho inicial da disciplina, portanto, se houve algum tipo de cálculo, já o descrevemos anteriormente, e, segundo, porque ele modificou toda a sua estrutura sonora procurando afinar com os instrumentos criados pelos colegas de seu grupo, numa tentativa de criar uma harmonicidade na peça musical que apresentariam ao final da disciplina.

Não conseguimos descrever tal prática como algo que seja diferente de uma prática situada, ou melhor, de uma prática musical engendrada dentro de um cenário específico. Apesar de o aluno não descrever com maiores detalhes, notamos que ele utilizou sua percepção musical, valendo-se dos instrumentos de sopro dos colegas para “afinar” as teclas de seu instrumento “*serrando e lixando as peças*”.

As afinações das teclas de seu instrumento seguiram as possíveis notas emitidas pelos aerofones criados pelos colegas, baseadas em outras regras de afinação, pois, esses instrumentos também foram criados sem pretensões de seguir à risca qualquer tipo de afinação temperada; muito pelo contrário, o objetivo era que criassem outras formas sonoras, outras formas de afinação, “*um problema de ambiente, não de matemática*”, tratava-se de metaforizar sons provenientes do meio, de uma paisagem que iriam representar, logo, mesmo que alguns alunos

tentassem (e tentaram) criar instrumentos temperados, para certos tipos de sonoridade poderia não haver possibilidades de representação.

Essa ideia de metaforização pôde ser percebida melhor nos elementos diferentes das teclas de madeira acrescentados ao idiofone. Tais elementos têm uma função especial na peça musical que criaram, não há uma especificidade de afinação neles, mas uma preocupação com o tipo de som, com o timbre que represente trechos do que pretendem expressar em sua apresentação musical. O som da colher metaforiza o sino do trem, enquanto a semente funciona como um reco-reco que busca representar o barulho do trem nos trilhos, ao chegar à estação.

Para concluirmos essa parte da análise, o último instrumento que descreveremos foi feito por Bruno do Grupo 4. O aluno criou um idiofone com oito barras de metal.

Como Bruno foi o último aluno a se apresentar, o tempo da aula reservada para tal fim estava esgotando-se, assim, sua apresentação foi muito rápida. De acordo com a explicação dada pelo aluno, que conseguimos tomar nota no diário de campo, ele escolheu os tamanhos e sons da peça da seguinte maneira:

Bruno: *“Eu tirei mais ou menos um dedo ou dois em cada peça” [...].*

Prof.: *Você foi ouvindo antes?*

Bruno: *Não.*

Pelo que percebemos, o aluno cortou as oito barras e, em seguida, ao tocá-las, provavelmente possa ter gostado do som, então, não se preocupou em ajustar as barras já cortadas ou ficar buscando padrões de sons por percepção musical.



Figura 16: Idiofone de Metal do Grupo 4.

Fonte: Do autor.

Naquele dia, como o tempo reservado para a primeira parte da aula já se havia esgotado, ficamos com algumas dúvidas na criação deste instrumento, então resolvemos procurar o aluno Bruno no início do segundo semestre, em agosto de 2015, durante as aulas da Disciplina II, para tirarmos algumas dúvidas. Transcrevemos alguns trechos da entrevista que realizamos:

Pesquisador: *Quando você explicou como fez o instrumento, eu fiquei com algumas dúvidas, você poderia explicar como fez novamente, seus cálculos, como estabeleceu os tamanhos das barras?*

Bruno: *Sim... eu tinha duas barras de 1 m cada, cortei o primeiro pedaço de um tamanho que achei legal, aleatório, não medi. A partir desse pedaço, eu colocava a barra por cima dele e media, tirava um dedo ou mais de um dedo na outra barra (fez gestos na mesa como se apoiasse uma barra sobre a outra para medir), e fui fazendo isso, pegava o pedaço que tinha cortado, media na barra e tirava mais ou menos um dedo.*

Pesq.: *Você cortava as barras e ouvia o som?*

Bruno: *Não, eu só cortava, não ouvia o som antes, deixei pra ouvir no final e deu meio que uma pentatônica quando juntei, deu um som legal!*

Pesq.: *Aquela noção de tônica e oitava que o professor deu na aula de 1 pra tônica e $\frac{1}{2}$ pra oitava você usou?*

Bruno: *Não, não usei.*

Pesq.: *Alguma nota do seu instrumento deu a oitava?*

Bruno: *Não me lembro, acho que sim, vou olhar e lhe passo as medidas e se deu alguma oitava¹⁸⁵.*

O aluno não nos enviou os valores com as medidas, apesar de o pesquisador ter lembrado ao aluno de enviar o e-mail com mais detalhes, mas decidimos não ficar cobrando isso dele.

Entendemos que, independentemente de ter dado oitava e tônica com a relação pitagórica descrita, esse aluno utilizou uma prática situada que substituiu medidas padronizadas por aproximações, conforme ele disse: *“Eu tirei mais ou menos um dedo ou dois em cada peça”*, ou *“cortei o primeiro pedaço de um tamanho que achei legal, aleatório, não medi”*, e, mesmo que não ouvisse o som antes, o que poderia permitir-nos dizer que estaria utilizando sua percepção auditiva, ao final do trabalho ele ficou satisfeito com os sons obtidos em seu instrumento musical, tendo utilizado, também, esse tipo de percepção ao final da criação de seu instrumento para analisar os sons obtidos.

De conformidade com o que descreve Moreno (2005, p. 154-155), “os usos das palavras sempre são voltados para finalidades criadas no interior de situações práticas”, e, em várias das situações que relatamos até aqui, podemos assinalar o uso de termos que são relacionados às situações práticas com que se deparam os alunos, como, por exemplo: *“olhômetro”*, *“mais ou menos um dedo ou dois”*, *“um tamanho que achei legal, aleatório, não medi”*, etc.; “[...] essas finalidades podem ser as mais variadas, desde a construção de sistemas de medida, teorias científicas, sistemas filosóficos, artísticos e religiosos, até a construção de objetos, como casas, pontes etc” (Ibidem, p. 154-155).

¹⁸⁵ Transcrição de trechos da entrevista com o aluno Bruno (Grupo 4). Diário de campo: 11 de agosto de 2015.

Neste caso em particular, averiguamos uma utilização de um sistema de medidas não convencional: a diferença observada seria novamente uma questão de “comodidade”¹⁸⁶ para o aluno? Apesar de inicialmente entendermos que o aluno deixou de lado a percepção sonora no decorrer da construção do instrumento, ao final, o aluno relatou que: “*deu meio que uma pentatônica quando juntei, deu um som legal!*”. Caso não tivesse soado algo “*legal*”, algo que o aluno gostaria que soasse, será que ele não teria interferido em algumas barras de seu instrumento para modificar os sons?

Novamente, trata-se de um problema que envolve o ambiente sonoro que o aluno pretende criar. As possibilidades sonoras que são importantes para as peças musicais que criaram, pois permitem a metaforização dos sons da imagem que selecionaram. Não há aqui preocupações com medidas padronizadas, se são convenientes, convencionais ou não, se a oitava e tônica estariam ou não dentro de um possível temperamento igual, também não foi dado relevância ao fato de o modelo pitagórico poder ser utilizado ou não nessa situação.

Tais práticas apresentam-se situadas dentro de um contexto musical em que as estruturas padronizadas se perdem em meio às possibilidades sonoras. O som é o objeto moldável, manipulável e relevante. Medidas, algoritmos, matemáticas? Se houve, deram-se como meras convenções.

Isso já está exibido perante nossos olhos, só precisamos enxergar, quando alguém diz que há aquela matemática ali onde não há, “[...] precisamos é tomar consciência (reflexa) ‘do que já é há muito tempo conhecido’ (I. F., § 109)” (SPANIOL, 1997, p. 124). Deixemos de procurar o oculto, isso não nos interessa, o que está perante nossos olhos e ouvidos é que deve ser compreendido.

4.3.4 Quando os traços da partitura se delineiam em meio ao jogo metafórico de imprecisões: Outras possibilidades de registros sonoros

Em meio ao contexto que estamos analisando, constatamos outras formas de representações musicais, por meio de símbolos distintos da notação musical comum, muitas vezes denominada no meio musical como partitura, e, em situações observadas na sala de aula, chamada de “*partitura de precisão*”.

Criamos esse subitem porque consideramos relevante à pesquisa mostrar como foi finalizada a Disciplina I, devido aos signos utilizados nas representações sonoras e às

¹⁸⁶ Wittgenstein (2014, § 569, p. 203).

expressões musicais, que mostram diferenças entre o tipo de música contemporânea que estamos discutindo e o que se entende tradicionalmente como escrita musical e música, quando essas são interpretadas por estruturas matemáticas.

Nas sessões anteriores, mostramos que, no decorrer da disciplina, os alunos construíram instrumentos musicais acústicos com materiais diversos, como tubos de PVC, barras de metal, caixas de isopor, pedaços de cabos de vassouras, dentre outros materiais. No trabalho final, os grupos tiveram que construir instrumentos acústicos para composição de um excerto (pequena sonorização), tendo como inspiração uma imagem escolhida dentre as que foram listadas pelo professor na plataforma digital “*moodle*” da universidade, ou um poema dentre vários de Manuel de Barros, também postados no *moodle*.

Como os alunos não escolheram poemas, trouxemos somente as imagens tornadas disponíveis pelo professor:



Figura 17: Grupo de imagens I.

Fonte: Arquivos disponibilizados pelo professor na plataforma *moodle* da instituição.



Figura 18: Grupo de imagens II.

Fonte: Arquivos disponibilizados pelo professor na plataforma *moodle* da instituição.

Além da composição sonora, os alunos criaram uma partitura de sua composição, na qual anotaram um roteiro do que deveriam tocar, não de uma perspectiva da notação musical

conhecida, mas como uma espécie de roteiro ou escrita que conseguisse expressar o que tocariam.

Entendemos que o objetivo desse roteiro sonoro seria permitir escapar de uma universalidade prescrita na partitura, de um modelo formal de representação, fazendo com que os alunos exercessem sua criatividade de uma maneira sinestésica, relacionando o visual com a audição, com a execução sonora. Visto que, conforme argumentamos anteriormente, as representações sonoras destacam-se como um problema que busca metaforizar sons do ambiente, não há uma cadeia de sons definidos (notas - alturas definidas), ou tempos cronométricos, que podem ser representados numa partitura convencional.

Podemos comparar as criações/composições musicais desses alunos, seguidas de suas performances, com a dialética sonora schaefferiana, porque os sons não foram organizados tendo como parâmetro a dialética das alturas, conforme sugere Fenerich (2015, p. 16), a dialética sonora schaefferiana alude a “um campo de trabalho que está fora dos domínios tanto da escrita musical, quanto de métodos tradicionais de composição [...]”, são outras regras, outros caminhos, que são delineados por meio das possibilidades timbrísticas e de criações de seus próprios sistemas musicais.

Verificamos que as partituras, ou os modelos de notação musical, criados pelos alunos para representar as estruturas de suas composições, relacionam imagens e sons sem se limitarem rigidamente a formas sonoras definidas ou a uma temporização *pré-nuclear*, assim como destaca Koellreutter (1997).

As apresentações finais foram gravadas em vídeo para melhor análise e interpretação das peças musicais e das escritas feitas pelos alunos.

Avaliamos que a nossa tarefa de fazer uma microanálise das práticas observadas no decorrer das peças musicais criadas pelos estudantes e de suas respectivas partituras, em certos momentos, apresentou-se como uma tarefa complexa, porque a música cria expectativas e sugere formas de interpretações diferentes para cada ouvinte, sobretudo, tentamos nos concentrar às explicações dos alunos sobre suas escritas musicais e às análises dos vídeos que fizemos deste trabalho final.

Em nosso entendimento, não há uma única definição ou essência para música, alguns podem julgar o som como a essência da música, outros podem dizer que o silêncio também faz música, outros podem argumentar que somente sons não fazem música. Conforme destaca Swanwick (2003, p. 9, tradução nossa) existem “três condições necessárias para que os materiais musicais se transformem em elementos musicais, ou melhor, para que os sons se tornem música”. 1ª) Seleção: nem todos os sons disponíveis devem ser utilizados; muitos

podem ser rejeitados e outros executados repetidamente. 2ª) Relação: o compositor deve estabelecer uma relação entre os sons selecionados, combinando-os, intercalando-os em um determinado tempo. 3ª) Intenção: Ter a intenção de fazer música; o compositor/intérprete pretende fazer música e nós pretendemos ouvi-la.

Assim, como nos jogos, perceberemos regras ou características que mostrarão semelhanças de família com aquilo que uma cultura chama de música, mas que pode não ser considerada como música em outras. Em meio a esse jogo, compreendemos a música como sinônimo de arte, como uma manifestação cultural artística que se cria, desenvolve, e se manifesta de diferentes formas, em diferentes formas de vida. Wittgenstein (2000) diria que a música, num certo sentido, se manifesta como a mais sofisticada das artes¹⁸⁷; porém, compreendia que a apreciação ou a compreensão musical eram difíceis de serem descritas a outrem. Conforme observamos em um dos aforismos descritos na obra *Cultura e Valor* atribuído à Wittgenstein (2000, p. 105), podemos dizer que:

Apreciar música é uma manifestação da vida da humanidade. Como é que a poderíamos descrever a alguém? Bem, suponho que teríamos, primeiro, de descrever a *música*. Em seguida, podíamos descrever o modo como os seres humanos se comportam diante dela. Mas será isso tudo o que necessitamos de fazer, ou é igualmente necessário ensinar-lhe a compreendê-la por si próprio? Bem, levá-lo à compreensão ensinar-lhe-á num outro sentido o que é a compreensão, mais do que uma explicação que tal não consegue. E ainda, induzi-lo à compreensão da poesia ou da pintura pode contribuir para a explicação do que está implicado na compreensão da música.

Sobretudo, tentaremos ater-nos em descrever as apresentações e as explicações dadas pelos estudantes sobre sua peça musical, levando em consideração como são utilizados os símbolos, os gestos e os sons, em suas peças musicais. Estamos cientes de que os significados de tais símbolos, gestos e sons, se darão em meio ao contexto e às práticas musicais estabelecidas que buscam metaforizar sons do ambiente, ou melhor, da imagem que utilizaram para criação da peça musical. Apesar de nossa consciência investigativa, não podemos garantir que o espírito musical do pesquisador se calará em alguns momentos.

Dividiremos nossa análise em duas categorias observadas, a primeira compreende linguagens mais técnicas; porém, baseadas em um sistema de signos distintos da notação ocidental comum, que parece apresentar certa linearidade em algumas situações, que em certos

¹⁸⁷ Ver o primeiro aforismo de 1931, em *Cultura e Valor*, Wittgenstein (2000, p. 23).

momentos parecem apresentar semelhanças com a partitura convencional, no entanto, diríamos que há mais diferenças que similaridades, e, como estamos utilizando a ideia de semelhanças de famílias, procuraremos evidenciar também tais diferenças.

A segunda categoria que estabelecemos compreende linguagens musicais baseadas em partituras que lembram paisagens que permitem interpretações sonoras, as duas primeiras utilizaram desenhos paisagísticos para representar os sons, a última utiliza uma paisagem aparentemente geométrica, retangular; porém, trata-se de um movimento sonoro em espiral. Em algumas situações, em duas dessas partituras, a noção de tempo parece não seguir uma horizontalidade comum nas notações observadas anteriormente e em partituras convencionais. Em ambos os casos, diríamos que as semelhanças com alguma forma tradicional de notação se perdem; sobretudo a peça musical ou os jogos musicais são estabelecidos por signos, desenhos, paisagens e sons, sem necessitar de um rigor: altura *versus* tempo.

