UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

RELINALDO PINHO DE OLIVEIRA

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
Construindo performances matemático-musicais

Belém-PA
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

RELINALDO PINHO DE OLIVEIRA

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
Construindo performances matemático-musicais

Dissertação para apresentação ao Programa de Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, na linha de pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática para a Educação Cidadã, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção de título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas, sob orientação do Prof. Dr. Osvaldo dos Santos Barros.

Belém-PA
2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP) – Biblioteca do IEMCI, UFPA

1973 Oliveira, Relinaldo Pinho de.

Educação matemática: construindo performances matemático-musicais / Relinaldo Pinho de Oliveira, orientador Prof. Dr. Osvaldo dos Santos Barros – 2017.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2017.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Educação – Matemática. 3. Música. I. Barros, Osvaldo dos Santos, orient. II. Título.

CDD - 22. ed. 510.7

RELINALDO PINHO DE OLIVEIRA

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
Construindo performances matemático-musicais

Banca examinadora:

_____
Prof.º Dr. Osvaldo dos Santos Barros - Presidente
IEMCI/UFPA

_____
Prof.º Dr. Neivaldo Oliveira Silva – Membro Interno
IEMCI/UFPA

_____
Prof.º Dr. Osvando dos Santos Alves – Membro Externo
UEPA

Belém-PA
2017

A Pedro, meu filho, por ser a grande inspiração para minha vida. Amo-te, com toda a força do meu coração.

AGRADECIMENTOS

Ao Pai, ao Filho e ao Espírito Santo, pela fé que me sustenta em todos os momentos de minha vida.

A Universidade Federal do Pará, especialmente ao Instituto de Educação Matemática e Científica pela possibilidade de realização do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas.

Ao professor Dr. Osvaldo dos Santos Barros, pelos ensinamentos, incentivos, amizade e dedicação. Você esteve ao meu lado durante esses dois anos. O meu muito obrigado!

Ao professor Dr. Neivaldo Oliveira Silva e ao professor Dr. Osvando dos Santos Alves, pelas preciosas contribuições no Exame de Qualificação deste trabalho.

Aos professores do mestrado, pelas valiosas contribuições que permitiram minha formação.

A todos os colegas e agora amigos que conquistei, aos longos desses dois anos, pelos momentos divididos juntos, por nos permitir dividir as alegrias e as tristezas advindas das escolhas feitas e por disponibilizarem seus ombros de gigantes durante os momentos de incerteza e decepção.

Aos meus pais Reginaldo e Lídia, pessoas que me inspiraram a seguir em busca da realização de meus sonhos.

A minha irmã Reliane, pelo apoio, equilíbrio, carinho dedicado e por sempre cuidar de todos nós.

A meu irmão Relivaldo, que tanto me ajudou com suas orientações, conhecimentos, indicações de leituras e que sempre acreditou em mim.

A minha esposa Suzana e ao meu filho Pedro, por compreenderem minha ausência nos momentos de dedicação aos estudos e me permitirem vivenciar mais essa experiência.

Aos funcionários da secretaria de pós-graduação, em especial ao Naldo Sanches, pelo suporte em nossas necessidades acadêmicas.

A todos os professores, direção, funcionários e estudantes do Instituto Educacional Vera Lúcia, por aceitarem participar deste trabalho. Foram elas que colaboraram para a concretização desta dissertação.

Ninguém vence sozinho! Obrigado a todos!

RESUMO

O trabalho aqui descrito relata uma investigação de caráter qualitativo, motivada a partir das observações realizadas no desenvolvimento da minha prática docente no ensino da matemática, quando pude observar que um dos fatores de desmotivação nas aulas de matemática é a forma metodológica como elas são conduzidas. Nas salas de aula, é comum a utilização do que Alro & Skovsmose (2010) chamam de o padrão "sanduíche": primeiro, o professor apresenta o conteúdo do dia; segundo, os alunos fazem exercícios; terceiro, o professor corrige os exercícios, que geralmente trazem questões com uma única resposta. Por conta disso esta pesquisa objetivou desenvolver e avaliar uma metodologia alternativa de ensino usando a elaboração e a produção de Performances Matemáticas Musicais (PMMs) para o ensino de Matemática, na tentativa de contribuir para a aprendizagem de alunos, em especial do Ensino Fundamental II (de 6º a 9º anos). Para tanto, realizamos um estudo de caso em uma escola da rede privada de Belém - Pará, com 35 alunos do 9º ano. Na proposta didático-metodológica, adotou-se como recurso a construção de PMMs, a fim de contribuir para a aprendizagem dos conteúdos potenciação e equação do 1º e 2º graus. Fundamentou-se nas proposições de Gadanidis e Borba (2008) sobre as Performances Matemáticas Digitais, assim como na teoria das Inteligências Múltiplas sugerida por Gardner (1995). A pesquisa se deu em dois momentos: apresentação dos conteúdos e construção das PMMs usando músicas conforme a escolha dos discentes, em estes que abordaram nas letras os conteúdos trabalhados em sala de aula. A partir da análise dos resultados, compreende-se que os alunos preferem a aula de Matemática na exposição de conteúdos e que o trabalho de construção das PMMs possibilitou aulas mais dinâmicas, interativas e estimulantes, assim como os alunos não apresentam dificuldades em adaptar-se a rupturas dos métodos convencionais e que a construção de PMMs promove melhoras na aprendizagem dos conteúdos potenciação e equação.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Matemática e Música. Performance Matemática Digital. Equação polinomial e Potenciação.

ABSTRACT

The work described here reports a qualitative research that was motivated from the observations made in the development of my teaching practice in mathematics, when I could observe that one of the factors of demotivation in mathematics classes is the methodological form the class is conducted, most of the teachers use what ALRO & SKOVSMOSE, 2010 call the "sandwich" pattern: first the teacher presents the content of the day, then the students do exercises, finally the teacher corrects the exercises, which usually bring questions with a single answer. Therefore, our proposal aimed to develop and evaluate an alternative teaching methodology using the elaboration and production of mathematical musical performances (PMMs) for the teaching of Mathematics in an attempt to contribute to the learning of students, especially the Elementary School (6th to 9 years). To do so, we conducted a case study in a private school in Belém - Pará, with 35 students from the 9th grade. In the didactic - methodological proposal I used as a resource the construction of PMMs in order to contribute to the learning of contents: potentiation and equation of the 1st and 2nd degree. We base the research on the propositions of Gadanidis and Borba (2008) on Digital Mathematical Performances, as well as the Multiple Intelligences theory suggested by Gardner (1995). The research took place in two moments: presentation of the contents and the construction of the PMMs using songs of their choice that dealt in the lyrics the contents worked in the classroom. From the results we understand that the students prefer the Mathematics class in the content exhibition and that the construction work of the PMMs left the class more dynamic, interactive and stimulating, that the students do not present difficulties in adapting to ruptures of the conventional methods and that the construction of PMMs promotes improvements in the learning of the contents potentiation and equation.