4.3.4.1 Partituras abertas como um jogo musical de outros símbolos

O primeiro trabalho que analisaremos foi denominado “Improviso em Trem Menor¹⁸⁸”, o grupo desse trabalho era formado pela aluna Nicolle e pelos alunos: Antônio, Mauro, Marcos e Junior. Lembramos que os nomes dos alunos são fictícios, assim como sempre estamos fazendo nas descrições desta pesquisa.

Sua peça musical foi baseada em uma imagem de uma estação de trem (veja a Figura 17, segunda imagem). Os alunos do grupo apresentaram diversos instrumentos: um chocalho feito com tubo de PVC e chaves que representaram, ou melhor, metaforizaram o barulho dos trilhos do trem, dois aerofones que metaforizaram o apito do trem e os freios, um xilofone e dois cordofones. Apesar de serem cinco os integrantes do grupo, a partitura criada pelo grupo apresentava seis instrumentos, porque durante a execução da peça musical, no ápice da peça (ver Figura 21), um dos integrantes que tocava o chocalho de chaves passava para o xilofone.

A introdução da peça musical foi feita pela aluna Nicolle com um chocalho que metaforizava o barulho de um trem. O trem era acompanhado pelo cordofone do aluno Marcos, que fazia uma linha melódica que lembrava o som de um contrabaixo. A intensidade da peça foi aumentando, ouvia-se um aerofone (aluno Mauro) que improvisava sons, fazendo glissandos mostrando que o trem se aproximava da estação. A aluna Nicolle modificava seu movimento

¹⁸⁸ Os nomes dos grupos, ou de suas respectivas peças musicais, foram criados pelos próprios participantes da pesquisa.

com o chocalho como se estivesse aproximando-se da estação e precisasse diminuir a velocidade do trem, e, naquele momento, o outro aerofone (aluno Antônio) entrava na peça musical fazendo um som bem agudo, algo metálico, representando os freios do trem.

Quando o trem parou, iniciou-se outro movimento na peça musical, Nicolle passou a tocar o xilofone colorido, Junior passou a improvisar sons em seu cordofone, Mauro passou a utilizar seu aerofone como uma flauta, Antônio fazia sons diferentes do som agudo que representava os freios do trem, desta vez ele utilizava sons mais graves e glissandos em seu aerofone, Marcos modificava os sons (ou melhor, a linha melódica) de seu cordofone. Conforme relataram os alunos em suas explicações sobre a peça, esse foi o momento do ápice da peça, quando todos os alunos tocavam juntos (alguns modificavam seus movimentos sonoros). Segundo eles, nesse momento quiseram representar a estação de trem lotada, movimentos rápidos, algo como um entra e sai de pessoas no trem, algo caótico.

Para encerrar a peça, eles iniciaram um movimento parecido com a introdução, Nicolle deixou de lado o xilofone e voltou a tocar o chocalho, aumentando a intensidade como se o trem estivesse indo embora, os outros colegas, Mauro e Marcos, passaram a fazer sons parecidos com os da primeira parte da peça. Depois de algum tempo, a intensidade dos instrumentos foram diminuindo, os sons foram sumindo, lá se foi o trem... e a peça chega ao fim.

Podemos notar que os movimentos que descrevemos foram expressos de certa forma (não exatamente) nas figuras a seguir, em que as representações dos sons dos instrumentos são distintas das partituras de notação musical; apesar de apresentarem uma aparente linearidade temporal horizontal¹⁸⁹, os objetos sonoros e suas intensidades foram representados de formas distintas de uma partitura que representa a altura de notas definidas. Observemos as figuras:

¹⁸⁹ Quando nos referirmos a uma temporalidade horizontal, estamos colocando no jogo uma regra de leitura de partituras musicais que envolve a noção de tempo, tradicionalmente da esquerda para direita.



Figura 19: Partitura Improviso em Trem Menor I.
Fonte: Do autor.



Figura 20: Partitura Improviso em Trem Menor II.
Fonte: Do autor.



Figura 21: Partitura Improviso em Trem Menor III.
Fonte: Do autor.

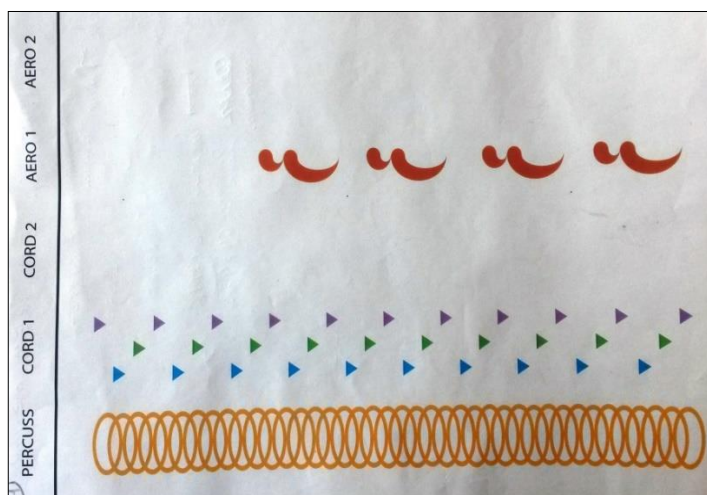


Figura 22: Partitura Improviso em Trem Menor IV.

Fonte: Do autor.

Vamos descrever os signos utilizados nas partituras, de acordo com as explicações dadas pelos alunos.

Na legenda das Figuras de 19 a 22, a palavra “percuss” representou um chocalho feito com chaves. Esse chocalho metaforizou o som dos trilhos do trem, a figura (uma mola ou triângulos) representava os movimentos circulares e lineares feito com os braços ao tocar o chocalho.

Os aerofones: Aero 1 e Aero 2 representavam o apito do trem e os freios.

Em Aero 1, na Figura 19, há uma imagem vermelha representando uma emissão de um som; na Figura 20, há uma imagem azul que representava um som distinto da imagem vermelha; já na Figura 21, os alunos intercalavam os dois sons do aerofone representados pelas imagens vermelha e azul. No encerramento da peça musical (Figura 22), os alunos fizeram uma repetição dos sons emitidos na introdução da peça musical.

Em Aero 2, o aluno iniciou sua performance musical na Figura 20, a linha contínua representava os freios do trem; na Figura 21, as imagens circulares representavam sons distintos possíveis de serem emitidos no aerofone 2, contribuindo para o ápice da peça musical.

Os cordofones, Cord 1 e Cord 2, deram à peça uma noção de acompanhamento, como um contrabaixo, em especial o Cord 1 (cordofone de três cordas), que ficava continuamente emitindo sons distintos, e cada cor representava uma corda do cordofone. Essas notas foram emitidas de forma mais branda quando se tratava dos triângulos coloridos (Figuras 19 e 22) e de maneira mais forte quando se tratava dos losangos (Figuras 20 e 21); no entanto, observamos na execução da peça musical que o aluno improvisava diversos sons, e não apenas três sons (ou notas), como poderia ser interpretado ao observar a notação na partitura – os desenhos

representavam certa linearidade temporal, mas não limitavam a possibilidade de improvisação, de buscar vários sons nas três cordas do instrumento durante a execução da peça musical.

O Cord 2 (também um cordofone de três cordas) só entrava na peça no movimento musical descrito pela Figura 21, os quadriláteros amarelos representavam possibilidades de notas em cada uma das três cordas, o aluno não se limitava a tocar somente as cordas soltas como ocorreu também na execução do Cord 1 por outro aluno. A partitura mostra-nos que houve uma proposta, um roteiro sonoro; porém, com várias possibilidades de improvisação. Por não se tratar de uma partitura tradicional, era possível haver emissão de sons distintos na peça, no entanto, foi mantida a intenção da performance musical proposta na partitura.

O “Xilo” representava um xilofone de oito teclas feito com cabos de vassoura. Esse instrumento entrou em ação somente no ápice da peça musical (Figura 21), quando houve uma mistura dos sons do xilofone com cordofones e aerofones representando algo caótico que seria a estação de trem lotada (entra e sai de pessoas no trem).

Observemos que, na linha que representa o Xilo, há várias figuras circulares de cores distintas, essas figuras representavam os distintos sons possíveis emitidos pelo xilofone, cada tecla do xilofone foi pintada da cor das figuras circulares presentes na partitura. Conforme observado também em outros instrumentos, a peça musical apresentou uma intenção, um índice sonoro, um roteiro, no entanto, não foi possível observar se a aluna que executava o xilofone seguia à risca a notação desenvolvida por ela, devido às possibilidades de improvisação, sobretudo, observamos que ela tocava as notas do xilofone seguindo o roteiro, baseado nas cores da partitura e das teclas do instrumento, mas não de forma rígida, havia espaços para improvisações.

Podemos observar, nas representações escritas das expressões sonoras do Grupo 1, que se evidenciaram modelos ou signos musicais distintos de uma notação clássica para representar um tipo de composição, tendo como base um outro tipo de relação entre as imagens e os sons, alheio à representação formal que se vê na partitura convencional, já que tal tipo de composição criada pelos alunos não pôde ser restrito às leis de representações do sistema de escrita musical tradicional. De acordo com isso, arriscaremos chamar tais partituras de partituras abertas ou de “imprecisões”, inspirado nos aforismos de Wittgenstein (2014, §71, p. 54-55 e §88, p. 63-64), que questionam os limites, a precisão, se o impreciso ou o inexato não atingem tão perfeitamente seu alvo assim como o exato.

Segundo constatamos no trabalho desse grupo, houve certa linearidade temporal em sua partitura, influências da maneira de ler a música ocidental, no entanto, os sons distintos emitidos pelos instrumentos, as possibilidades de improvisação observadas na partitura e na execução da

peça musical, fogem daquilo que compreendemos como uma música tradicional, poderíamos dizer que no máximo essas partituras apresentam “semelhanças de família” com a partitura tradicional. Conforme descreve Wittgenstein (2014, I. F. § 66, p. 51), o resultado dessa observação de características comuns aos diferentes tipos de jogos conduz a uma “complicada rede de semelhanças que sobrepõem umas às outras e se entrecruzam”. Essas semelhanças poderiam manifestar-se em grande ou em pequena escala, o que poderíamos denominar de “semelhanças de família”.

Há semelhanças de família no que tange à linearidade, à horizontalidade temporal, ou às variações de frequências verticais (em algumas situações), consoante podemos observar nas figuras, por exemplo, nas Figuras 20 e 21 (instrumentos: Aero 2, Xilo, Cord 1 e Cord 2), todavia, não podemos deixar também de evidenciar as diferenças, tais diferenças se estabelecem nas possibilidades de improvisações, nas figuras coloridas com formas distintas representando os diversos tipos de expressões e instrumentos, fugindo de uma linearidade representacional por meio dos signos tradicionais da música, e, de um possível limite, no que tange às possibilidades de improvisações, sem que percam o roteiro musical daquilo que pretendem expressar.

De acordo com Koellreutter (1997, p. 47), em trabalhos como este, tempo e espaço deixam de ser simplesmente “fatores de ordem física” e passam a ser “formas de percepção”, assim, de conformidade com o que pudemos observar em partituras como essa, existem relações entre essas formas de percepção, entre as formas de interpretação de tempo e espaço com as figuras ou signos criados e as cores presentes nesse tipo de partitura.

Mesmo que possamos entrever algum tipo de semelhança entre as partituras criadas pelos alunos e a partitura tradicional, supomos que, de certa forma, isso seja irrelevante, pois o que se destaca em tais partituras são as diferenças, e, ainda, conforme pudemos ver em Condé (2004), Wittgenstein não pretende simplesmente analisar semelhanças, não faz somente uma crítica à igualdade, mas uma reflexão sobre as diferenças, a compreensão das diferenças possibilitada pelas semelhanças de família.

Entendemos que várias formas de música podem criar diferentes sensações nos ouvintes, sejam elas baseadas em um sistema de escrita tradicional, ou não; contudo, compreendemos que as partituras abertas criadas pelos alunos, quando buscavam expressar e criar sensações em sua peça musical, são de certa forma singulares, porque utilizam formas timbrísticas derivadas de instrumentos que eles próprios criaram e que se relacionam com o que entendemos como uma forma de música experimental, assim, os significados, as expressões variam, e são essas diferenças que as tornam singulares.

Esse papel possibilitado ao criar o instrumento e executá-lo nos remete a algumas ideias que Iazzetta (1997) discute em seu artigo “A Música, o Corpo e as Máquinas”, quando o papel de construir instrumentos se mescla com o papel de compor, assim foram criados os instrumentos nesses trabalhos que observamos, de uma perspectiva composicional; o papel de criar os instrumentos e o de compor andam em paralelo, não se criou um independente do outro, os instrumentos foram criados pensando na expressão, na paisagem sonora que teriam como guia, no jogo de linguagem musical que procuravam expressar.

A segunda peça musical que analisaremos foi criada pelo Grupo “Tempestade de Trem”. Faziam parte desse grupo a aluna Flávia, e os alunos: Lourenço, Cláudio, Henrique e Steve.

Observemos o sistema de notação criado pelo grupo:

Figura 23: Partitura do Grupo Tempestade de Trem.

Fonte: Do autor.

Faremos uma descrição comparando a partitura criada pelos estudantes com a apresentação da peça musical. A apresentação foi observada no decorrer da aula e reanalisada por meio do vídeo que fizemos.

No início da música, o aluno Steve fazia um som gradativo no xilofone de madeira representado por “X” em sua partitura, metaforizando pingos de água da chuva caindo lentamente e aumentando aos poucos sua velocidade, conforme podemos ver na legenda da Figura 23 anterior, os alunos estabeleceram um sinal que podemos considerar uma seta crescente para “Andamento (Crescente)” e uma seta decrescente para “Andamento (Decrescente)”, assim, no decorrer da apresentação do grupo, pudemos notar essas mudanças de tempo que foram representadas pelas setas.

Abaixo das linhas que simbolizam os instrumentos há alguns desenhos em forma de ângulos que simbolizam “Intensidade (Aumentando)” ou “Intensidade (Diminuindo)”, esses símbolos podem ser encontrados em partituras tradicionais. Pudemos perceber a intensidade do som aumentando quando a aluna Flávia utilizou um idiofone feito com chaves (representado por uma imagem circular) para fazer um efeito como se fosse o barulho do vento passando por um Furin (Sino de Ventos).

Segundo observamos no vídeo da apresentação da peça musical, os músicos começaram os instrumentos gradativamente, primeiro o xilofone, em seguida o idiofone de chaves, depois entraram com os sons do vidrofone (representado na partitura por uma imagem vermelha, uma espécie de garrafa), depois com os sons dos membranofones (imagem com três circunferências verdes) e, finalmente, com o som do aerofone de PVC (desenho parecido com um saxofone) e dos ganzás de lata (representados por um cilindro verde), que representavam a chegada do trem na estação chuvosa, e o ápice da peça musical (todos os instrumentos tocando juntos).

Podemos observar essa sequência horizontalmente na Figura 23, aumentando a intensidade até que o trem chegasse à estação de trem chuvosa, depois, diminuindo a intensidade e o andamento caminhando para o final da peça... um a um, os instrumentos foram desacelerando e deixando de serem tocados, seguindo um caminho inverso de como começaram, como se o trem estivesse deixando a estação chuvosa e a chuva fosse diminuindo, diminuindo, até cessar... Primeiro foram embora o aerofone de PVC e os ganzás, em seguida percebemos os membranofones diminuindo o ritmo até pararem, depois seguiram diminuindo a intensidade o vidrofone e, em seguida, o idiofone de chaves. A peça terminou com o instrumento que começara, somente o xilofone soava, representando os pingos de chuva que foram diminuindo até cessarem.

Presenciamos alguns elementos que aparecem em partituras convencionais, como as imagens que representam “Intensidade (Aumentando)” ou “Intensidade (Diminuindo)”. Isso foi um recurso já conhecido no meio musical, utilizado pelos estudantes para representar um movimento sonoro necessário à sua peça.

Também podemos considerar que existem alguns elementos que apresentam semelhanças com gráficos, como os símbolos que representam o “Andamento (Crescente ou Decrescente)”, como sabemos, os alunos são universitários e em certas circunstâncias podem utilizar de modelos que se assemelham a uma matemática escolar ou acadêmica em suas representações; contudo, não há uma pretensão de exatidão das intensidades ou dos andamentos, conforme assistimos em sua apresentação.

Podemos levar em conta que tais imagens estão mais para símbolos que se referem ao roteiro apresentado na peça musical do que para um modelo restrito ou um conjunto de regras rígidas a ser seguido, porque esse tipo de música proporciona e dá espaço para formas de improvisação musical, permitindo explorar a criatividade e a sensibilidade musical, sem que se fique restrito aos limites de uma possível regra que envolva escrita, leitura e treinamento.

Constatamos que a partitura do grupo também segue uma linha de tempo horizontal, e, de acordo com o observado, o tempo não é totalmente delimitado, os alunos seguem uma linha temporal indicada pela intensidade sonora que está sendo emitida pelo outro colega (pelo outro instrumento), como, por exemplo, quando o idiofone de chaves deixa de vibrar suavemente e, gradualmente, chega a vibrar de forma mais intensa, nesse momento, o próximo instrumentista, que seria o aluno que toca o vidrofone, sabe que chegou sua vez de iniciar a sua performance musical, ou seja, conforme vimos em alguns dos aforismos de Wittgenstein citados, e como descreve Moreno (2005, p. 63), seria algo do tipo: “Faça mais ou menos assim”, e isso possibilitou a eles informações tão seguras ou coerentes quanto expressões do tipo: “Faça exatamente assim”.

Se o grupo tivesse combinado algo do tipo: “eu faço isso durante vinte segundos e depois você inicia a performance com seu instrumento, faz mais vinte segundos e assim por diante”, poderíamos dizer então que houve uma tentativa de seguir uma unidade temporal no sentido horizontal e com pretensão de exatidão, mas o que percebemos foi que, na apresentação do grupo, houve a utilização de um tipo de jogo de linguagem estabelecido em meio à performance musical, que remete a uma forma peculiar de improvisação musical¹⁹⁰, algo do tipo: mais ou menos ali, quando a intensidade de meu instrumento for grande você inicia sua performance, você começa sua expressão musical de modo suave e vai aumentando a intensidade, assim como a chuva, no momento em que seu instrumento estiver emitindo sons de forma intensa, inicia-se o outro da mesma forma e assim por diante...

O terceiro grupo que analisaremos agora foi denominado de “A Fábrica”. Faziam parte do Grupo os estudantes: Bryan, Cristiane, Nicolás, Fabiano e Bruno.

O tema do grupo, a fábrica, foi inspirado em uma das imagens da Figura 18 (3ª imagem da esquerda para direita). Inicialmente, esse grupo possuía cinco integrantes, no entanto, a aluna

¹⁹⁰ É importante deixar claro que existem formas de improvisação mais complexas, e que não podemos restringir ao jogo de linguagem “mais ou menos ali”, há outras formas de improvisação que apresentam tantas ou mais regras que certas partituras (Trecho baseado no comentário feito pelo Prof. Dr Alexandre Ficagna, em 13 de novembro de 2017, no decorrer da banca de defesa da tese).

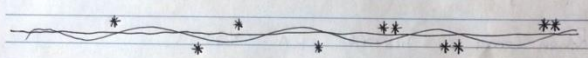
Cristiane teve que deixar o curso e, no final, o aluno Fabiano também não compareceu (não sabemos os motivos).

No decorrer da apresentação dos alunos, pudemos entender melhor os símbolos que utilizaram na partitura para representar os sons e a performance musical. Observemos a partitura dos alunos nas Figuras 24 e 25 a seguir:

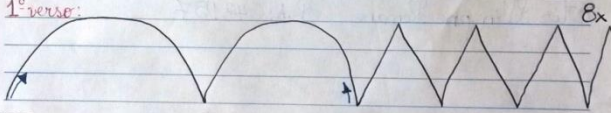
Legenda:

- * → Toques aleatórios no xilofone
- ~ → Ruído
- ↗ → Movimento de sargento para direita
- ↖ → " " " " esquerda
- MM → Agitação do sargento
- ■ → Chamarre batendo no membrãfene
- 1-8 → N° de teclas do xilofone, indicando qual sera tocado
- Ⓜ → Pausa
- == → Sopros (assobios)

Inicio:



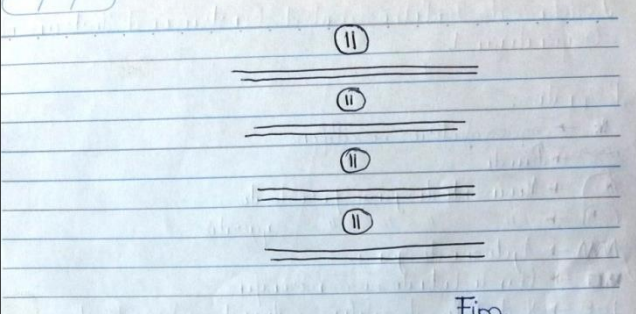
1º verso:



■ ■	1	3 2 2	1 3	2 2 2
---	3	5 4 4	3 5	4 4 4
---	4	6 5 5	4 6	6 6 6
---	6	8 7 7	6 8	7 7 7

Figura 24: Parte 1 da partitura do Grupo 4.

Fonte: Do autor.



Fim

Figura 25: Parte 2 da partitura do Grupo 4.

Fonte: Do autor.

A introdução da peça, conforme os alunos dividiram na partitura, deu-se com o aluno Nicolás quando ele iniciou a peça musical emitindo de forma bem suave uma espécie de ruído (que lembra um reco-reco) no xilofone de metal, representado na partitura por duas linhas que se entrecruzam, em seguida o aluno começou a fazer sons aleatórios, de forma suave, percutindo no xilofone de metal, esses sons são os asteriscos representados ao redor das linhas que representam o ruído.

O primeiro verso iniciou-se quando o aluno Bryan começou a emitir um som de uma espécie de ganzá (chocalho) feito com um tubo de PVC, inicialmente ele fez movimentos mais longos, movimentando o ganzá para direita e para esquerda, acompanhando as batidas no xilofone de metal feitas pelo colega, em seguida foram feitos gestos mais rápidos com o ganzá e com o xilofone, esses movimentos do aluno estão representados pela linha que tem picos circulares (gestos mais longos, ondulares) e depois apresenta formatos triangulares (gestos mais breves).

Os alunos não dividiram em mais versos, consoante podemos observar em sua partitura, mas chamaremos o movimento musical seguinte de segundo verso. Neste verso, o aluno Bryan fazia um ritmo com o ganzá que se parecia com uma espécie de samba (representado pelas linhas com formatos triangulares), assim como podemos ver na partitura, acima da linha triangular, há uma indicação de que esse movimento deve ser feito oito vezes. O aluno Bruno acompanhava-o, fazendo sons no membranofone feito com tubo de PVC e bexiga, esses sons estão representados na partitura por símbolos em formas de riscos e quadriláteros.

Em um terceiro momento da peça musical, acompanhando o ritmo feito pelos colegas que utilizavam o ganzá e o membranofone, o aluno Nicolás entrou tocando os sons do xilofone, seguindo as indicações feitas na partitura pelos números de 1 a 8, sendo que, cada número, representava uma tecla diferente do xilofone.

O encerramento da peça deu-se com alguns assobios feitos pelo aluno Nicolás em meio aos sons dos outros instrumentos que continuavam a executar suas performances. Os assobios estão representados pelas linhas na Figura 25, e as pausas dos assobios estão representadas por uma espécie de círculo com dois traços dentro. Após os assobios cessarem, os alunos passaram a fazer sons mais suaves nos instrumentos, o xilofone fez algumas notas mais suaves até parar, e, em seguida, o membranofone fez sons e ritmos mais calmos até cessar, e por último o ganzá.

De acordo com a explicação dos alunos, o tema da peça foi uma fábrica. Os ruídos iniciais feitos no xilofone metaforizavam alguns sons de máquinas, de metal, na sequência, o som do ganzá metaforizava sons de máquinas de vapor, o xilofone de metal representava batidas de martelo e de máquinas, os assobios representavam os trabalhadores da fábrica em momentos

de descontração, quando assobiam no trabalho, o membranofone também foi utilizado para representar máquinas e para dar ritmo.

Constatamos que a peça musical dos alunos conseguiu gerar uma sensação rítmica, melodiosa e passar uma ideia de que realmente se parecia com sons que poderiam vir de uma fábrica, como se você estivesse escutando os sons de uma fábrica se misturando, se harmonizando, e, ritmicamente, criando uma peça musical.

Sobre a partitura dos alunos, vimos que os símbolos presentes seguem uma noção de tempo da esquerda para direita (horizontal), mas também não há a preocupação de estabelecer um tempo preciso para que cada um dos alunos toque ou deixe de tocar, o que marca o início e o fim da performance de cada um seriam os movimentos, ou gestos sonoros de outros colegas – novamente aqui observamos uma abertura para a improvisação musical, há um roteiro a ser seguido, porém, não tão restrito. De uma perspectiva do Wittgenstein das Investigações, podemos comparar tal roteiro como em um jogo no qual existem regras, mas tais regras não são tão restritas, como num jogo onde uma criança brinca jogando bola uma para outra, ou como em um improviso musical quando uma banda de *blues* combina em seguir as bases criadas pelo baixista.

Talvez a regra mais precisa do jogo estabelecido pelo grupo transpareça nas notações com números de 1 a 8, nas quais cada número representa uma tecla diferente do xilofone, mas, como não há definição de notas (temperadas) nesta notação, não conseguimos perceber se isso foi executado precisamente como está na partitura dos alunos ou se foi utilizado como uma espécie de aproximação do roteiro que o aluno deveria seguir.

Ainda sobre as regras não tão restritas desse roteiro, podemos exemplificar melhor se atentarmos para o momento em que o aluno Bryan iniciou um ritmo mais intenso, parecido com o de um samba. Naquele momento, o aluno Bruno soube que deveria iniciar sua performance com o membranofone, no entanto, poderia ter esperado mais alguns movimentos do colega antes de iniciar, caso julgasse conveniente. Outro exemplo seria quando se cessaram os assobios da fábrica, estava na hora de ir embora, então, a intensidade dos instrumentos foram diminuindo, diminuindo... os trabalhadores da fábrica aos poucos foram desligando suas máquinas, até que imperou o silêncio. Nesse final da peça musical, eles sabiam que deveriam parar de tocar em algum momento, e isso foi feito, mas sem ter uma regra que os dissesse: “Parem exatamente aqui!”.

O processo musical/composicional desse tipo de música contemporânea, opõe-se, de acordo com Menezes (2009, p. 19), à “abstração típica da escritura musical”, opõe-se a uma visão tradicional que compreende uma imagem descritiva de alturas e tempos definidos, dando

lugar às improvisações, ou, nesse caso, permitindo a criação de um novo sistema musical, novas representações e novas formas de registros baseados em signos que expressam seus significados musicais em meio aos gestos, às entonações e variações sonoras, enfim, através do jogo musical que foi estabelecido.

4.3.4.2 Partituras abertas representadas por paisagens: outras regras, outras formas musicais

Iniciaremos esta parte da análise com o Grupo 3, denominado por eles como “Aurora Boreal”. Os integrantes do grupo eram os (as) alunos (as): Charles, Camila, Flávio, Aluísio e Lívia.

Esse grupo criou uma peça musical baseando-se em uma imagem da aurora boreal disponibilizada pelo professor no *moodle*. Observemos a seguir que, em sua partitura, está a imagem do *moodle* (ver Figura 17, primeira imagem à esquerda) com traços e signos que representam os instrumentos se misturando ao oceano com icebergs e ao céu com várias cores representando um movimento que seria a aurora boreal. Notemos que a legenda da Figura 27 nos indica que cada instrumento emite seu som metaforizando uma parte do desenho.

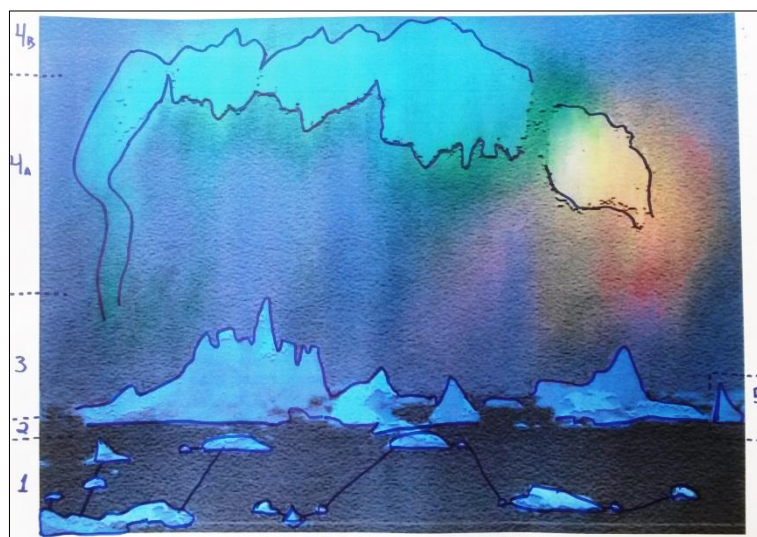


Figura 26: Partitura Aurora Boreal.

Fonte: Do autor.

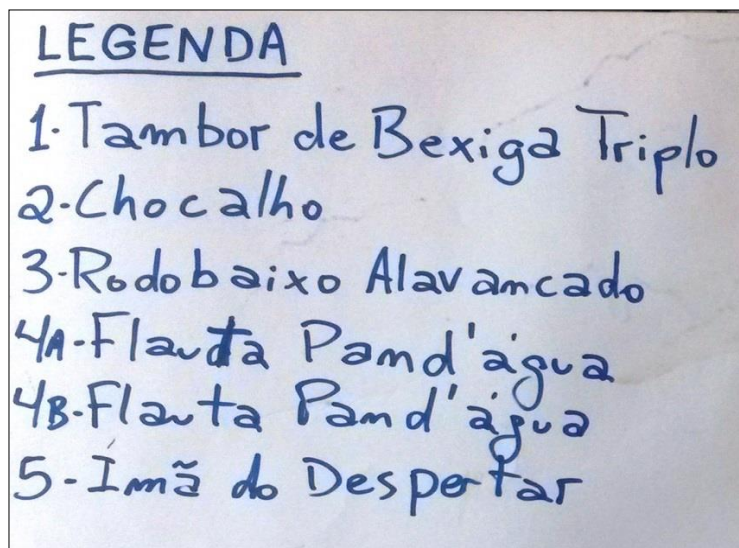


Figura 27: Legenda da Partitura Aurora Boreal.
Fonte: Do autor.

Como a peça tratava de uma metaforização da aurora boreal, segundo podemos ver na paisagem criada para representar o som, houve certa tentativa de representar o clima frio, por isso, os alunos apresentaram-se com capuzes, tentando dar à peça musical uma interpretação teatral do tema de que estavam tratando.