Keywords: Mathematics Teaching. Mathematics and Music. Digital Mathematical Performance. Polynomial equation and Potentiation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – PMM – Equação.....51
Figura2 – PMM – Malandramente 1.....52
Figura 3 – PMM – A Potenciação com Irineu e Marlene.....54

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Respostas da pergunta 2 do Questionário II 70
TABELA 2 – Respostas da pergunta 1 do Questionário II 73
TABELA 3 – Respostas da pergunta 3 do Questionário II 74
TABELA 4 – Respostas da pergunta 5 do Questionário II 74
TABELA 5 – Respostas da pergunta 6 do Questionário II 75
TABELA 6 – Respostas da pergunta 7 do Questionário II 75
TABELA 7 – Respostas da pergunta 8 do Questionário II 76
TABELA 8 – Respostas da pergunta 9 do Questionário II 77

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....12
CAPITULO 1 – MATEMÁTICA E MÚSICA: construções de uma relação.....16
1.1 UMA RELAÇÃO ANTIGA.....16
1.2 A INTELIGÊNCIA MUSICAL: contribuições de Howard Gardner.....18
1.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....20
1.3.1 **Os instrumentos de pesquisa** 21
CAPITULO 2 –PROPOSIÇÕES PARA A SALA DE AULA: diálogos e construções.....25
2.1 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA IDEIA DO PRODUTO 25
2.2 UNIVERSO DA PESQUISA.....27
2.3 OS PROTAGONISTAS.....28
CAPITULO 3 – CONSTRUÇÃO DAS PERFORMANCES MUSICAIS: exercícios e diálogos.....29
3.1 OS ENCONTROS 29
3.2 AS PRIMEIRAS IDEIAS 31
3.3 AS CONSTRUÇÕES DAS PMMs.....42
3.3.1 **A aula de matemática**.....42
3.4 AS PERFORMANCES MATEMÁTICAS MUSICAIS – PMMs.....46
3.5 AS LENTES DOS ALUNOS.....55
3.5.1 Imagem sobre a matemática.....55
3.5.2 Imagem sobre equações.....60
CAPITULO 4 – PENSANDO A ANALISE DE DADOS.....65
4.1 ENVOLVIMENTO NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DAS PMMS.....67
4.2 DIFICULDADES E DESCOBERTAS EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA.....71
4.3 COMENTÁRIOS 77
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....81
REFERÊNCIAS 84
APÊNDICES........89

APRESENTAÇÃO

> *Sem paixão não se consegue nada – certamente não em ciências pura. A frase "a paixão pela verdade" não é uma mera metáfora* (POPPER, 1978, p. 25)

Em 1994 iniciei meu curso de Graduação em Ciências e Matemática Habilitação Plena em Matemática na Universidade da Amazônia (Unama). Durante minha graduação, passei por muitas dificuldades, principalmente por não ter uma base sólida sobre os assuntos fundamentais em matemática, fruto de lacunas oriundas do ensino fundamental, além disso, os professores na faculdade tinham posturas rígidas, arrogantes, positivistas, tradicionais, concentradas principalmente na resolução de listas de exercícios e reprodução de manuais. Ignoravam quaisquer reações nossa em relação à maneira como a disciplina estava sendo ensinada. Sempre perguntávamos onde aqueles conteúdos seriam aplicados em nossa prática, e as respostas eram sempre curtas e grossas: "Vocês têm que aprender primeiro cálculo, depois pensar em dar aula".

Essa situação me incomodava. Comecei a conversar com alguns professores a respeito de como certos conteúdos e métodos utilizados por seus colegas nos distanciávamos cada vez mais da realidade, precisávamos de uma maior aproximação entre professores e alunos. Foi então que eles orientaram que seria interessante que eu participasse do processo seletivo para tutores da universidade, para que assim pudesse conhecer esse universo acadêmico de maneira mais próxima. Inscrevi-me no processo e fui aprovado como tutor da disciplina Cálculo, atuando de março de 1997 a agosto de1998. Esse momento foi uma experiência fascinante e extremamente enriquecedora.

A experiência que já tinha com as aulas particulares em minha casa, somada à experiência como tutor e às orientações da minha mãe foram decisivas para eu ter segurança e começar a lecionar em escolas, mesmo antes de concluir a graduação. Além disso, ao começar minhas atividades como professor, sempre tive sorte de encontrar profissionais que me acolheram e me respeitaram. Acredito que isso tenha se dado pela forma como iniciei minha carreira, com humildade, observação, carisma, alegria, sempre com vontade aprender mais.

Meus primeiros anos nas escolas foram marcados pela expectativa de verificar se tudo que estudei na academia seria utilizado em meu trabalho, todavia fiquei bastante decepcionado com o resultado dessa reflexão, principalmente por constatar que o que se aprende está bastante distante da realidade de nossas escolas e de nossos alunos, fato

esse que lhes provoca falta de interesse e desmotivação pelos estudos. Percebia que as aulas continuavam sem fazer sentido para os alunos, os quais muitas vezes perguntavam: por que estudar matemática se eles não iriam usar em nada? Foi então que notei meu comportamento tradicional, utilizando os mesmos manuais, livros, a mesma forma de ensinar, sendo em grande parte reflexo da minha formação acadêmica. Senti, então, necessidade de me aperfeiçoar e, assim, busquei fazer o curso de Especialização em Educação Matemática, o qual na época era bastante novo em nosso estado, sendo ofertado pela Universidade do Estado do Pará. Participei da segunda turma, tendo meu primeiro contato com o que hoje conhecemos como o Movimento da Educação Matemática.

Pude conhecer grandes professores pesquisadores no assunto, alguns pioneiros desse movimento em nosso estado como Iran Mendes, na época já tinha lido algumas obras sobre Etnomatemática do Professor Ubiratan D'Ambrosio, e acabei ganhando outras do professor Mendes. Assim, identifiquei-me bastante com essa tendência da Educação Matemática, e resolvi estudá-la e adotá-la em minhas aulas.

Nesse período fui contratado para trabalhar em uma escola particular na região do Vale do Jari, lá fiquei por dez anos, tendo uma clientela bem diversificada, composta por funcionários das empresas da região, ribeirinhos, etc. Fiz inúmeros trabalhos na região envolvendo Etnomatemática e Etnofísica, já que nesse momento estava terminando o curso de Especialização em Metodologia do Ensino da Física. Em 2011 decidi voltar, então, para Belém e me dedicar à preparação para a seleção do Mestrado.

Tentei o mestrado acadêmico, mas não fui aprovado, segundo a banca minha pesquisa teria mais sucesso no mestrado profissional. Então, comecei a participar do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Cultura Amazônica (GEMAZ), coordenado pela Prof. Dra. Isabel Lucena. Essa experiência que me deu bastante maturidade e me fez enxergar outras possibilidades de estudo.

Hoje percebo que são muitos os desafios a serem superados em minha formação. Reconheço que tenho muitas lacunas a serem preenchidas, até por conta da minha formação inicial. Isso me leva a refletir e perceber que minha formação não está terminada, e sim ainda em construção, como sugere Freire (1996, p. 58): "é na inconclusão do ser, que se sabe como tal, se funda a educação como processo permanente. Mulheres e homens se tornam educáveis na medida em que se reconheceram inacabados".