A peça musical iniciou-se com um membranofone, a aluna Camila fazia sons puxando as membranas do instrumento e percutindo-o. Em seguida, iniciaram-se os outros instrumentos: chocalho, rodobaixo e as flautas.

As representações variavam segundo a intenção ou emissão sonora do instrumento, consoante os alunos descreveram em sua apresentação final, efeitos que pudemos perceber na performance dos alunos na execução da peça musical composta por eles.

Analisaremos a legenda (Figura 27) e a compararemos com a partitura dos alunos (Figura 26):

Em 1, o Tambor de Bexiga Triplo coordenava o ritmo da peça musical por meio das imagens e das linhas que ligam os icebergs.

Em 2, o Chocalho apresentava um ritmo mais constante, com poucas variações no meio da peça musical.

Em 3, o Rodobaixo Alavancado apresentava diferentes notas, mais graves ou mais agudas, glissandos, de acordo com as bases e os picos dos icebergs.

Em 4A e 4B, temos as Flautas de Pand'água, essas flautas apresentavam notas mais graves ou mais agudas de acordo com as linhas representadas no céu em meio ao desenho da

aurora boreal, em alguns casos os alunos utilizavam glissandos feitos pelas flautas de êmbolo, acopladas na lateral.

Em 5, está representado o encerramento da peça, com o instrumento que chamaram de o Imã do Despertar, como se estivessem acordando de um sonho.

Nessa partitura criada pelo grupo, averiguamos um modelo de relações entre sons e imagens, que pode remeter a várias interpretações, dependendo do olhar do observador. Para o grupo, a partitura que criaram apresentou uma dimensão temporal e de frequências, há em seu desenho um roteiro em que se estabelece um jogo de linguagem musical, que pode ser interpretado e executado pelo grupo, não nos moldes da partitura tradicional, mas que evidencia um caminho pelo qual os alunos possam interpretar sua peça musical utilizando artifícios que permitem a improvisação.

Quanto a esse tipo de música experimental, não há como reproduzir essa peça de maneira exata, precisa, é uma peça de improvisação, os alunos seguem essa imagem, esse roteiro criado por eles (sua “partitura de imprecisões”) como um norte, não como um mapa definido, nem mesmo a noção temporal da peça segue em sua totalidade sentido horizontal, de conformidade com o que podemos apontar nos traços que representam as flautas em 4A e 4B, ou no tambor em 1.

De acordo com o que verificamos, além das imagens discutidas também em outras partituras abertas, os gestos também indicam significados distintos, desde um sinal que corresponde a um som musical, até uma mudança brusca de andamento, um bom exemplo seria – na parte 5 descrita em que há o encerramento da peça com o instrumento chamado de o Imã do Despertar –, o gestual (gesto sonoro) mostrando algo como se estivessem acordando de um sonho.

Partituras tais como essas mostram-nos que a estética musical pode seguir demais padrões além do tradicional entrelaçamento à forma mecanicista do mundo, além das influências de um determinismo rigoroso, pois, conforme descreve Koellreutter (1997), a forma da partitura musical – que até certo período era moldada numa estrutura que seguia padrões lógicos, regidos por uma lógica racionalista, incontestável e definida – após o período *pré-nuclear*, sofreu diferentes transformações, apareceram diferentes formas de escritas numa tentativa de seguir formas musicais contemporâneas que apresentam estéticas multidirecionais, assim, os intérpretes e até mesmo os ouvintes poderiam interpretar ou tentar “[...] ordenar diferentemente as ocorrências musicais percebidas” (Ibidem, p. 47).

O famoso compositor italiano Luciano Berio (1925 – 2003) habituado a esquemas vocais (vozes, diálogos, assobios, ruídos com a língua ou lábios) em muitas de suas obras,

chama essa forma multidirecional de “multipolaridade da forma”, tal concepção, segundo Restagno (2015, p. 24), compreende “romper com os esquemas habituais da percepção para pôr em prática modalidades distintas e mais complexas de pensamento”; não há mais uma visão linear da prática ou do desenvolvimento musical, o autor compara essa nova visão a algo circular que implica multiplicidade e a simultaneidade dos processos, ou melhor, das práticas humanas. Seria, pois, uma superação do esquematismo implícito, ou do determinismo relacionado à concepção linear do desenvolvimento. Para Berio: “Fim e princípio perdem o significado habitual e nossa memória percorre a continuidade indivisível do círculo formal, reinterpretando continuamente os limites aparentes e atendo-se às possibilidades infinitas da forma e do ser” (BERIO, *apud* RESTAGNO, 2015, P. 24).

O próximo grupo, denominado de “Aurora Boreal e o Monstro das Neves”, também criou uma partitura por meio de desenhos paisagísticos que se relacionavam com os sons que criaram para a peça musical. Faziam parte do grupo os alunos: Lécio, Nuno, Roberto, Miguel e Diego.

Esse grupo escolheu uma imagem que representava a aurora boreal (Figura 17, primeira imagem à esquerda). Como a partitura apresenta um tipo de paisagem, figuras mais abstratas, achamos melhor tentar mostrar os usos dos signos imagem por imagem. Inicialmente, observemos a Figura 28 a seguir:

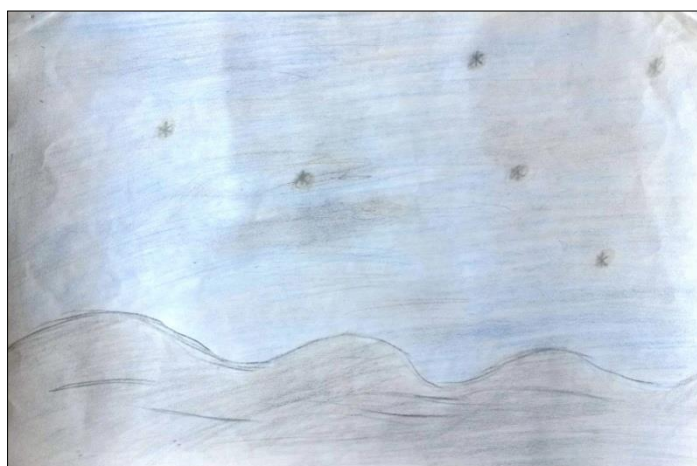


Figura 28: Partitura do Grupo – Introdução.
Fonte: Do autor.

Tudo começou calmo, bem calmo... O aluno Lécio iniciou um movimento sonoro com um tipo de idiofone, um chocalho feito com grãos de arroz e um recipiente grande e circular,

com o qual ele fazia movimentos longos gerando sons com uma sensação calma, representados na partitura pelas linhas com picos circulares.

Consoante pudemos observar, os traços horizontais, que se confundem com o colorido da partitura, representam os sons de aerofones feitos de garrafas, usados pelos alunos Roberto, Miguel e Nuno, que, aleatoriamente, faziam sons calmos com esses aerofones. Vejamos as estrelas, elas representam os sons de um carrilhão feito de tubos de metal, tocado pelo aluno Diego com sons de pouca intensidade, bem calmos, um por um. Essa parte da peça musical dos alunos indicava um momento tranquilo, que remetia a certo vazão, a uma solidão, como se houvesse ali somente os sons dos ventos em uma região desértica coberta de gelo.



Figura 29: Partitura do Grupo – Parte A.
Fonte: Do autor.

Nesse segundo momento da peça, o vento parecia aumentar sua intensidade, o aluno Lécio passou a agitar um pouco mais rápido o idiofone (chocalho), o aluno Diego passou a movimentar o carrilhão de forma a se ouvir um tipo de Furin (Sino de Ventos), conforme podemos observar na figura que representa esse momento da partitura, as linhas onduladas, que representam o chocalho, aumentam, e o número de estrelas, que representam o carrilhão, aumentam cada vez mais. Os alunos Roberto e Miguel continuaram a emitir sons com os aerofones de garrafas, seguindo as linhas horizontais.

Surge um novo instrumento, tocado pelo aluno Nuno, é um aerofone feito de tubos de PVC que emite som parecido com o de uma flauta, o aluno expressava algumas notas que lembram um tipo de escala do oriente médio, esse instrumento está representado na partitura pelas montanhas com picos cobertos de gelo.



Figura 30: Partitura do Grupo – Parte B.
Fonte: Do autor.

De repente, os alunos Roberto e Miguel começaram a bater os pés no chão de forma lenta, metaforizando os sons das pegadas representadas na partitura. O ritmo do chocalho permanecia contínuo. Seguiam-se os sons de alguns aerofones de garrafa, até que, em certo momento (não encontrado na partitura), eles pararam com os sons dos aerofones e passaram a tocar seus cordofones (assinalados pelas linhas coloridas no céu indicando a Aurora Boreal), mantendo os sons que representavam as pegadas de algo que se aproximava. O aluno Nuno continuava a improvisar sua escala com um *ethos* musical árabe.

Subitamente, o ritmo do chocalho aumentou novamente sua intensidade, o aerofone de PVC passou a fazer notas mais rápidas, os cordofones passaram a tocar de forma mais rápida e o carrilhão de tubos de metal também se agitou de forma mais intensa, as pegadas pareciam mais fortes.

Segundo a explicação do aluno Miguel (dada após a apresentação da peça musical), seria nesse instante o ápice da peça, o momento em que um “Monstro das Neves” se aproximava de sua presa e a atacava.

Passando para a parte final da peça musical, observemos a Figura 31 a seguir:



Figura 31: Partitura do Grupo – Finalização.
Fonte: Do autor.

Foi nesse momento que as pegadas cessaram. Constatamos uma diminuição na intensidade sonora. Diminui-se o ritmo do chocalho, que voltou a seguir a linhas horizontais com picos circulares esboçadas na partitura. O aerofone de PVC também diminui o ritmo de suas notas até parar, não havia mais montanhas com picos cobertos por neve. Os cordofones também pararam, sumiram as linhas que representam as cores da aurora boreal. Os alunos que tocavam os cordofones e o aerofone de PVC passaram a emitir os sons de seus aerofones de garrafas. O carrilhão deixou de ser agitado e passou a fazer sons um a um, representados por algumas estrelas no céu na partitura. Todos os instrumentos musicais, nesse momento, passaram novamente a ser tocados de forma calma, diminuindo a intensidade, diminuindo o ritmo do chocalho, até encerrarem a peça com o gesto feito pelo aluno Lécio, que soltou vagarosamente alguns grãos de arroz sobre o recipiente do chocalho, como se tudo estivesse acalmando-se novamente até imperar o silêncio.

A partitura dessa peça musical, assim como notamos no Grupo anterior, traz-nos uma paisagem que permite aos alunos a interpretarem os sons que serão expressos durante a peça, é uma imagem que se parece mais com a retratação de uma paisagem do que com uma partitura convencional, se olharmos com as lentes da música tradicional europeia.

Ainda como pudemos ver novamente, há uma noção horizontal de leitura temporal, a qual poderíamos destacar como uma semelhança de família com o jogo de linguagem da música tradicional, no entanto, como nos propusemos a ver as diferenças, elas são várias, no que tange à partitura tradicional, principalmente por não conseguirmos, novamente, estabelecer uma contagem de tempo precisa, as performances musicais dos alunos deram-se simultaneamente aos movimentos de outros colegas, mais como num teatro do que como numa orquestra, isso

pode ser percebido quando o aluno Lécio passa a agitar de forma mais intensa o chocalho e os colegas percebem que há uma mudança de intensidade na peça e as expressões musicais de seus instrumentos também devem ser mais intensas, ou, quando no ápice da peça, se interrompem as batidas representativas das pegadas do “monstro das neves” e as expressões sonoras, depois de um momento mais intenso, passam a se acalmar.

As simbologias utilizadas para representar os sons são bastante variadas: montanhas, estrelas, pegadas, linhas coloridas etc.; tais simbologias indicam um roteiro de sons que devem emitir, e intensidades, não há uma leitura vertical de alturas sonoras conforme observamos na partitura tradicional, um exemplo seriam as montanhas que representam o aerofone de PVC, que improvisa uma escala árabe de diferentes formas, por diferentes montanhas, ou as linhas que representam a aurora boreal, expressas pelas cordas dos cordofones.

Não só nessa peça musical, mas em todas as que analisamos até agora, deparamo-nos com notações singulares, diferentes signos, figuras e formas de notações criadas pelos alunos que almejavam um roteiro do que expressariam em sua peça musical, de maneira que todos entendessem, que pudessem interagir, interpretar e expressar a arte.

Podemos dizer que há regras, há limites; porém, tais regras ou limites não são tão rígidos ou restritos quanto em uma linguagem que não permitisse improvisações. Conforme observamos em Koellreutter (1997, p. 47), não há um determinismo rigoroso nesse tipo musical, porque o intuito de músicas experimentais como essas seria permitir formas de evocar a criatividade, a sensibilidade, a arte por meio de “[...] graduações e tendências. Não se trata, por exemplo, de acordes, mas de graus de densidade e simultaneidade; não se trata de ritmos e andamentos determinados, mas de graus de velocidade, de mudanças de andamento, de tendências enfim”.

Podemos comparar essas peças musicais a um tipo de música contemporânea que envolve a criação ou recriação de equipamentos sonoros; para Nespoli (2014, p. 426), práticas musicais dessa perspectiva criam uma “esfera de discontinuidades” diante de um possível determinismo técnico, uma “resistência à homogeneização estética e funcional”, diante das limitações que poderiam ser impostas baseadas em sons e tempos pré-determinados.

Isso ocorreu também nas práticas observadas do próximo grupo, que chamaremos de Grupo 6: “Estação de Trem”. Faziam parte deste grupo a aluna Maria e os alunos Everaldo, Léo e Edson.

A peça musical apresentada pelo Grupo 6, assim como presenciamos no decorrer da apresentação e analisamos posteriormente no vídeo, consistiu em uma estação de trem, inspirada na Figura 17 (2ª imagem). No roteiro e nos movimentos criados pelos alunos, durante

a peça musical, houve a percepção de que se tratava de um trem chegando à estação e depois indo embora.

Observemos a Figura 32, que representa a partitura do grupo:

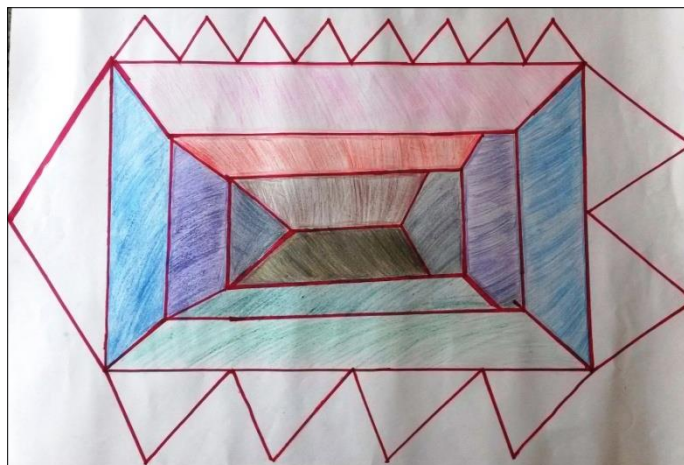


Figura 32: Partitura do Grupo 6.
Fonte: Do autor.

Como a apresentação da peça musical incluiu um movimento dos alunos simulando um trem girando em torno da partitura, os alunos precisariam representar suas notações em um desenho maior, que pudesse ser colocado no chão, então construíram sua partitura em uma cartolina, para que todos pudessem vê-la ao fazerem o movimento com a peça musical.

Os alunos posicionaram a partitura no chão, mais ou menos no meio da sala, e prepararam-se para o início da peça. A introdução foi feita pelo aluno Everaldo, o único que ficou com um instrumento musical (xilofone) sobre uma mesa, os outros alunos ficaram em pé, ao redor da partitura esperando o momento em que iniciariam suas performances.

O aluno Everaldo iniciou a peça musical, tocando uma tecla de metal (colher) do xilofone como se estivesse representando a aproximação do trem na estação. Os outros colegas ficaram observando Everaldo, quando ele passou a tocar também as peças de madeira, e, após dois movimentos tocando o xilofone de madeira, os outros colegas entraram. A aluna Maria tocava um aerofone feito com duas garrafas e certa quantidade de água, acopladas em forma de L, que podia emitir sons em formas de glissandos (como na flauta de êmbolo). O aluno Edson tocava uma flauta de PVC com um bocal feito com um pedaço de mangueira de PVC e o aluno Léo tocava um cordofone feito com balde, cabo de vassoura e elástico.

De acordo com o que podemos observar na partitura do Grupo 6, baseado nas explicações dos alunos durante a apresentação e por um e-mail que nos foi enviado pela aluna Maria, as linhas vermelhas em formatos triangulares ao redor das imagens coloridas

representam os tempos da partitura, um triângulo maior representava um som mais contínuo (maior duração), os triângulos menores sons mais rápidos.

Em sua descrição, a aluna Maria não se refere a figuras geométricas, ela diz que “*as cores eram os timbres*¹⁹¹”, segundo observamos, os aerofones e o cordofone ao passarem pelos triângulos maiores faziam sons com duração maior, ao passarem pelos triângulos menores faziam sons mais curtos. Devido ao fato de as cores representarem timbres, não havia definições de possíveis sons (ou notas - como na partitura convencional), observamos que as sequências de sons funcionavam como uma escala aberta, que permitia improvisações, sobretudo, os alunos mantinham uma sequência de sons, um tema musical.

Os alunos Maria, Edson e Léo andavam ao redor da partitura e à medida que um deles passava ao lado de alguma cor expressa na partitura, emitia-se um som que representava aquela cor, ou aquela parte da partitura. Em alguns momentos, a aluna Maria fazia sons mais longos, ou mais breves, como se representasse os sons de um trem a vapor, o aluno Edson fazia uma escala diferente (diferente de alguma escala temperada que nosso ouvido ocidental está habituado) respeitando os tempos expressos pelas linhas triangulares, e, em certos momentos, ao passar ao lado de uma figura representada na partitura, o aluno emitia um som como se fosse o de um apito (mais grave) do trem. O aluno Léo fazia sons com o cordofone acompanhando os colegas, seguindo as linhas rítmicas da partitura. Apenas Everaldo parecia manter um ritmo dos sons emitidos pelo xilofone mais ou menos constantes, por não poder girar em torno da partitura.

De acordo com a aluna Maria (grifo dela), “*a lógica era ser um espiral começando de fora pra dentro e assim tinham variações de tempos e timbres*”.

Os alunos emitiam os sons dos seus instrumentos andando ao redor da partitura, e, em certo momento, quando o aluno Edson emitia um som metaforizando o apito do trem, passando por uma das linhas rítmicas que metaforizavam sons mais longos, os alunos aumentavam aos poucos o ritmo de seus instrumentos. Esse gesto sonoro, que representava o apito do trem, demarcava o momento em que, gradativamente, teriam que aumentar suas passadas ao redor da partitura e, conseqüentemente, os ritmos de seus instrumentos.

O movimento em espiral significa um aumento rítmico, como se os sons estivessem seguindo em espiral, e, quanto mais próximo do centro dessa espiral, maior seria a velocidade rítmica. Assim, após o gesto sonoro descrito, o aluno Everaldo aumentava o ritmo e intensidade das batidas em seu xilofone, enquanto os alunos também aumentavam o ritmo, a intensidade

¹⁹¹ Diário de Campo: e-mail enviado pela aluna, descrevendo a partitura do grupo.

dos sons nos instrumentos e o ritmo em que andavam, como se estivessem aumentando a velocidade do trem, até que, partindo para o final da apresentação musical, os alunos deixaram de correr ao redor da partitura e partiram para fora da sala, emitindo o apito do trem, representando o trem indo embora. No final, somente o aluno Everaldo ficou em sala, diminuindo gradativamente os sons do xilofone e encerrando a peça musical.

Essa peça musical e sua partitura apresentaram um ponto diferente até então não abordado nas outras, um movimento em espiral (se é que podemos classificá-lo assim). Sabemos que a noção temporal em todas as peças segue um sentido horizontal, exceto em alguns instrumentos (conforme o tambor em 1, e as flautas em 4A e 4B observados no Grupo Aurora Boreal, ver Figura 26), que é uma característica similar à partitura convencional; contudo, na partitura do Grupo 6, não vemos tal horizontalidade, até mesmo os movimentos dos alunos mostram uma circularidade, quando eles giram em torno da partitura e emitem seus sons de acordo com o caminho que estão seguindo.

Alguns mais entusiastas da matemática, como Galileico, poderiam dizer: “Olhem, eles utilizam formas geométricas como trapézios e triângulos para representar os sons!”, mas aí poderíamos perguntar: “E qual seria a relação da geometria com os sons aí?” Será que os alunos pensaram em fazer figuras geométricas para representar os sons ou o desenho em forma geométrica foi resultado ou consequência de um esboço que criaram tentando representar melhor sua peça musical? Conforme descrevemos anteriormente, a própria aluna do grupo refere-se às cores como representantes dos timbres, não às figuras. Portanto, vamos deixar as coisas como estão e mostrar os seus “usos”, porque as cores, e não as formas geométricas, são os símbolos de representação dos sons.

Percebemos que há uma sistematização nas relações envolvendo as figuras e o andamento da peça musical, sobretudo, o formato performático circular e os sons emitidos para metaforizar a paisagem escolhida não parecem poder ser delimitados por uma notação que envolva alturas definidas e tempos cronométricos.

Em meio às nossas análises, compreendemos que peças musicais como as que analisamos, não conseguem ser representadas ou expressas por gráficos bidimensionais cartesianos que seguiriam padrões lógicos matemáticos, conforme discute Koellreutter (1997), a forma da partitura musical desse tipo de música contemporânea passa a ser multidirecional e deixa de lado uma estrutura moldada por padrões lógicos, no sentido de uma lógica racionalista. Em contraposição ao período *pré-nuclear* da música, adentramos num novo espaço onde o tempo não seria mais uma entidade isolada e cronométrica. Para Koellreutter (1997, p. 47):

Tempo e espaço deixaram de ser fatores de ordem física. Sabemos que são hoje formas de percepção; portanto criações da mente humana, meios com que se avaliam as relações com os objetos que nos cercam e com as ocorrências que sucedem. Se não houvesse objetos, não haveria espaço. E se não sucedessem ocorrências em torno de nós, não haveria tempo.

Para que pudéssemos interpretar todas essas metáforas feitas pelos alunos, também consideramos a noção de música descrita por Koellreutter (1997, p. 45) de que a Música funciona como “[...] uma linguagem, porque é um sistema de signos. De signos sonoros, naturalmente. De signos musicais”.

De acordo com os comentários do professor sobre o texto em 20 de junho de 2016, essa seria a ideia central na atividade, ou seja, de que a música é um sistema de signos. Diferentes signos sonoros necessitam de diferentes tipos de notação, não é possível nos limitarmos a uma notação baseada em uma dialética das alturas para representar tais signos aludidos por Koellreutter (1997).

4.3.4.3 Reflexões finais sobre as partituras analisadas

Para concluirmos nossa análise das partituras criadas pelos alunos, faremos agora algumas reflexões sobre as características observadas, suas semelhanças e diferenças com modelos convencionais da partitura de notação, e, sobre as características desse tipo de música experimental que transborda limites impostos por uma *dialética das alturas*, conforme destacou Pierre Schaeffer¹⁹², ou pelas marcações do compasso.

Segundo observamos, houve em algumas das partituras criadas pelos alunos, signos semelhantes à linguagem matemática, como setas, números, linhas crescentes e decrescentes, também usadas em partituras convencionais para determinar a intensidade; porém, tais signos não expressavam caminhos e/ou intensidades tão cronométricos quanto numa partitura tradicional, representavam formas de expressão musical, ritmo, intensidade etc.

Vimos também outros símbolos mais voltados a uma linguagem artística, como estrelas, montanhas, aurora boreal, símbolos coloridos e gestos, também buscando expressar momentos musicais ou signos sonoros. Concordamos com Koellreutter (1997) quando ele se refere à música como uma linguagem e pudemos perceber vários jogos de linguagens nas músicas

¹⁹² Para mais detalhes, ver em Fenerich (2015, p. 16).

experimentais observadas, “linguagem, no entanto, é a manifestação que mais nitidamente reflete o nível de consciência do ser humano e de sua cultura” (Ibidem, p. 45).

Em Wittgenstein (I. F. §19 e §23), observa-se que a expressão jogo de linguagem deve salientar o fato de que falar (ou expressar) uma linguagem “é parte de uma atividade ou de uma forma de vida”, e representar uma linguagem, nesse caso, uma linguagem musical, “equivale a representar uma forma de vida”. Assim, também podemos interpretar tais notações musicais, acompanhadas de suas formas de expressividade, performances e intenções por trás das peças musicais desenvolvidas pelos alunos, como jogos de linguagem de uma perspectiva wittgensteiniana. Suas representações, os signos criados em suas partituras singulares, são formas de expressar o que não pode ser expresso em uma partitura tradicional, por não utilizarem instrumentos em uma afinação temperada convencional, também, por não utilizarem um sistema de contagem tradicional, ou, regras baseadas numa *dialética das alturas* definidas. No entanto, independente de uma partitura “universal”, esses alunos criaram um jogo de linguagem musical, por meio de uma linguagem que o grupo poderia compreender e executar.

Verificamos que as partituras, os conjuntos de signos e desenhos criados pelos alunos representam uma forma de atividade, de expressão musical, que só faz sentido em sua forma de vida. Em especial, nos Grupos que representavam a Aurora Boreal e a partitura em espiral, observamos desenhos que estão mais para quadros artísticos ou desenhos de paisagens do que para uma partitura de representação musical tradicional, no entanto, essas “obras da arte”, para seus criadores, emitem sons, são roteiros para execução de uma peça musical, de uma performance musical, e são capazes de apresentar sincronia entre os instrumentos que foram criados por eles, assim como notamos nas execuções de suas peças musicais.

Vimos utilização de sons de altura definida e não definida nas peças musicais, os alunos buscaram novos signos para representarem tais alturas em suas partituras. Observa-se em Koellreutter (1997, p. 48, grifo nosso) que:

Deve-se se levar em consideração, ademais, que o repertório dos signos musicais, com os quais compõe o compositor, não consta mais dos doze sons da escala cromática, mas de um sem-número de sons de altura definida e não definida, de ruídos naturais e artificiais, assim como, de mesclas, ou seja, a mistura de sons de altura definida e ruídos.

Desse modo, a linguagem musical analisada nos trabalhos remete a interpretações que procuram expressar novas possibilidades sonoras. A racionalidade musical da partitura convencional e alguns efeitos quantitativos presentes na música tradicional europeia, relativos ao tempo e às frequências de alturas definidas, podem fazer parte do jogo de linguagem musical,

todavia, como mais um *sem-número* de outros elementos em meio às possibilidades alcançadas por esse tipo de música contemporânea.

Percebemos que nesse tipo de arte o modelo tradicional de notação ou de afinação musical, fortemente influenciado por uma linguagem embasada no racionalismo cartesiano, rende-se às diversas possibilidades sonoras e às formas de percepção, no dizer de Koellreutter (1997), não se consideram mais alturas e intervalos musicais absolutos – em nossa análise e interpretação, eles podem ser transbordados abrindo um novo leque de possibilidades sonoras, em que os acordes cedem lugar para graus de densidade e simultaneidade.

Podemos dizer que há um embate à linguagem até então considerada convencional, por parte dessa música experimental que utiliza outros objetos sonoros. Seus diálogos, tendo os timbres, as metaforizações, os sons do ambiente como elementos fundamentais, passaram a se servir de outras formas de linguagens, de outros tipos sonoros ou temporais não determinísticos, o jogo musical estabeleceu-se na intencionalidade, na escuta, em diferentes objetos sonoros, segundo Luciano Berio: naquilo “que se ouve com a intenção de se escutar música” (MENEZES, 2009, p. 28). Por consequência, ao não se tratar mais apenas de sons com alturas e tempos definidos, houve a necessidade de outras formas de registro sonoro, seja por meio de gravações seja por meio de outras formas de notação.

Analisando as semelhanças com os trabalhos investigados por Lave (1996, 2002), em que ela investiga as práticas matemáticas dos “Vigilantes do Peso” e atividades como compras em supermercados, entendemos que as práticas que poderiam recorrer à exatidão passam a dar lugar às aproximações. Segundo observamos, a forma estética convencional, com uma linguagem musical cuja escrita se baseia em um sistema de alturas definidas e tempos cronométricos, semelhante a um sistema de linguagem baseado em uma lógica matemática, cede espaço para outras formas estruturais ou estéticas, não no sentido de uma estrutura definida, mas de novos signos que permitem formas de improvisação, novas formas de escritas, novos sons que não se prendem a um jogo de frequências definidas.

Destacamos que uma das características de tais músicas, que se assemelham à ideologia da música concreta, seria inserir ao contexto musical “uma infinidade de objetos sonoros anteriormente excluídos do domínio musical” (MENEZES, 2009, p. 19); conforme observamos, esse tipo de música contemporânea modificou a estrutura musical limitada à *ideologia da escritura*, que até então era delimitada aos sons que podiam ser escritos, redigidos e lidos na partitura de notação, os elementos sonoros que se encontravam fora de tal ideologia não eram entendidos como musicais.

Nesse tipo de música contemporânea que aqui analisamos, até mesmo o tempo deixa de ser tão determinístico quanto era dentro das marcações de um compasso; consoante destacamos, nota-se um jogo de linguagem em que os ritmos e andamentos são influenciados por “[...] graus de velocidade, de mudanças de andamento, de tendências enfim” (KOELLREUTTER, 1997, p. 47).

No contexto analisado, que envolve a criação de instrumentos em um âmbito de experimentações musicais, as ações dos compositores, seja por meio da criação seja por utilização de seus instrumentos, também parecem ser guiadas “pelo propósito de intervir e (re)criar máquinas [instrumentos] cujas dimensões encontram-se diretamente relacionadas ao universo sensorial” (NESPOLI, 2014, p. 430). Tais ações permitem criar ambientes considerados como produtores de “estados perceptivos”, que, no lugar de um determinismo técnico, faz emergir um “estado de potência relacionado ao corpo, à percepção e aos modos de relação com o coletivo e o meio” (Ibidem, p. 430). Conforme descrevemos anteriormente, aproxima-se da ideia de uma música imagética, que envolve relações entre as formas de percepções, tanto do ouvinte, quanto do emissor, em conjunto com os gestos e objetos sonoros utilizados para metaforizar imagens.

Sabemos que as partituras analisadas, de certa forma, também sofreram influências ou foram criadas tendo como base a composição da peça musical, assim como a construção dos instrumentos se mesclou com o papel da composição, conforme discute Iazzetta (1997) quando relata que, nesse tipo de música, o papel de construir instrumentos se mescla com o papel de compor. Portanto, entendemos que diferentes símbolos dessas partituras manifestaram significados singulares, que permeavam ou acompanhavam os usos desses símbolos. Tendo como base a filosofia do Wittgenstein das Investigações, diríamos que tais significados se manifestam nos usos desses símbolos dentro dos jogos musicais estabelecidos, acompanhados das práticas, gestos, expressões corporais, enfim, os significados dos signos expressos nessas partituras estão relacionados às performances dos músicos ao interpretarem a peça musical.