Em decorrência dessas minhas inquietudes, resolvi em 2014 participar do processo de seleção para ingressar no Programa de Mestrado Profissional em Docência em Educação Ciências e Matemáticas (PPGDOC). Adentrei ao Programa e decidi desenvolver uma proposta de pesquisa baseada nos trabalhos desenvolvidos em minha docência, para que pudesse incentivar a comunidade científica difundindo uma metodologia a ser utilizada no ensino e aprendizagem da Matemática.

A intervenção teve como intenção provocar a criatividade, a autonomia nos alunos, para que eles próprios compusessem paródias musicais e letras inéditas, e em seguida construíssem performances matemáticas digitais (PMDs) voltadas à fixação das regras operacionais dos algoritmos da potenciação e das equações.

Dentre os pesquisadores que tratam da relação entre Matemática e Música, Abdounur (2003) apresenta considerações que nos levam a entender que em algum momento o homem começou a conjecturar relações entre esses ramos do conhecimento. Já Cunha (2006) aborda a relação entre Matemática e Música através das escalas musicais.

Inicialmente me deparei com o trabalho de Abdounur (2003), sendo este discutido no campo de estudo e pesquisa da Educação Matemática. Outros estudos que conheci se referem à antropologia da Performance de Richad Braman. A Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner (1994) foi também importante para esta pesquisa, por conta da perspectiva Inteligência Musical por ele apresentada. Em *Ciência em Ação*, Pierre Levy (2000) tematiza a Humanização das Tecnologias.

A pesquisa tem como objetivo desenvolver performances matemáticas musicais digitais (PMMD) para o ensino da Potenciação e Equação no Ensino Fundamental II (de 6º a 9º anos).

A pergunta que norteia essa pesquisa é: como a construção de performances matemáticas musicais pode contribuir para a fixação das regras operacionais dos algoritmos da potenciação e das equações, nas aulas de matemática?

Essa dissertação estrutura-se em quatro capítulos. Neste tópico apresentaremos brevemente a ideia central de cada um deles. Ressalte-se que a apresentação não foi computada com um capítulo – pois versa sobre a história de vida do pesquisador. Nela estão em evidência algumas motivações pessoais em direção ao tema de pesquisa escolhido. .

No capítulo 1, intitulado MATEMÁTICA E MÚSICA - construções de uma relação, dedico à apresentação das primeiras relações entre Música e Matemática, os

estudos sobre a Inteligência Musical e sua relação com a matemática, bem como faz à descrição dos aspectos metodológicos adotados, dos instrumentos de pesquisa utilizados e do tipo de pesquisa escolhido.

No capítulo 2, intitulado PROPOSIÇÕES PARA A SALA DE AULA - diálogos e construções, apresento as primeiras inquietações a respeito da construção do produto; o lócus da pesquisa, bem como os protagonistas com quem dialogo no desenvolvimento do trabalho.

O capítulo 3, cujo título é CONSTRUÇÃO DAS PERFORMANCES MUSICAIS - exercícios e diálogos, traz as atividades realizadas pelos alunos, os registros dos encontros feitos, nossos diálogos e reflexões, bem como o processo de construção das PMM.

No capítulo 4, de título PENSANDO A ANÁLISE DE DADOS, apresento as técnicas de análise de resultados das atividades propostas, a análise do envolvimento dos sujeitos no processo de construção das PMMs, a partir dos questionários utilizados.

.

CAPÍTULO 1
MATEMÁTICA E MÚSICA: CONSTRUÇÕES DE UMA RELAÇÃO

O presente capítulo é dedicado à apresentação das primeiras relações entre Música e Matemática, bem como faz à descrição dos aspectos metodológicos adotados, dos instrumentos de pesquisa utilizados e do tipo de pesquisa escolhido.

Ao longo da história da humanidade, a matemática apresenta como traço peculiar um íntima relação com várias áreas do conhecimento, em especial com a música. Desde a Antiguidade já se encontravam estudos estabelecendo relações entre matemática e música. Os gregos foram os primeiros, até onde se tem registro, a estabelecer tais relações na cultura ocidental.

De fato, o primeiro registro explicitamente associando matemática e música ocorre na Escola Pitagórica, por volta do século VI a.C. (ABDOUNUR, 1999). Desde então, foram desenvolvidos inúmeros estudos envolvendo relações entre matemática e música de tal forma que o desenvolvimento dos conhecimentos influenciou tanto a matemática quanto a música.

Esta dissertação tem como objetivo desenvolver um estudo voltado para a área de educação, enfatizando possíveis relações didáticas entre música e matemática e possíveis implicações dessas relações, em especial para o ensino de matemática, na atualidade. Para tanto propomos a construção feita pelos alunos de PMDs (Performance Matemática Digitas) musicais através, da composição de músicas inéditas ou paródias baseados nos conteúdos trabalhados em sala de aula, pois acreditamos que esse processo de construção pode ser um facilitador no processo de ensino/aprendizagem.

1.1 UMA RELAÇÃO ANTIGA

A relação entre música e matemática já vem de longa data, desde a Antiguidade, quando Pitágoras esticou uma corda e analisou o som produzido por sua vibração. Pitágoras provou que ao dividir a vibração bem no meio da corda, a tonalidade do som era a mesma da produzida com a corda solta, mas uma oitava acima, ou seja um mais agudo. Ao fazer as outras divisões, o filósofo descobriu que as principais consonâncias, as combinações de sons mais agradáveis, eram as oitavas, as quartas e as quintas, que correspondem as divisões exatas da corda esticada em um arco e são a base da harmonia para instrumentos de cordas (MAIA, 2010).

Segundo Maia (2010), Pitágoras associou números inteiros ao comprimento da corda, com a corda solta associada ao número 1 e metade da corda equivalente a 1/2 e assim por diante. A partir desta experiência, a relação entre música e matemática ficou muito mais próxima e passou a ser uma forma de descrever a natureza e de desenvolvimento da ciência.

No século 11, o italiano Guido d'Arezzo inventou um algoritmo de substituição de letras (vogais) por notas musicais para ser aplicado no canto eclesiástico. Para cada vogal havia uma nota associada. Foi o primeiro algoritmo conhecido na história da música. O algoritmo é a peça fundamental para a concepção de música no computador, que usa algoritmos bem mais complexos do que aqueles usados por d'Arezzo, segundo Maia (2010).

Segundo Maia (2010), no século 17 o astrônomo Kepler escreveu o livro "A Harmonia dos Mundos", em que estabelecia uma profunda relação entre a matemática, a música e a natureza. Kepler associou a posição dos planetas e de suas órbitas em termos de números relacionados com as escalas musicais. Para Kepler, cada planeta tinha uma tonalidade musical e a movimentação em conjunto dos planetas produzia uma "melodia celeste". Ao elaborar a sua Lei Harmônica, ele estabelece a relação correta entre os períodos das órbitas dos planetas e as suas distâncias do Sol.