Trata-se de uma perspectiva diferente da que conhecíamos, em que os símbolos significavam alturas definidas (notas) e tempos correspondentes, no entanto, de forma alguma pretendemos generalizar que toda música a partir de agora poderia ser reduzida a um jogo musical com regras que possuem aporte nas formas de percepção dos sons, até porque estamos tratando somente de um tipo de música que presenciamos, casos particulares, nos quais as notações são expressas em partituras abertas, funcionando como um roteiro de improvisações, permitindo com que os jovens aprendizes explorassem sua sensibilidade musical, sua

criatividade e caminhos para improvisação sem se preocuparem em seguir uma regra do tipo:
faça exatamente assim!

5 SEÇÃO V: CODA: CONSIDERAÇÕES DE UM NOVO APRENDIZ

Ao fazer esse trabalho dou comigo numa posição idêntica à de um homem que luta sem sucesso para se lembrar de um nome; num caso destes dizemos: ‘Pensa noutra coisa que logo te lembrarás’ - e de modo similar tive de pensar constantemente noutra coisa de modo a permitir que aquilo que eu tinha durante tanto tempo procurado me ocorresse. (WITTGENSTEIN, 2000, p. 53).

Esta pesquisa, no decorrer desses quatro anos, mostraram-me diversos caminhos pelos quais, em certos momentos, me senti perdido, ou, de certa forma, levado a pensar diferente do que minha alma matemática insistia em acreditar. Digamos que as leituras nas quais me envolvi, a proximidade com o Curso de Música e o redespertar de meu coração musical passaram a mostrar outras formas de racionalidade ao meu lado matemático, e isso começou a amadurecer as ideias que eu pretendia tratar no texto desta pesquisa.

A primeira parte do texto, que chamamos de “Fuga em ‘Mim’ Menor”, foi inspirada nas vozes ou questionamentos entre o meu lado professor de matemática e o meu lado ainda músico, que, durante alguns anos, ficara latente. Nesse primeiro diálogo, tentei expressar algumas inquietações que permitiram com que chegasse aos questionamentos levantados e aos objetivos da pesquisa, mostrando episódios de minha trajetória como músico, estudante, e, atualmente, como professor de matemática.

Como os questionamentos levantados nessa pesquisa envolvem “práticas matemáticas”, achamos relevante trazer uma seção sobre o que entendemos por práticas, assim, criamos a seção: “Um olhar sobre como entendemos as práticas”. Nessa parte do texto, descrevemos a ideia de práticas além de uma simples ação. Relações entre a ideia de prática dentro de contextos socioculturais, como uma práxis social, mostrando que nossas ações não se restringem a uma escolha unicamente pessoal, ela está envolta em nossas formas de vida, resumidamente, se as práticas são sempre práticas sociais, logo, as práticas matemáticas estariam dentro desse contexto, em meio aos cenários, aos jogos de linguagem, manifestando-se dessa, ou daquela forma, dentro de diferentes formas de vida.

Como os aspectos que circundam as práticas estão relacionados ao que entendemos por formas de vida, ou ainda, pelos significados de algo ser expresso em meio aos usos e jogos de linguagem acompanhados de práticas socioculturais, consideramos relevante apresentar, anteriormente à seção que trata das discussões teóricas sobre práticas, o texto “Uma perspectiva

filosófica em que a busca pela essência se esvanece em meio aos jogos de linguagem”, no qual discutimos algumas ideias de Wittgenstein, propiciando ao leitor esclarecimentos sobre nossa perspectiva filosófica, ou, pelo menos, sobre nossa inspiração filosófica.

Mostrando um pouco da fase tractariana do filósofo austríaco, sobre o embate entre aquilo que pode ser expresso por meio de proposições, a relação entre mundo e linguagem dentro do espaço lógico, e o que não pode se descrever (os valores), trouxemos um cenário para o que muitos comentadores chamam de “segundo Wittgenstein”. Nessa fase, como tratamos em especial das Investigações Filosóficas, o Wittgenstein das Investigações mostra-nos outras formas de se entender os significados, a linguagem deixa de ser essencialmente descritiva e passa a mostrar várias possibilidades de significados dentro do que ele chama de jogos de linguagem, que só fazem sentido dentro dos cenários, contextos, acompanhados de práticas, ambos imersos em suas formas de vida.

Essas noções de jogos de linguagem, formas de vida e, também, da ideia de não se buscar um conceito essencial, ou uma generalização abstrata, proporcionou-nos um aporte que permitiu com que analisássemos semelhanças e diferenças entre as práticas, as falas e os momentos observados, tendo como base a ideia de semelhanças de família, fazendo com que estivéssemos atentos em não tendermos a uma *dieta unilateral*, em não enxergar aquilo como um tipo de racionalidade unicamente matemática.

Na terceira seção, intitulada: “Uma Imagem Mantinha-me Preso – Fuga ‘De Si’ Maior”, voltamos adotar a ideia de uma discussão que, em alguns momentos, foi inspirada em leituras feitas de peças do Teatro do Absurdo. Nesse diálogo, inicialmente entre três personagens: o aprendiz, Galileico e Arnold, mostramos um pouco de episódios da história da matemática, baseado em discursos de matemáticos famosos que mostravam formas de interpretações da música em termos puramente matemáticos. No entanto, as vozes do aprendiz e de Arnold mostravam outras formas de interpretação e questionamentos acerca dessa visão unilateral da música, ou das diversas formas musicais dentro de diferentes culturas.

Digamos que há uma luta entre as vozes do aprendiz e do teórico Arnold contra os argumentos de Galileico, esses dois primeiros tentam mostrar ao outro debatedor formas de entender as criações musicais dentro de diferentes culturas. Esse texto em forma de diálogos, procurou mostrar um embate entre a forma galileica de insistir em interpretar tudo na música em termos matemáticos, e outras formas de ver na música, por meio de outros interesses (musicais), de outros caminhos, que seriam alheios a uma racionalidade única, que se mantém presa a um sistema que tem como base uma essência puramente matemática. Assim, o aprendiz, Arnold e o Mestre, personagens por meio dos quais tento descrever muitas de minhas novas

formas de interpretações (que credito ao tempo envolvido nas leituras, discussões e aulas sobre as Investigações de Wittgenstein), tentam ‘curar’ minha alma galileica que, eventualmente, eu poderia utilizar para interpretar os dados produzidos. Essas vozes fizeram com que eu tentasse “pensar em outra coisa”, e aquele lado musical, por um tempo latente, me mostrou “que aquilo que eu tinha durante tanto tempo procurado me ocorresse” (WITTGENSTEIN, 2000, p. 53).

Esse diálogo teve também como objetivo mostrar algumas características do tipo de música contemporânea que iríamos tratar na análise dos dados produzidos, apontando diversas características das formas musicais que encontramos no decorrer destes anos, em contato com o Curso de Música, e com os estudos, práticas e aulas sobre música eletroacústica, música experimental, ou sobre as formas de percepções musicais.

Assim, nesta parte do trabalho, e nas análises dos dados produzidos, conjecturamos que não se pode limitar ou expressar todo um sistema musical contemporâneo dentro de uma linguagem matemática. Mostramos isso com um tipo de música contemporânea que envolve outras formas de expressões, outras formas sonoras, alheias à dialética das alturas e tempos determinísticos, passíveis de serem regradados ou interpretados por uma linguagem racionalista, no sentido de um racionalismo cartesiano.

No decorrer da seção em que discutimos os dados produzidos (4.3 Práticas Matemáticas ou Musicais?), dentre os diversos episódios que acompanhamos e anotamos no diário de campo, depois de vários momentos de discussões com orientador, tentamos filtrar três episódios que mostrariam aquilo que pretendíamos esclarecer em nossa pesquisa: os trabalhos que envolveram a construção de idiofones; as construções dos instrumentos e apresentação destes na aula final da Disciplina I; as apresentações das peças musicais criadas pelos alunos e suas respectivas partituras abertas.

Assim como observamos nas práticas analisadas em meio a construção dos idiofones, apesar de alguns alunos preocuparem-se em ter como base a tônica com comprimento igual a uma unidade, e sua oitava com metade desse comprimento, esses estudantes não se prenderam ao modelo, assim como nos trabalhos analisados por Lave (1996, 2002) eles utilizam estratégias que vão além do tipo de resolução formal para chegar ao objetivo, estratégias que não poderíamos restringir a uma prática matemática escolar. Em certos momentos, vimos que essas matemáticas participam de um jogo, que descrevemos em nossa pesquisa como um jogo de aproximações, porque não há regras restritas ou ordens, do tipo: faça exatamente assim.

Nesses cenários que envolveram a construção dos idiofones, observamos que as práticas que apresentam alguma característica matemática se fundiam, se misturavam ou cediam lugar às práticas musicais atinentes às percepções auditivas dos estudantes. Assim, notamos práticas

dos membros do grupo participante, que envolviam transformações ou combinações de relações de quantidade e medidas, além da utilização de sistemas de medidas peculiares. Digamos que as práticas matemáticas observadas apresentaram seus significados dentro dos cenários, em certos momentos tomando caminhos distintos de uma resolução do tipo formal, ou melhor, perdendo espaço para outras práticas, que entendemos como situadas.

Nas construções dos instrumentos e sua apresentação na aula final, verificamos *práticas situadas* que também deixam de lado certo rigor específico de uma *prática algorítmica* – cuja pretensão poderia se direcionar a características que envolvessem padrões de exatidão (LAVE, 1988, 1996, 2002) –. Em certos momentos, os modelos padronizados de medidas perderam-se em meio a um jogo que busca aproximações. Os alunos passaram a utilizar práticas com aspectos daquilo que prezavam como músicos, fundamentados em escolhas de sons por meio de suas percepções auditivas, procurando retratar o que pretendiam criar e expressar com suas músicas experimentais. Assim, o que se apresentou como relevante às peças musicais que os estudantes criaram foram as diversas possibilidades sonoras, que permitiam a metaforização dos sons retratando as imagens selecionadas. Voltamos a dizer que o papel de compor, de criar, se mesclou, interagiu com a criação e a construção dos instrumentos (IAZZETTA, 1997) – não se tratava de um problema de matemática, mas de uma busca por sons, de interações entre os sons e a percepção musical dos alunos.

Por último, as partituras analisadas, tendo como base as apresentações de suas respectivas peças musicais, também apresentaram práticas que não se limitaram a seguir regras de uma partitura de notação convencional baseada em um sistema de alturas e tempos, anteriormente moldado por um racionalismo da lógica matemática, conforme discute Koellreutter (1997). Concluímos que, de certa forma, essas partituras sofreram influências ou foram criadas tendo como base a composição da peça musical, assim como a construção dos instrumentos se mesclou com o papel da composição.

Conforme discutimos anteriormente, os diferentes símbolos dessas partituras manifestaram significados singulares, não se tratava de buscar tempos ou alturas definidas, a combinação desses símbolos criaram roteiros que permitiam a improvisação, que, por meio dos gestos ou intensidades, indicam um novo gesto a ser feito na performance musical. Tendo como referência uma perspectiva inspirada no Wittgenstein das Investigações, sobre as performances musicais observadas, guiadas por diferentes formas de partituras abertas, podemos dizer que entendemos as práticas estabelecidas pelos estudantes, como parte de um jogo musical, em que os símbolos estabelecem seus significados em meio ao cenário desenvolvido para aquela peça musical, pelos participantes do jogo, em meio àquela performance musical.

Finalizando, em meio à nossa microanálise etnográfica, levantamos a hipótese de que nem toda música pode se restringir à uma linguagem matemática (pura/acadêmica). Consideramos que dentre as diversas formas de práticas observadas, que apresentam características compreendidas como uma prática matemática, algumas podem estar dentro dos limites da matemática acadêmica ou escolar. Já, em outras situações, os cenários das atividades delineiam novos caminhos nos quais os aprendizes ou jovens mestres se preocupam com os sons instrumentais, com as formas materiais/visuais, ou com o sistema musical que pretendem criar, assim, as matemáticas observadas passam a participar de um novo jogo, que envolve aproximações, que envolve saberes musicais, uma possível prática algorítmica que buscasse a exatidão passa a dar lugar às formas de aproximação, e, em certos momentos, as matemáticas são abandonadas e dão lugar ao que alguns músicos chamam de *formas de percepção*. São práticas que utilizam outras regras, práticas que entendemos como situadas, engendradas em outros meios de estruturação, que envolvem características musicais imersas em uma filosofia ou perspectiva musical do que se pretende criar.

Os jogos de linguagem, ocorridos em sala de aula, encontram-se no interior da mudança de paradigma sugerida por Koellreutter (1997), em que as formas baseadas em sistemas newtonianos de tempo e espaço cedem lugar a sistemas que envolvem diferentes possibilidades. Esse tipo de música contemporânea que analisamos, de certa forma, acompanhou essa transformação do paradigma científico, as formas de percepção, o acaso, a imprevisibilidade não podem ser traduzidos por grandezas escalares em função do tempo. Constatamos que a proposta das disciplinas analisadas baseia-se nessa mudança de dimensão paradigmática, envolta em um paradigma de transformações, de diferentes sistemas complexos e dinâmicos.

Gostaríamos de deixar claro que estamos falando de um grupo particular, logo, em momento algum almejávamos resultados ou conclusões que poderiam ser interpretados como algum tipo de generalização. Certamente, se essa pesquisa fosse realizada em algum ambiente direcionado ao estudo de formas musicais regidas por modelos do temperamento igual, teríamos outros resultados. Poderíamos também tentar encontrar e analisar outros jogos de aproximação em músicas aparentemente mais “exatas”, no entanto, deixaremos essa ideia amadurecer para trabalhos futuros.

De fato, não queríamos correr o risco de mostrar novamente o que muitos já mostraram, descrevendo uma linguagem matemática (acadêmica) em músicas mais tradicionais. Entendemos que assim não estaríamos mostrando nada de novo, estaríamos voltando ao período pré-nuclear (KOELLREUTTER, 1997), e dando voz ao espírito Galileico, tentando mostrar que “a matemática é o alfabeto com que Deus escreveu o universo”, ou, que tudo pode ser expresso

por meio de uma linguagem matemática. Não! Obviamente, conforme já discutimos em algumas partes dessa pesquisa, alguns músicos podem utilizar algoritmos para compor, ou algum matemático possa querer expressar outras peças musicais para sua linguagem matemática, no entanto, podemos dizer que, nesta pesquisa, os interesses musicais foram alheios aos interesses matemáticos.

Particularmente, no decorrer desses anos em que realizei a pesquisa, é provável que meu lado musical tenha voltado a reagir, passando a se manifestar de forma mais forte no decorrer desse tempo, em que tive o privilégio de reviver a beleza da criação, da interpretação e do improviso musical. A vontade de voltar a tocar, improvisar, compor e de estudar outras formas musicais, parece querer saltar para fora do meu peito.

Hoje, é dia 24 de agosto de 2017. Preciso parar de escrever. Tenho que terminar algo que parece insistir em não acabar. Ao olhar para o lado de fora de minha janela vejo um pássaro azul, paro por alguns instantes, olhando-o... Lembro-me de um poema de Charles Bukowski¹⁹³, nele, o autor diz que “Há um pássaro azul em meu coração que quer sair” ... O pássaro vai embora, seria esse o momento de cessar o canto do pássaro azul, ou, de deixá-lo livre?