Mas foi no século 20, com o surgimento da eletrônica, que a associação entre música e a matemática passou a ser mais intensa. Com as composições revolucionárias de Arnol Schoenberg e Anton Webern e o aparecimento da música dodecafônica, da música atonal e da música serial, houve uma grande procura por novos princípios de organização sonora. Os compositores Milton Babbit e Allen Fort desenvolveram pesquisas usando conceitos de Lógica e Teoria dos Conjuntos para formalizar os processos de criação de música serial e atonal (MAIA, 2010).

Outros exemplos do século 20 mostram novas aplicações da matemática na música, como o compositor Iannis Xenakis, que escreveu o livro "Formalized Music", hoje um clássico na área. Na obra, Xenakis descreve e discute várias estruturas matemáticas como princípios de organização do som e composição musical. Por exemplo, o compositor usava os Processos de Markov para fazer o controle de massas sonoras evoluindo no tempo. Os Processos de Markov pertencem a uma área da matemática que estuda os Processos Probabilísticos e Controle Temporal, para determinar um próximo passo de um sistema físico através de uma distribuição de probabilidade.

"O número de aplicações da matemática em música é praticamente infinito. Em certo sentido é possível se criar estruturas para serem utilizadas em uma música apenas. Dessa maneira, a criação matemática confunde-se com a de compositor. O compositor, matemática e computacionalmente orientado, tem um universo sonoro muito mais amplo do que seus antecessores e por isso mesmo precisa, muitas vezes, se comportar como um explorador" (MAIA, 2010

1.2 A INTELIGÊNCIA MUSICAL: CONTRIBUIÇÕES DE HOWARD GARDNER

A teoria das inteligências múltiplas sugere que existe um conjunto de habilidades, chamadas de inteligências, e que cada indivíduo as possui em grau e em combinações diferentes. Segundo Gardner (1995, p. 21), " Uma inteligência implica a capacidade de resolver problemas ou elaborar produtos que são importantes num determinado ambiente ou comunidade cultural".

A escola tradicional está centrada na exploração das inteligências linguísticas e lógico-matemáticas. Gardner (1994, p. 5) defende a escola com uma educação pessoal, centrada no aluno. Sua teoria de aprendizagem mostra a inteligência não apenas como uma capacidade de entender algo, mas também sustentada em criatividade e compreensão.

Para Gardner (1994), razão, inteligência, lógica, conhecimento não são sinônimos. Há esforço para mostrar diversas habilidades e capacidades que foram atribuídas ao mental. Evidencia a existência de diversas competências intelectuais humanas, relativamente autônomas. Essa teoria não determinou exatamente o número dessas inteligências nem sua totalidade quanto à natureza, extensão e estrutura, coloca, porém, como indubitável a existência de algumas inteligências que atuam de forma independente e são modeladas e combinadas de diversas maneiras por indivíduos e culturas.

A idéia das inteligências múltiplas é antiga, mas, mesmo não sendo um fato cientificamente comprovado, adquiriu o direito de ser seriamente discutida através da teoria desse autor. A seguir, uma breve descrição das principais inteligências de acordo com Gardner.

A Inteligência linguística caracteriza-se por uma sensibilidade para lidar com as palavras, através de seus significados, seus signos e sons. Além disso, há uma especial capacidade de manipular os vários domínios da linguagem (semântica, fonética, sintaxe, etc.). Esta habilidade é vista nos poetas, oradores, atores e atrizes de teatro, etc.

A Inteligência espacial é caracterizada nos indivíduos que têm capacidade para perceber o mundo visual e espacial de forma precisa e manipular formas e objetos mentalmente. É inteligência dos artistas plásticos, dos engenheiros e dos arquitetos.

A Inteligência cinestésica se refere à habilidade para resolver problemas ou criar produtos através do uso de parte ou de todo corpo. É a habilidade para usar a coordenação grossa ou fina em esportes, artes cênicas ou plásticas no controle dos movimentos do corpo e na manipulação de objetos com destreza.

A Inteligência interpessoal é descrita como uma habilidade para entender e responder conjuntos de sentimentos. Tem a capacidade de perceber e fazer distinções no humor, intenções, motivações e sentimentos de outras pessoas. Ela é melhor apreciada na observação de professores, pastores, padres, políticos e vendedores bem sucedidos.

A Inteligência intrapessoal é a habilidade para conhecer seus próprios sentimentos, sonhos e pensamentos, realizando seu processo de ação tendo como base esse conhecimento. Pessoas com essa inteligência são capazes de formular uma imagem precisa de si próprio.

A Inteligência lógico-matemática tem como componentes centrais a sensibilidade para padrões, ordem e sistematização. É a habilidade para explorar relações, categorias e padrões através da manipulação de objetos ou símbolos; é a habilidade para lidar com séries de raciocínio, para reconhecer problemas e resolvê-los. É a inteligência características de matemáticos e cientistas. Para Gardner, embora o talento científico e o talento matemático possam estar presentes num mesmo indivíduo, os motivos que movem as ações dos cientististas e dos matemáticos não são os mesmos. Enquanto os matemáticos desejam criar um mundo abstrato consistente, os cientistas pretendem explicar a natureza. A criança com especial aptidão nesta inteligência demonstra facilidade para contar e fazer cálculos matemáticos, resolver problemas, criar notações práticas de seu raciocínio, entre outros.

A Inteligência musical se manifesta através de uma habilidade para apreciar, compor ou reproduzir uma peça musical, inclui discriminação de sons, habilidades para perceber temas musicais, sensibilidades para ritmos, texturas e timbre, e habilidades para produzir e/ou reproduzir música. A criança pequena com habilidade musical especial percebe desde cedo diferentes sons no seu ambiente e, frequentemente, canta para si mesma.

Embora Gardner apresente as inteligências como autônomas, ele diz que pouquíssimas vezes funcionam separadamente. Para ele “[...] estas inteligências

trabalham em harmonia, então sua autonomia pode ser visível" (GARDNER 1994, p. 7). Quando nos aproximamos e observamos mais cuidadosamente, emerge a natureza peculiar de cada inteligência.

Gardner (1994, p. 98) revela especial atenção às relações entre as competências matemática e musical. Diz que, para a sabedoria popular, essas áreas se encontram intimamente ligadas.

> A meu ver, há elementos claramente musicais, quando não de "alta matemática" música: estes não deveriam ser minimizados. Para apreciar a função dos ritmos no trabalho musical o indivíduo deve ter alguma competência numérica básica. [...] Meu palpite é que estas analogias provavelmente podem ser encontradas entre duas quaisquer inteligências e que, de fato, um dos grandes prazeres em qualquer área intelectual se deve a uma exploração do seu relacionamento com outras esferas da inteligência.

Nas relações e atividades didáticas envolvendo matemática e música, proposta neste trabalho, há um grande potencial que incentiva processos afetivos e cognitivos. As inteligências múltiplas são potencializadas nesse cenário, pois em cada área há a sua forma de entender e tratar os assuntos.