¹⁹³ BUKOWSKI, C. Bluebird. In: *The Last Night of the Earth Poems*. Santa Rosa, CA: Black Sparrow, 1992.

6 REFERÊNCIAS:

ABDO, A. MCTIC / Coordenação de Projetos e Espaços de Divulgação Científica – COPDC. **A Matemática está em tudo: é o tema da próxima Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.** Disponível em: <http://semanact.mcti.gov.br/noticias/-/asset_publisher/xWeYp1vGhKID/content/%E2%80%9Ca-matematica-esta-em-tudo%E2%80%9D-e-o-tema-da-proxima-semana-nacional-de-ciencia-e-tecnologia?p_p_auth=Hsr0O8h2>. Acesso em: mar. 2017.

ABDOUNUR, O. J. **Matemática e música: pensamento analógico na construção de significados.** São Paulo, SP: Escrituras, 1999. 351 p.

_____. Mudanças estruturais nos fundamentos matemáticos da música a partir do século XVI: considerações sobre consonância, série harmônica e temperamento. **Revista Brasileira de História da Matemática**, v. esp. 1, p. 369-380, 2007.

_____. Analogias e construção de significados: as relações entre a matemática e a música. **ComCiência** (Unicamp), v. 116, p. 6, 2010.

_____. Instabilidade no tratamento de razões no contexto do desenvolvimento da matemática europeia medieval. **Revista Brasileira de História da Matemática**, v. 11, p. 7-14, 2011.

_____. Uma abordagem histórico/didática de analogias envolvendo razões e proporções em contexto musical: um ensaio preliminar. **Educação Matemática Pesquisa** (Online), v. 14, p. 386-397, 2012.

_____. Matemática e música sob uma perspectiva histórico-epistemológica: mudanças conceituais. **Revista Música**, USP, v. 14, p. 115-132, 2014.

_____. The emergence of the idea of irrationality in Renaissance theoretical music contexts. **Mathematical Journal for Interdisciplinary Sciences** (MJIS), v. 3, p. 155-172, 2015.

_____. Mathematics and Music in Context: The Contribution of Erasmus Horicius to the Emergence of the Idea of Modern Number. **International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences**, v. 2, p. 61, 2016.

ABOUALTARAB. **Taqsim arabic oud music.** Artist: Simon Shaheen. Vídeo (9'58''). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=KyNXeCfPB2U>>. Acesso em: ago. 2016.

ANDRÉS, A.; BORÉM, F. O grupo UAKTI: três décadas de música instrumental. In: **Per Musi**, Belo Horizonte, n.23, 2011. p.170-184.

ARAÚJO, I. L. **Do signo ao discurso: Introdução à filosofia da linguagem.** 1. ed. 2. reimp. São Paulo: Parábola Editorial, 2011.

BAKABEYOND. **Yelli: Baka women yodellers.** Vídeo (2'18''). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cATZe_jlc9g>. Acesso em: ago. 2016.

BECKETT, S. **Esperando Godot**. 1948-1949. Disponível em:

<<http://oficinadeteatro.com/conteudotextos-pecas-etc/pecas-de-teatro/viewdownload/5-pecas-diversas/53-esperando-godot>>. Acesso em fev. 2017

BRÉSCIA, V. L. P. **Educação Musical: bases psicológicas e ação preventiva**. São Paulo: Átomo, 2003.

BROMBERG, C. **Vincenzo Galilei contra o número sonoro**. 1. ed. São Paulo: EDUC e Livraria da Física, 2011. v. 01

_____. Ainda assim o som se move. **Revista FAPESP**, São Paulo, p. 82 - 85, 30 jul. 2012. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2012/07/Pesquisa_197-26.pdf?78fdbe>. Acesso em: mar. 2016.

_____. Do Experimento com Instrumentos Musicais em Tratados de Música do século XVI. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 14., 2014, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2014a. v. 1. p. 1-10.

_____. Os Objetos da Música e da Matemática e a Subalternação das Ciências em alguns tratados de Música do século XVI, **TransFormação**, Marília, vol.37, n.1, p.9-30. 2014b.

BUKOWSKI, C. Bluebird. In: *The Last Night of the Earth Poems*. Santa Rosa, CA: Black Sparrow, 1992. Disponível em: <<http://www.revistaprosaversoarte.com/bukowski-ha-um-passaro-azul-em-meu-peito/>>. Acesso em ago. 2017.

CAGE, J. **De Segunda a Um Ano: Novas Conferências e Escritos de John Cage**. Trad.: Rogério Duprat, revista por Augusto de Campos. São Paulo: Editora Hucitec, 1985.

CAMARGOS, C. B. R. **Música e Matemática: A harmonia dos números revelada em uma estratégia de modelagem**. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2011.

CAMARGOS, C. B. R. e CALDEIRA, A. D. Ensaio sobre as estruturas matemáticas da música ocidental. **Anais...** XII Encontro Nacional de Educação Matemática (XII ENEM), 2016. Disponível em: <http://sbempe.cpanel0179.hospedagemdesites.ws/enem2016/anais/pdf/5189_2326_ID.pdf>. Acesso em dez. 2016.

CARRAHER, T. N.; CARRAHER, D. W.; SCHLIEMANN, A. D. **Na vida dez; na escola zero: Os contextos culturais da aprendizagem matemática**. Cad. Pesq. São Paulo (42): Agosto, 1982. pp. 79-86.

CARVALHO, J. G.; DUARTE, C. G. Tempo e espaço flutuantes: jogos de linguagem entre Camaradas D'água. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, vol. 10, núm. 1, Universidad de Nariño, 2017. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274048277006>>. Acesso em: mai. 2017.

CARVALHO, H. M.; JÚNIOR, P. G.; BASSANEZI, R. C. A Modelagem Matemática aplicada ao estudo de duas formas de representação artística. In: CONFERÊNCIA

NACIONAL DE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., 2009, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: VI CNMEM, 2009. 1 CD-ROM.

CASTRO, R. C. **Jogos de Linguagem Matemáticos da Comunidade Remanescente de Quilombos da Agrovila de Espera, Município de Alcântara, Maranhão.** 2016. 128 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2016.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais.** 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

CONDÉ, M. L. L. **As Teias da Razão: Wittgenstein e a crise da racionalidade moderna.** Belo Horizonte: Argymentvm Editora, Scientia/UFMG, 2004.

CORRÊA, J. F. **He War.** 2015. 172 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2015.

CUNHA, N. P. da. **Matemática & música: diálogo interdisciplinar.** Recife, PE: Ed. Universitária da UFPE, 2006. 132 p.

DAVID, M. S.; WATSON, A. Participating in what? Using Situated Cognition Theory to illuminate differences in classroom. In: WATSON, A., WINBOURNE, P. (Ed.). **New directions for situated cognition in Mathematics Education.** Melbourne: Springer, 2008, p. 31-57.

DOURADO, H. A. **Dicionário de termos e expressões da música.** 2. ed. São Paulo: Ed. 34. 2008. 384 p.

DU SAUTOY, M. **A música dos números primos: história de um problema não resolvido na matemática.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007. 351 p.

ERICKSON, F. What makes school ethnography ‘ethnographic’? In: **Anthropology Educational Quarterly**, v.15, 1984. pp. 51-66.

_____. Qualitative Methods in Research on Teaching. In: M. C. Wittrock. **Handbook of Research on Teaching**, 3. Macmillan Publishing Company, 1990, pp. 119-158.

_____. Going for the zone: the social and cognitive ecology of teacher-student interaction in classroom conversations. In: HICKS, D. **Discourse, learning, and schooling.** New York: Cambridge University Press, 1996. pp. 29-62.

_____. Ethnographic microanalysis. In: MCKAY, S. L.; HORNBERGER, N. H. **Sociolinguistics and Language Teaching.** Cambridge Books Online. Cambridge University Press: New York, 2009.

FENERICH, A. S. Obra musical opaca: a confluência de valores da música experimental em Pierre Schaeffer e John Cage. **Revista Poiésis**, n. 25. pp. 13-26, 2015.

FERREIRA, M. K. L. (org). Quando $1 + 1 \neq 2$. Práticas matemáticas no Parque Indígena do Xingu. In: **Ideias matemáticas de povos culturalmente distintos.** São Paulo: Global, 2002.

GARDNER, H. **Estruturas da Mente: A Teoria das Inteligências Múltiplas**. Trad.: Sandra Costa. Porto Alegre, RS: Artes Médicas Sul, 1994. 340 p.

GARLAND, T. H.; KAHN, C. V. **Math and Music: Harmonious Connections**. Parsippany, NJ: Dale Seymour Publications, 1995. 162p.

GEBAUER, G. **O Pensamento Antropológico de Wittgenstein**. Trad.: Milton Camargo Mota. Edições Loyola; São Paulo, 2013.

GIANNOTTI, J. A. Introdução. In: WITTGENSTEIN, L. **Tractatus Logico-Philosophicus**. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1968.

GLOCK, Hans-Johann. **Dicionário Wittgenstein**. Trad.: Helena Martins; revisão técnica: Luiz Carlos Pereira. Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar, 1998. 398 p.

GOTTSCHALK, C. M. C. Construção e Transmissão do Conhecimento Matemático sob uma Perspectiva Wittgensteiniana. **Cad. Cedes**, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 75-96, jan./abr. 2008.

HELLER, A. A. **John Cage e a poética do silêncio**. 2008. 173 f. Tese (Doutorado em Literatura) – Centro de Comunicação e Expressão, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

HOPKIN, B. **Musical Instrument Design: Pratical information for instrument making**. Tucson, AZ: See Sharp Press, 1996. 181 p.

IAZZETTA, F. **Música e mediação tecnológica**. São Paulo: Editora Perspectiva / Fapesp. 2009. 228 p.

_____. A Música, o Corpo e as Máquinas. In: **OPUS**, Revista Eletrônica da ANPPOM. v. 4. 1997. Disponível em: <<http://www.anppom.com.br/revista/index.php/opus/article/view/36/32>>. Acesso em: jun. 2016.

_____. **Material, Forma e Processo na Música Eletroacústica**. In: Anais do VI Simpósio Brasileiro de Computação e Música. Sociedade Brasileira de Computação, Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <<http://www2.eca.usp.br/prof/iazzetta/papers/sbcm99.htm>>. Acesso em: set. 2016.

JANIK, A. & TOULMIN, S. **A Viena de Wittgenstein**. Trad.: Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Editora Campus. 1991. 358 p.

KOELLREUTTER, H. J. Por uma nova teoria da música, por um novo ensino da teoria musical. In: KATER, C. (Org.). **Educação musical: cadernos de estudo**. Belo Horizonte, Travez/EMUFMG/FEA/FAPEMIG, n° 6, 1997. p. 45-52.

KNIJNIK, G. Itinerários da Etnomatemática: Questões e Desafios sobre o Cultural, o Social e o Político na Educação Matemática. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 36, dez. 2002.

_____. **Educação Matemática, culturas e conhecimento na luta pela terra**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2006.

KNIJNIK, G., et al. **Etnomatemática em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

LAVE, J. **Cognition in Practice: Mind, mathematics and culture in everyday life**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

_____. **La cognición em la práctica**. Barcelona - Buenos Aires - México: Paidós Iberica Ediciones S a. 1991.

_____. A selvageria da mente domesticada. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 46, p. 109-133, out. 1996.

_____. Do lado de fora do supermercado. In: FERREIRA LEAL, M. **Ideias matemáticas de povos culturalmente distintos**. São Paulo: Global, 2002, p. 65-98.

_____. A prática da aprendizagem. In: ILLERIS, K. (Org.). **Teorias contemporâneas da aprendizagem**. Porto Alegre: Penso, 2012a. pp. 235-245.

_____. Changing Practice. In: **Mind, Culture, and Activity**. v. 19. California: Regents of the University of California on behalf of the Laboratory of Comparative Human Cognition. 2012b. pp. 156–171. Disponível em: <http://lchc.ucsd.edu/mca/Lave_Changing-Practice.pdf>. Acesso em: dez. 2015.

LAVE, J. & WENGER, E. **Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

_____. Prática, Pessoa, Mundo Social. In: DANIELS, H. (Org.) **Uma Introdução a Vigotsky**. São Paulo: Edições Loyola. 2002. pp. 165-173.

LÉVY, P. **A máquina universo: criação, cognição e cultura informática**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

MATTOS, C.L.G., & CASTRO, P.A., (Org.). **Etnografia e educação: conceitos e usos** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 298 p. ISBN 978-85-7879-190-2. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

MELO, F. e PALOMBINI, C. O objeto sonoro de Pierre Schaeffer: duas abordagens. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA, 16., 2006. **Anais...** Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.antigo.anppom.com.br/anais/anaiscongresso_anppom_2006/CDROM/COM/07/Com_TeoComp/sessao04/07COM_TeoComp_0404-173.pdf>. Acesso em: mar. 2016

MENEZES, F. Um olhar retrospectivo sobre a história da música eletroacústica. In: MENEZES, Flo (Org.). **Música eletroacústica: história e estéticas**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2009. p. 17-48.

MOREIRA, P. e DAVID, M. Matemática escolar, matemática científica, saber docente e formação de professores. **Zetetiké**. v. 11, n. 19, p. 57-80, jan./jun. 2003.

MORENO, A. R. **Wittgenstein: os labirintos da linguagem**. Ensaio Introdutório. São Paulo: Moderna, 2000.

_____. **Introdução a uma pragmática filosófica: de uma concepção de filosofia como atividade terapêutica a uma filosofia da linguagem**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2005.

NESPOLI, E. **Performance, corpo e tecnologia: operações rituais e percepção. Tese de Doutorado** (Programa de Pós-Graduação em Artes do Instituto de Artes da Unicamp) Universidade Estadual de Campinas, SP. 2009. 235f.

_____. Máquinas em transformação: arte sonora, agência e indeterminação. In: **Antropologia e performance: ensaios na pedra**. São Paulo: Terceiro Nome. 2014. pp. 425-439.

NIETZSCHE, F. **A Gaia Ciência**. Trad.: Alfredo Margarido. 6. ed. Lisboa: Guimarães Editora. 2000.

OMIDVAR, O & KISLOV, R. The Evolution of the Communities of Practice Approach: Toward knowledgeability in a landscape of practice – An interview with Etienne Wenger-Trayner. **Journal of Management Inquiry**. SAGE Journals. v: 23(3). 2014. pp. 266-275.

PALOMBINI, C. Pierre Schaeffer, 1953: por uma Música Experimental. **Revista eletrônica de musicologia**, Curitiba, vol. 3, outubro de 1998. [sem paginação]. Disponível em: <http://www.rem.ufpr.br/_REM/REMV3.1/vol3/Schaeffer.html>. Acesso em: mar. 2016.

PEARS, D. **As ideias de Wittgenstein**. Trad.: Octanny Silveira da Mota e Leonidas Hegenberg. São Paulo: Cultrix, Editora da Universidade de São Paulo, 1973.

PEREIRA, C. A. A. O silêncio na obra de John Cage: uma poética musical em processo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-GRADUANDOS EM MÚSICA, 3., 2014. **Anais...** Rio de Janeiro: UNIRIO, 2014. Disponível em: <<http://www2.eca.usp.br/nusom/sites/default/files/4682-24074-1-PB.pdf>>. Acesso em: jun. 2016.

PEREIRA, M. DO C. **Matemática e Música, De Pitágoras aos dias de hoje**. 2013. 95 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Biblioteca digital Profmat (profmat-sbm.org.br), 2013. Disponível em: <<http://www2.unirio.br/unirio/ccet/profmat/tcc/2011/tcc-marcos>>. Acesso em: nov. 2016.