Gardner (1994) revela, através de sua teoria, vários pensamentos que estão incluídos neste estudo. Por exemplo, quando os componentes da inteligência musical dizem que muitos especialistas colocaram aspectos afetivos como parte central da música.

As relações entre música e matemática estão aqui para serem olhadas como uma via de mão dupla, em que as distintas aptidões, respeitando sua área de atuação, possam auxiliar uma a outra. Com o conhecimento das múltiplas inteligências propostas por Gardner, temos mais subsídios para entender os motivos pelos quais os alunos têm melhores e piores desempenhos em determinadas atividades de ensino.

1.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta pesquisa de abordagem qualitativa, foram utilizados como procedimentos metodológicos: a observação participante, aplicação de atividades, entrevistas, grupo focal e gravações em áudio e vídeo. A observação participante envolveu atividades relacionadas à escrita e à composição de músicas a partir de conteúdos matemáticos, previamente escolhidos pelos próprios participantes, e, por fim, a produção e gravação dos vídeos clips dessas músicas com o objetivo de publicar na internet (redes sociais) as PMDs musicais produzidas. Além disso, produziu-se um Kit, contendo um DVD com as

performances construídas pelos alunos, um encarte contendo as letras das músicas e um vídeo com sugestões e orientações aos professores. Procedeu-se dessa forma com o objetivo de responder à pergunta de pesquisa: como a construção de performance matemáticas musicas pode contribuir para a fixação das regras operacionais dos algoritmos da potenciação e das equações, nas aulas de matemática?

1.3.1 Os instrumentos de pesquisa

Questionários I e II com perguntas abertas e fechadas[1]

Os dois questionários foram respondidos pelos 35 sujeitos da pesquisa.

O Questionário I (anexo 1), composto de dez questões objetivas e duas subjetivas, teve como propósito traçar o perfil dos alunos nas aula de Matemática: As questões 1, 2, 3, 5 e 9 tratam da opinião dos alunos sobre aspectos relevantes da disciplina Matemática e a metodologia utilizada nas aulas; as questões 4 e 6 visam compreender as dificuldades de aprendizagem dos alunos e como compreendem a importância dos conteúdos abordados nas aulas; a questão 7 investiga se gostar ou não de Matemática e a afinidade como o professor estão interligados; as questões 10 e 11 buscaram registros sobre a aprendizagem dos alunos em relação aos conteúdos abordados nas aulas de Matemática e, por fim, as questões 8 e 12 dizem respeito aos tópicos dissertativos e visam oportunizar aos alunos fazer uma autoavaliação em relação às suas participações nas aulas e indicar quais suas sugestões de mudanças, além de saber do interesse dos alunos sobre outras abordagens a serem exercitadas nesta proposta de pesquisa.

O Questionário II (anexo 2) foi aplicado com o objetivo de investigar se a construção das Performances Matemática Musicais (PMMs) contribuiu para a resolução da Lista de Exercícios e para a melhor compreensão dos conteúdos.

Composto de nove perguntas, sendo seis objetivas e três subjetivas: As questões objetivas foram tabuladas e as subjetivas analisadas. As questões 1, 3 e 4 tiveram como objetivo registrar aspectos relevantes à construção das PMMs como dificuldade encontrada pelos alunos e envolvimento com a Matemática; a questão 2 registra a opinião dos alunos sobre a prática de trabalho em grupo; as questões 5 e 6 abordam a opinião dos alunos sobre trabalhar a Matemática por meio das PMMs e sua importância em relação aos conteúdos matemáticos abordados na construção das PMMs; a questão 7 teve como pretensão saber se o envolvimento na construção de uma performance

[1] Questionário é um instrumento de coleta de dados "constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito" (LAKATOS, 2007, p. 204).

musical voltada ao conteúdo matemático contribui para a resolução da Lista de Exercícios e melhor compreensão dos conteúdos; as questões 8 e 9 tiveram como objetivo saber como os alunos veem a Matemática após ter trabalhado por meio da construção de PMMs e de que maneira esse procedimento pode colaborar para aprendizagem dos conteúdos.

Entrevistas semi-estruturadas

Segundo Ludke e André (1986, p. 33), "a entrevista é um dos principais itens na coleta de dados de pesquisa. Ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, permitindo o aprofundamento de pontos levantados."

Entrevistas podem ser estruturadas, semi-estruturadas e não estruturadas. As não estruturadas dizem respeito a questões abertas e podem ser respondidas dentro de uma conversação informal. Segundo Lakatos (2007), o entrevistador tem liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada. É uma forma de poder explorar mais amplamente uma questão.

Já as entrevistas semi-estruturadas exigem direcionamento, sendo desenvolvido a partir de um roteiro prévio, o que permite um maior aprofundamento das informações contidas nas subjetividades dos sujeitos entrevistados.

Foram aplicadas duas entrevistas neste trabalho. A Entrevista I (anexo 3), não estruturada, foi realizada com todos os alunos, os 35 sujeitos, cujo objetivo foi possibilitar que cada grupo descrevesse o seu envolvimento no processo de composição de suas PMMs voltadas aos conteúdos Potenciação e Equações, abordados em sala de aula.

A Entrevista II (Apendice 4), semi-estruturada, foi realizada ao fim de todo o trabalho desenvolvido pelos alunos. Dois alunos de cada grupo, os que mais dissertaram na Entrevista I sobre o trabalho realizado, foram escolhidos para a Entrevista II, com objetivo de aprofundar os dados obtidos pelos questionários aplicados.

As entrevistas foram gravadas em vídeo e transcritas na íntegra, como salientam Ludke e André (1986, p. 37), "[...] a gravação tem a vantagem de registrar todas as expressões orais, imediatamente deixando o entrevistador livre para prestar toda a sua atenção ao entrevistado [...]".

Vídeo, Áudio e Produção

A opção de filmar as apresentações das PMMs e as entrevistas se justifica por considerarmos importante para o objeto em estudo, pois esse procedimento possibilita a captura de cenas pertinentes que poderão ser revistas e analisadas quantas vezes necessário for. Através do filme podemos olhar para detalhes, fatos que podem passar despercebidos pela natureza do próprio cotidiano escolar. As filmagens foram realizadas pelo pesquisador. O áudio foi usado durante a apresentação das PMMs.

O Grupo Focal

Os alunos interessados em participar da pesquisa foram convidados para uma sessão de apresentação e de conversas sobre a proposta dos encontros *Matemática EmMúsica*. Com o objetivo de discutir as ideias iniciais dos participantes da pesquisa frente a suas visões do que é Matemática, para que ela serve, quais suas relações com tal disciplina escolar e, ainda, quais as possibilidades da Música nessas relações, foi desenvolvido um grupo focal antes do início das atividades. Para Powell e Single (1996, p. 499, tradução nossa), "um grupo focal é um grupo de indivíduos selecionados e reunidos por pesquisadores para discutir e comentar, a partir de sua experiência pessoal, o tema que é objeto da pesquisa".

De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 51), o grupo focal faz parte da metodologia de pesquisa e está de acordo com os pressupostos da Pesquisa Qualitativa:

> [...] os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as expectativas do ponto de vista do informador. O processo de condução de investigação qualitativa reflete uma espécie de dialogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos, dado estes não serem abordados por aqueles de uma forma neutra.

A finalidade da realização do grupo focal foi fomentar uma discussão entre os participantes de modo a captar suas "crenças, experiências e reações" (GATTI, 2012, p. 9) frente ao tema proposto, de forma a possibilitar uma troca efetiva entre eles. O objetivo é poder analisar a relação dos alunos com a Matemática antes do processo de desenvolvimento das PMMs, e suas expectativas em relação às atividades, bem como sua familiaridade com a linguagem musical. Esses dados serão contrastados com as entrevistas realizadas com os participantes.

Como forma de registro, a sessão foi gravada em vídeo e áudio e notas foram tomadas no caderno de campo com a intenção de registrar minhas impressões e meus pensamentos que não podem ser captados com a filmagem. Os assistentes de pesquisa também tomaram nota de suas impressões, exercendo no grupo focal o papel de relatores, "que não interferem no grupo e fazem anotações cursivas do que se passa e do que se fala" (GATTI, 2012, p. 24).

Listas de Exercícios referentes ao conteúdo potenciação e equações abordados nas aulas expositivas

Os alunos envolvidos na pesquisa responderam a uma Lista de Exercícios (anexo 5) com questões voltadas ao conteúdo potenciação e equações abordadas nas PMMs para que se investigasse o conhecimento matemático alcançado por eles. A lista foi entregue aos alunos, na semana anterior às apresentações das PMMs na Escola.

CAPÍTULO 2
PROPOSIÇÕES PARA A SALA DE AULA: DIÁLOGOS E CONSTRUÇÕES

Nesse capítulo apresentamos as primeiras inquietações a respeito da construção do produto que resulta das nossas proposições didático-metodológicas; o lócus da pesquisa, bem como os sujeitos que participaram do processo investigativo.

2.1 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA IDEIA DO PRODUTO

Não é de hoje que a matemática tem sido caracterizada por muitos estudantes como a disciplina mais difícil da escola. Por conta disso, no iniciar o ano letivo de 2013, ao observar a falta de interesse dos alunos nas aulas de matemática, compreendi que precisava apresentar algo novo. Notei, nas primeiras aulas, que a utilização do celular na sala e na escola era algo muito intenso, embora fosse proibido pela instituição.

Diante disso, percebi que o aparelho celular poderia ser uma ferramenta positiva para as aulas de matemática, auxiliando na fixação de conteúdos, sobretudo de maneira prazerosa. Comecei a pesquisar sobre a utilização e produção de vídeos em sala de aula utilizando o aparelho celular, foi quando me deparei com os estudos de Moran (2005). Suas pesquisas estão ligadas à integração entre tecnologias de comunicação, especialmente a internet, na educação presencial e a distância, dentro de uma visão humanista e inovadora.

Segundo Moran (2009), as linguagens da Tv e do vídeo respondem à sensibilidade dos jovens e da grande população adulta. São dinâmicas, dirigem-se antes à afetividade do que à razão. As crianças e os jovens leem o que podem visualizar, precisam ver para compreender. Toda sua fala é mais sensorial-visual do que racional e abstrata. Leem nas diversas telas que utilizam: da Tv, do DVD, do celular, do computador, dos games.

Os vídeos facilitam a motivação, o interesse por assuntos novos. Os vídeos são dinâmicos, contam histórias, mostram e impactam. Facilitam o caminho para níveis de compreensão mais complexos, mais abstratos, com menos apoio sensorial como os textos filosóficos, os textos reflexivos (MORAN, 2009).

Para Moran (2009), os vídeos também são um grande instrumento de comunicação e de produção. Os alunos podem criar facilmente vídeos a partir do celular, do computador, das câmeras digitais e divulgá-los imediatamente em blogs, página web, portais de vídeos como o You Tube. Os computadores e celulares deixam de ser apenas ferramentas de recepção. Hoje, são também de produção. Uma criança

pode tirar fotos ou fazer vídeos com um celular e publicá-los na internet. Professores e alunos podem ter acesso a inúmeros vídeos prontos e assisti a eles no momento ou salvá-los para exibições posteriores. Ao mesmo tempo, todos podem editar, produzir e divulgar novos conteúdos a partir do computador ou do celular.

Após a leitura dos estudos de Moran, comecei a fazer algumas atividades com os alunos em sala de aula, dentre elas: vídeos das aulas por mim ministradas, vídeos dos alunos expondo seus trabalhos em sala, bloco de notas, foto dos conteúdos do livro texto a serem trabalhados em sala de aula, mensagens de SMS. Os resultados dessas experiências foram relatados no trabalho "O Uso do Aparelho Celular como Ferramenta Pedagógica nas Aulas de Matemática", apresentado no Encontro Paraense de Educação Matemática (IX EPAEM), em 2013.

Continuando minhas pesquisas sobre o uso de tecnologias em sala de aula, adquiri um número da Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC (2012), produzida pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, com o título "Práticas Socioculturais e Educação Matemática". Nesse material, encontrei um artigo dos professores Scucuglia; Borba; Gadanidis, intitulado "Cedo ou tarde, matemática: uma performance matemática digital criada por estudantes do ensino fundamental". Após a leitura do artigo, percebi algumas semelhanças entre as atividades relatadas pelos pesquisadores e minhas atividades realizadas com meus alunos, foi então que decidi entrar em contato com os autores do artigo, a fim de mostrar meus trabalhos e perguntar se se relacionavam com suas pesquisas, a resposta foi sim.

A partir de então, começamos a nos comunicar e trocar materiais a respeito da construção de Performances Matemáticas Digitais as PMDs, que são os processos de comunicação de ideias ou conceitos matemáticos através das artes performáticas como a música, o teatro, o cinema e a poesia.

Por conta da leitura desses matérias, comecei a direcionar mais minhas atividades com os alunos recorrendo à utilização dessas artes performáticas mais especificamente a música, o teatro e a dança. Essas atividades correspondiam as que exercitei bastante no período em que fui estudante do ensino fundamental, além de exprimirem uma influência familiar muito forte, oriunda dos meus pais. Isso me deixou bastante à vontade e seguro ao propô-las aos discentes.

2.2 UNIVERSO DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida no Instituto Educacional Vera Lúcia, escola privada, localizada no Bairro do Tapanã, conjunto habitacional Cordeiro de Farias, no município de Belém, estado do Pará, envolvendo alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II.

A escola atende aos alunos do Ensino Infantil, Ensino Fundamental I e II, além do Ensino Médio e curso Pré-Enem, com aproximadamente 1.000 alunos nos três turnos de funcionamento. Os profissionais docentes da escola contam com razoáveis recursos pedagógicos, tais como Biblioteca, Sala de Vídeo. A escola conta com 3 (três) docentes da área de Matemática. Optamos por realizar a pesquisa na referida escola porque nela atuamos como docente.