PIRES FILHO, J. C. **Classificação de Instrumentos Musicais em Configurações Monofônicas e Polifônicas**. 2009. 190 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.pee.ufrj.br/teses/textocompleto/2009090801.pdf>>. Acesso em: set. 2016.

RESTAGNO, E. Retrato do artista quando jovem. In: **Luciano Berio: Legado e Atualidade**. Org.: Flo Menezes. 1.ed. São Paulo: Editora da Unesp Digital, 2015. pp. 13-46.

RODRIGUES, J. F. A Matemática e a Música. **Revista Colóquio/Ciências**, nº23, 1999, p.17-32. Disponível em: <http://cmup.fc.up.pt/cmup/musmat/MatMus_99.pdf>. Acesso em: mar. 2016.

SADIE, S. **Dicionário Grove de Música**: edição concisa. Editora-assistente: Alison Latham. Trad.: Eduardo Francisco Alves. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1994.

SANTOS, L. H. L. A Harmonia Essencial. In: **A Crise da Razão**. Org.: Aduato Novaes. São Paulo: Companhia das Letras. 1996. pp. 437-455.

SANTOS, M. P. **Encontros e Esperas com os Ardinas de Cabo Verde**: aprendizagem e participação numa prática social. 2004. 699 f. Tese de doutorado, Universidade de Lisboa, 2004.

SCHAFER, R. M. **O ouvido pensante**. Trad.: Marisa Trench de O. Fonterrada, Magda R. Gomes da Silva, Maria Lúcia Pascoal. São Paulo: Fundação Editora da Unesp, 1991. 395 p.

_____. A máscara do demônio da maldade. In: **O ouvido pensante**. Trad.: Marisa Trench de O. Fonterrada, Magda R. Gomes da Silva, Maria Lúcia Pascoal. São Paulo: Fundação Editora da Unesp, 1991. pp. 59-66.

SILVA, J. J. Da. **Filosofias da matemática**. São Paulo: Editora Unesp, 2007.

SNYDERS, Georges. **A escola pode ensinar as alegrias da música?** 2. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

SOARES, Maria Cecília. **Escuta Musical via Internet**: Contribuições para o ensino musical. 2013. 212 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <<https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/9725/1/Maria%20Cecilia%20Soares.pdf>> Acesso em: nov. 2016.

SÓ MATEMÁTICA. **Arte & Matemática 8**: Matemática da música. Vídeo (26'11''). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=6mHjdQpzyI>> .Acesso em: jul. 2016.

SPANIOL, W. **Filosofia e Método no Segundo Wittgenstein**: uma luta contra o enfeitiçamento do nosso entendimento. São Paulo: Editora Loyola, 1997.

STERN, D. G. **As Investigações Filosóficas de Wittgenstein**: uma introdução. Trad.: Marcelo Carvalho e Fernando L. Aquino. São Paulo: Annablume, 2012.

SWANWICK, K. **A basis for music education**. Oxford: Taylor & Francis e-Library, 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Biblioteca Comunitária. **Guia para Apresentação de Trabalho Acadêmico**: de acordo com NBR 14724/2011. Disponível em: <http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/site_bco_guia_t_academicos_2013>. Acesso em: ago. 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Biblioteca Comunitária. **Guia para elaboração de Referências**: de acordo com NBR 6023/2002. Disponível em: <<http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-para-elaboracao-de-referencias-2012>>. Acesso em: ago. 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Biblioteca Comunitária. **Guia para padronização de Citações**: de acordo com NBR 10520/2002. Disponível em: <<http://www.bco.ufscar.br/servicos/arquivos/guia-de-padronizacao-de-citacoes-2012>>. Acesso em: ago. 2016.

VILELA, D. S. Conceitos da Filosofia de Wittgenstein e Programa Etnomatemático. **Quadrante**, vol. XVII, nº 2, 2008. p. 3-22.

_____. **Usos e jogos de linguagem na matemática**: diálogo entre filosofia e educação matemática. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

WALKERDINE, V. O Raciocínio em Tempos Pós-Modernos. Trad.: Tomaz Tadeu da Silva. **Educação e Realidade**. n: 20(2), jul./dez. 1995. pp. 207-226.

WATSON, A. Why Situated Cognition is an issue for Mathematics Education. In: **Situated Cognition and the Learning of Mathematics**. Oxford: Center for Mathematics Education Research, 1998.

WATSON, A. & WINBOURNE, P. (Ed.). **New directions for situated cognition in Mathematics Education**. Melbourne: Springer, 2008.

WENGER, E. Uma teoria social da aprendizagem. In: ILLERIS, K. (Org.). **Teorias contemporâneas da aprendizagem**. Porto Alegre: Penso, 2012. pp. 246-257.

_____. Communities of Practice and Social Learning Systems. In: **Organization Articles**. v. 7 (2). London, Thousand Oaks, CA and New Delhi: SAGE. 2000. pp. 225-246.

_____. **Communities of Practice: Learning, Meaning, And Identity**. New York: Cambridge University Press, 1998.

WENGER-TRAYNER, E. The practice of theory: confessions of a social learning theorist. **Reframing Educational Research: Resisting the 'whatworks' agenda**. Routledge, Abingdon and New York; 2013. Disponível em <<http://wenger-trayner.com/wp-content/uploads/2014/12/14-12-29-Manchester-confessions-paper-v3.1-clean1.pdf>>. Acesso em: dez 2015.

WENGER-TRAYNER, E. & WENGER-TRAYNER, B. Learning in a landscape of practice: a framework. In: WENGER-TRAYNER, E. et al. **Learning in Landscapes of Practice: Boundaries, identity, and knowledgeability in practice-based learning**. Routledge Taylor and Francis Group: London and New York. 2015.

WINBOURNE, P.; WATSON, A. Participating in Learning Mathematics Throught Shared Local Practices in the Classrooms. In: A. Watson (Ed.), **Situated Cognition and the Learning of Mathematics**. Oxford: Center for Mathematics Education Research of the University of Oxford, 1998. pp.93-104.

WINBOURNE, P. Looking For Learning In Practice: How Can This Inform Teaching. In: **New directions for situated cognition in Mathematics education**. Melbourne: Springer, 2008, p. 79-102.

WISNIK, J. M. 2007. **O Som e o Sentido**. 2. ed., São Paulo, Companhia das Letras, 2007, 286 p.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações Filosóficas**. Trad.: Marcos G. Montagnoli; revisão da tradução e apresentação: Emmanuel Carneiro Leão. 9. ed., Petrópolis, Vozes; Bragança Paulista, Editora Universitária São Francisco, 2014. 350 p.

_____. **Investigações Filosóficas**. Trad.: José Carlos Bruni. Coleção: Os Pensadores. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1999. 207p.

_____. **Tractatus Logico-Philosophicus**. Trad.: José Arthur Giannotti. São Paulo, Companhia Editorial Nacional, 1968, 152 p.

_____. **Tractatus Logico-Philosophicus**. Trad.: Luiz Henrique Lopes dos Santos. 2 ed. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1994, 294 p.

_____. **Cultura e Valor**. Trad.: Jorge Mendes. Lisboa / Portugal, Edições 70 Lda, 2000, 128p.

_____. **Estética, psicologia e religião: Palestras e conversações**. Trad.: José Paulo Paes. São Paulo: Editora Cultrix. 1966, 116p.

ZANGHERI, G. A. **Música e fenomenologia no *Traité de Pierre Schaeffer***. 2013. 141 f. Dissertação (Mestrado em Música) – Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, 2013.

APÊNDICE

Apêndice 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a): _____

Instituição: _____

Venho por meio deste, convidar a você estudante ou professor da disciplina “ _____ ”, para participar de uma pesquisa de doutorado intitulada “ _____ ”, que será realizada por mim, Chrisley Bruno Ribeiro Camargos, como parte dos estudos do curso de Doutorado em Educação em desenvolvimento junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Com esta pesquisa pretendo analisar as semelhanças de famílias existentes nos jogos de linguagem e/ou discursos em meio à disciplina _____, onde as matemáticas participam.

Durante a pesquisa, poderão ser aplicados questionários estruturados para pesquisa e/ou gravados os áudios/vídeos de algumas aulas, que serão transcritos para análise da pesquisa.

Os trabalhos realizados em sala de aula durante a disciplina cursada, bem como, fotos de trabalhos, instrumentos musicais, questionários aplicados, apresentações em geral, poderão ser utilizados no decorrer da análise e/ou divulgação da pesquisa.

Quanto ao sigilo da pesquisa, nenhuma outra pessoa além dos pesquisadores poderão conhecer qualquer informação pessoal que temos sobre o professor ou sobre os estudantes sem a autorização dos mesmos. As gravações e informações podem ser usadas para a avaliação da pesquisa, membros do Comitê de Ética poderão revisá-las. Os sujeitos participantes dessa pesquisa terão o direito de acesso a seus dados a qualquer momento. Pretendemos arquivar esses dados em um banco de dados protegido sob responsabilidade do pesquisador principal. Caso os participantes queiram que os dados coletados sejam destruídos ao final da pesquisa, o pesquisador tratará de cumprir essa ação.

Esclarecemos ainda que todo material coletado será utilizado única e exclusivamente para fins dessa pesquisa. As identidades pessoais dos sujeitos serão mantidas em sigilo, não sendo reveladas em momento algum, inclusive, nos documentos de divulgação dos resultados da pesquisa, em caso necessário, serão utilizados nomes fictícios.

Os resultados da pesquisa poderão tornar-se públicos por meio de uma tese (produto final da pesquisa), artigos científicos divulgados em congressos, encontros, simpósios e revistas especializadas. Ao término da pesquisa, uma versão da tese de Doutorado será entregue à

coordenação do curso e, se for de conveniente, serão apresentados os principais resultados ao corpo docente interessado.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço dos pesquisadores, podendo tirar qualquer dúvida sobre o projeto e participação, agora ou a qualquer momento.

Professor Dr. Ademir Donizeti Caldeira
Orientador da Pesquisa
Telefone: (16) 3351-8670.
e-mail: miro@ufscar.br

Chrisley Bruno Ribeiro Camargos
Doutorando em Educação
Telefone: (16) 3413-3833 ou (16)
98218-0205
e-mail: chrisley.camargos@ifmg.edu.br

O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km 235 – Caixa Postal 676 – CEP 13.565 – São Carlos – Brasil
Telefone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumano@power.ufscar.br

Eu, _____, declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação e concordo em participar. Autorizo que as informações fornecidas por mim, sejam utilizadas na pesquisa em acordo com as descrições indicadas neste documento.

São Carlos, ____ de _____ de _____.

Assinatura do participante

Apêndice 2: Autorização cedida pela coordenação do Curso para realização da pesquisa

À Coordenação do Curso [REDACTED]

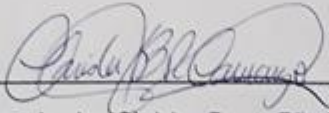
Eu, Chrisley Bruno Ribeiro Camargos, servidor público, CPF: [REDACTED], aluno regularmente matriculado no Curso de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos, linha de pesquisa "Educação em Ciências e Matemática", sob a orientação do Prof. Dr. Ademir Donizeti Caldeira, venho por meio deste, solicitar à coordenação do Curso [REDACTED] autorização para realizar uma pesquisa como pesquisador participante nas disciplinas [REDACTED].

[REDACTED]. Com esta pesquisa pretendo entender possíveis manifestações matemáticas em práticas relacionadas à construção de instrumentos musicais em disciplinas do Curso [REDACTED] e suas possíveis implicações para a Educação Matemática, para isso será analisado o trabalho realizado no laboratório [REDACTED].

[REDACTED] Visando compreender as implicações das práticas matemático-musicais para educação matemática escolar, serão analisadas as discussões ou analogias que surgirão no decorrer da pesquisa, na busca de um possível entender/compreender conceitos matemáticos implícitos em atividades, em um ambiente de aprendizagem ligado diretamente à Música.

Ressalto, no entanto, que os convidados a fazerem parte da pesquisa, que aceitarem participar, deverão assinar o "Termo de Consentimento Livre e Esclarecido", que ficará sob guarda e responsabilidade do pesquisador.


São Carlos, 25 de novembro de 2014.


 Pesquisador: Chrisley Bruno Ribeiro Camargos

Defiro ___ Indefiro, o pedido do pesquisador.

Nome: [REDACTED]

São Carlos, 02 de dezembro de 2014


 Assinatura
 [REDACTED]

Apêndice 3: Questionário aplicado aos alunos



Prezado estudante,
Gostaria de saber um pouco mais sobre sua opção acadêmica e sobre sua relação pessoal com a música. Para isso, basta responder com sinceridade às questões. Não é necessário assinar. Sua participação é muito importante! Obrigado.

Para uso do pesquisador.

Q: Nº _____

1. Você estudou música antes de ingressar à faculdade? () não () sim.

2. Se sua resposta à pergunta anterior foi “sim”, responda:

a) Com que idade você iniciou algum tipo de estudo musical?

b) Por quanto tempo estudou música antes de ingressar na faculdade?

3. Você faz parte de uma família de músicos? () não () sim.

Se respondeu “sim”, quais membros de sua família são músicos?

4. O que lhe motivou a optar por fazer o curso de Licenciatura em Música?

5. No decorrer do Ensino Médio, quais disciplinas você considera que apresentava maior facilidade em aprender?

6. No decorrer do Ensino Médio, quais disciplinas você considera que apresentava maior dificuldade em aprender?

7. Atualmente, como estudante de música (pense em todas as matérias feitas no semestre passado), você consegue perceber alguma relação entre a matemática e alguns conceitos musicais que você vem estudando? () não () sim

8. Se sua resposta à pergunta anterior foi “sim”, tente descrever um pouco dessas relações percebidas:

ANEXOS

Anexo 1: Parecer Consubstanciado do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS/UFSCAR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: MÚSICA E MATEMÁTICA, PRÁTICAS MATEMÁTICAS EM CONSTRUÇÕES DE INSTRUMENTOS MUSICAIS.

Pesquisador: CHRISLEY BRUNO RIBEIRO CAMARGOS

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 39502314.9.0000.5504

Instituição Proponente: CECH - Centro de Educação e Ciências Humanas

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 960.318

Data da Relatoria: 15/12/2014

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de doutorado em educação que pretende explorar questões sobre o uso de matemática na construção de instrumentos musicais com vistas a utilização destas informações para o ensino de matemática.

Objetivo da Pesquisa:

Do protocolo:

"Objetivo Primario:

Analisar e descrever como se realizam as praticas matematico-musicais na construcao de instrumentos musicais na disciplina e verificar se existem jogos de linguagem no meio musical comuns a linguagem matematica, vinculados aos discursos dos alunos e professor na construcao dos instrumentos musicais, em caso afirmativo, descrever como esses jogos de linguagem foram percebidos e se manifestaram.

Objetivo Secundario:

Observar se as praticas matematico-musicais identificadas podem trazer implicacoes para o ensino da matematica e como implementa-las no processo de ensino da matematica, sob uma perspectiva educacional e interdisciplinar."

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS/UFSCAR



Continuação do Parecer: 960.318

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O protocolo faz uma análise bastante cuidadosa dos riscos e benefícios existentes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante em seu contexto.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos obrigatórios estão presentes e adequados.

Recomendações:

-

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

-

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

SAO CARLOS, 23 de Fevereiro de 2015

Assinado por:
Ricardo Carneiro Borra
(Coordenador)

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9683

E-mail: cephumanos@ufscar.br