Antes de começarmos efetivamente as atividades na escola, foi apresentado à coordenação pedagógica e à direção o pré-projeto da pesquisa com seus objetivos e perspectivas acerca do que se desejava alcançar. Depois da análise da proposta, fui autorizado a desenvolver as atividades com os alunos do 9º ano. Os primeiros momentos foram de indagações com os alunos acerca de alguns temas, como: O que é matemática pra você? Pra você , a aula com exposição dos conteúdos é? Como você se sente durante a aula de matemática? Como gostaria que as aulas de matemática fossem? O que você entende por performance? Você acha que Artes e Matemática podem combinar? Você sabe o que é PMDs? Após análise das respostas a esses questionamentos, apresentei aos alunos a minha proposta de atividades e pesquisa, esclarecendo-lhes que seria: A produção de clips musicais a partir dos conteúdos matemáticos trabalhados em sala de aula.

A realização das atividades para a construção dos resultados desta pesquisa ocorreu a partir de momentos/reuniões, denominadas *Matemática emmusica*, com o grupo de alunos da referida escola, que se dispuseram voluntariamente a participar do projeto.

Destinamos, sempre que possível, 15 minutos da aula, bem como o retorno dos alunos no contra turno, para a discussão das atividades. Vale ressaltar que em momento algum houve “perdas”, tanto em conteúdo programático ou tempo, ou seja não houve atraso tampouco retirada de algum tópico do conteúdo, por conta da realização da pesquisa na referida sala. Todas as atividades foram realizadas de janeiro a abril de 2017, tendo como foco os assuntos trabalhados em sala de aula.

2.3 OS PROTAGONISTAS

Os protagonistas desta pesquisa foram alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II, turno manhã, num total de 35 alunos. A escolha desses alunos se deu em virtude do pesquisador ser docente dessa turma, portanto não houve critério mais específico para a seleção dos sujeitos.

Os grupos de alunos foram organizados por eles mesmos, o critério adotado para a formação dos grupos foi a afinidade entre os colegas, haja vista que muitos estudavam juntos há muito tempo e já se conheciam bem. Esse procedimento foi intencional, pois um dos objetivos deste trabalho era exercitar a autonomia do aluno, só defini a quantidade de integrantes, no caso cinco por grupo. Em seguida conversamos a respeito de estilo musical, que ritmos poderiam ser escolhidos, se as músicas seriam paródias ou composições inéditas, se nos vídeos das músicas eles iriam aparecer ou iriam usar algum personagem ou outros recursos, etc.

O espaço utilizado para a realização dos encontros foi uma sala de aula da própria escola, na qual aconteceram dezoito encontros de duas horas cada um, sendo dois encontros semanais, ao longo de dois meses.

CAPÍTULO 3
CONSTRUÇÃO DAS PERFORMANCES MUSICAIS: EXERCÍCIOS E DIÁLOGOS

O presente capítulo apresenta a relação das atividades realizadas com os sujeitos da pesquisa, a realização dos encontros (anexo 6), os diálogos e o processo de construção das performances matemáticas musicais digitais (PMMD).

Os primeiros seis encontros foram destinados à introdução da linguagem musical, escolha e discussão dos conteúdos matemáticos a serem trabalhados, às improvisações musicais e teatrais a partir desses conteúdos e às questões como a aula de Matemática, Matemática e a relação entre professor e aluno, e à elaboração das letras das músicas a serem apresentadas. O sétimo e oitavo encontros foram destinados à leitura e à adaptação das paródias dentro da proposta de conteúdo apresentada.

Com as letras das músicas finalizadas, começamos a pensar na produção dos respectivos videoclipes, nos ensaios, na produção do cenário, nos acessórios e figurino. Por isso, os encontros, do nono ao décimo segundo, foram destinados à execução dessas tarefas; do décimo terceiro ao décimo quinto encontros, realizaram-se as gravações e a edição dos videoclipes.

As apresentações dos clipes das músicas aconteceram nos encontros décimo sexto e décimo sétimo em uma sala da escola, a qual caracterizamos como uma sala de cinema. Nesse momento os alunos explicaram como se deu a construção das atividades musicais utilizando conceitos matemáticos, as quais denominamos de Performances Matemáticas Musicais (PMM). A apresentação teve como público os outros alunos da escola e os funcionários. O último encontro foi reservado às entrevistas com os alunos que participaram dos grupos de trabalho, para verificação do resultado da pesquisa.

3.1 OS ENCONTROS

> *Em sala os alunos do nono ano em aquecimento vocal e corporal. O coordenador das atividades, e também professor de Matemática, entra em cena.*

Os diálogos a seguir serão analisados a partir da ótica estabelecida por Alro e Skovsmose (2010) denominada Modelo CI (Cooperação Investigativa), que consiste em um conjunto de atos estabelecidos através de um padrão de comunicação, descritos a seguir:

***Estabelecer contato*:** significa "sintonizar o outro" para iniciar a cooperação; "falar a mesma língua", estreitar as relações, aproximar-se de, apoiar-se mutuamente, ter bom humor. Na minha interpretação, o contato é estabelecido durante todo o processo de investigação, tanto entre professor e alunos como entre alunos. Para mim é um "mostrar-se disponível", "mostrar-se receptivo às ideias do outro", "mostrar-se disponível para compartilhar".

Perceber: demostra uma atitude de curiosidade em relação ao que o outro está pensando como caminho para solucionar um problema. *Perceber* pode ser entendido, também, como um exposição das *próprias perspectivas para o grupo no bojo do processo de investigação* (ALRO e SKOVSMOSE, 2010, p. 106). No meu modo de entender, "perceber" envolve dois momentos: um primeiro, em que uma pessoa (professor ou aluno) se interessa em saber sobre o que o outro está pensando, em termos da solução de um problema, fazendo-lhe uma pergunta que mostra esse interesse; e um segundo momento, em que o outro expõe o que está pensando.

Reconhecer: o reconhecimento acontece quando o professor, ou colega, mostra que compreendeu um caminho particular utilizado por um aluno durante a investigação.

Posicionar-se: significa defender uma posição ou ideia para resolver algo durante o processo de investigação.

Pensar alto: o pensar alto ocorre quando algum aluno, envolvido no processo de exploração, fala para ele mesmo sobre um possível caminho, sem pretensão de que ele seja adotado pelo grupo nesse momento. No entanto, se o "pensar alto" for notado ou ouvido pelo grupo, o teor desse pensamento pode passar a ser investigado.

Reformular: A reformulação ocorre quando o professor (ou aluno) verbaliza, com suas palavras, sobre seu entendimento em relação a certa perspectiva de um aluno, para certificar-se de que a compreendeu.

Desafiar : significa "tentar levar as coisas para uma outra direção ou questionar conhecimentos ou perspectivas já estabelecidas" (ALRO e SKOVSMOSE, 2010, p. 115). Outra maneira de entender o desafio é como uma provocação. Para mim essa provocação pode vir do professor ou do colega, quando se questiona o que o aluno ou colega está fazendo, talvez tentando obter maiores esclarecimentos sobre aquela perspectiva.

Avaliar: a avaliação funciona como um *feedback* e pressupões apoio e crítica. Pode acontecer quando o professor reconhece um caminho do grupo como correto para solucionar uma questão. Pode ocorrer, também, entre alunos, quando eles concluem que estão seguindo uma estratégia que eles entendem como correta.

Diálogo

Relinaldo – *Oi pessoal! A proposta desses encontros é montar uma(s) música(s) com uma ideia matemática que vocês irão escolher!*

Melissa – *Mas, professor, e quem nunca fez Música?*

Relinaldo – *Para quem nunca fez Música, nós vamos trabalhar com vários exercícios musicais. Nesses jogos de improvisação, vocês poderão montar cenas sobre Matemática, de um modo geral, sobre a aula de Matemática, sobre a relação entre professor e aluno, e ainda sobre o conteúdo específico que vocês escolheram!*

Priscila – *Mas, professor, nós mesmos vamos montar essas músicas?*

Relinaldo – *Sim! E, a partir delas, nós iremos escrever um texto musical para apresentar uma música para o restante da escola e para seus familiares e amigos!*

> *Depois disso, vamos filmar essas músicas, produzindo vários videoclipes que serão Performances Matemáticas Digitais, as PMDs musicais!*
>
> ***Edgar –*** *E nós vamos poder mostrar essas performances para outras pessoas?*
>
> ***Relinaldo –*** *Claro que sim! Depois de editá-las, nós vamos publicá-las na internet! Em um festival de PMDs, organizado no Canadá! Vamos precisar, inclusive, colocar legendas em inglês! Agora, antes de começar, eu gostaria de propor uma conversa!* (Os alunos sentam em roda e conversam sobre suas visões do que é Matemática)

A partir do que Alro e Skovsmose (2010) denominaram de Cooperação Investigativa, observamos os seguintes padrões de comunicação presentes no diálogo acima: **Estabelecer contato e Perceber**.

3.2 AS PRIMEIRAS IDEIAS

Nessa seção, será apresentada a primeira atividade dos encontros *Matemática Emmúsica* , que foi a realização de um grupo focal (GATTI, 2012; POWELL; SINGLE, 1996). Gatti (2012, p. 24) aponta que "o local dos encontros deve favorecer a interação entre os participantes". Dessa forma, para uma interação direta entre os alunos, eles sentaram em círculo (Figura 3), juntamente comigo, no papel de pesquisador, professor de Matemática e coordenador dos encontros, e dois assistentes de pesquisa presentes no dia. Neste primeiro encontro, 40 alunos estavam presentes, 35 dos quais participaram da produção final da música e da filmagem dos videoclipes.

No primeiro momento apresentei a proposta do grupo focal, falando sobre meu papel de introduzir o assunto a ser discutido, oportunizar que todos se expressassem e, ainda, garantir que os alunos não se afastassem do tema (GATTI, 2012). O objetivo dessa conversa foi entender a imagem inicial de Matemática apresentada pelos alunos, bem como sua relação com essa disciplina escolar e suas expectativas frente ao trabalho, envolvendo Música e Matemática. Apresentei o funcionamento do grupo, enfatizando que todas as ideias dos alunos interessavam, de modo que a conversa deveria ser entre eles e que duraria em torno de 90 minutos. As interações decorrentes do grupo focal foram registradas em vídeo e áudio, além das anotações dos assistentes de pesquisa. Recortes dessa conversa serão apresentados nessa seção, assim como trechos das entrevistas realizadas com os alunos. Para melhor fluidez do texto, os chamados vícios de linguagem foram retirados das falas.

> **Relinaldo –** A minha pesquisa busca entender qual é a visão de vocês sobre a Matemática, e sobre um conteúdo matemático que a gente vai escolher hoje ainda aqui para trabalhar. O que significa essa

> visão: o que é a Matemática para vocês? Onde vocês acham que a Matemática está na vida? Para que a gente usa a Matemática? Se vocês gostam, se gostam, se é fácil, se é difícil. A proposta é fazer vocês conversarem entre si. Vocês não precisam responder para mim. Então, se a Melissa está falando alguma coisa, e a Evelyn quer comentar, tudo bem, pode comentar, vocês vão conversar, a gente vai conversar. Eu queria saber quais são as expectativas de vocês para o trabalho que a gente vai fazer nas próximas semanas.

Apesar do grupo focal não estar relacionado diretamente à atividades envolvendo a linguagem musical, ele se constitui parte do processo de produção das PMMs. Isso porque as discussões, provenientes desse diálogo entre os alunos, embasaram algumas das improvisações musicais realizadas por ele. Além disso, esse procedimento metodológico busca construir elementos, para alcançar um dos objetivos desta pesquisa, que vai ao encontro de olhar paras as transformações nas visões dos alunos, durante esse processo.

Após a introdução ao grupo focal, propus que cada um se apresentasse e dissesse o porquê de haver aceitado o convite para participar dos encontros. Alguns alunos manifestaram interesse na Música, conforme ilustrado a partir das falas dos alunos durante o grupo focal, apresentadas a seguir. Os trechos sublinhados destacam aspectos que vão ao encontro de possíveis respostas para a pergunta diretriz desta pesquisa, a saber: *como a construção de performances matemáticas musicais pode contribuir para a fixação das regras operacionais dos algoritmos da potenciação e das equações, nas aulas de matemática?*

Diálogo 1

Pablo *– Eu vim aqui, porque gosto de criar roteiro [...] Roteiro de Teatro, Música, de Filosofia, que a gente faz, daí quem faz o roteiro sou eu.*

Matheus *– Eu vim participar, porque gosto muito de Música. Eu participo de um grupo na Igreja, e eu gosto de fazer algumas composições. É isso o que eu gosto de fazer. [...] <u>Eu não gosto de Matemática</u>, gosto de Música.*

Gabriele *– Estou aqui, porque o Relinaldo chamou e eu não tenho nada pra fazer também.*

Relinaldo *– Você está aqui porque eu chamei, mas o que te interessou?*

Gabriele *– A Música, <u>porque se fosse pela Matemática...</u>*

Mariane *– Eu vim, porque gosto de Música.*

Das falas desses alunos, podemos inferir que dois deles falam sobre a escrita de roteiros para os trabalhos de Filosofia. Nessa escola, a professora de Filosofia Maria Aldenir Marques Cardoso adota a apresentação de uma peça de teatro sobre o conteúdo trabalhado como uma das avaliações do bimestre.

> O teatro nas minhas aulas não é exatamente para ser profissional ou amador, na verdade perpassa muito pela proposta de "educação libertadora" que trabalho. Tem como objetivo desenvolver habilidades e competências de leitura, produção de texto, expressão oral, relacionar elementos do cotidiano com os temas filosóficos. Ele é um recurso didático. Oriento sempre várias maneiras de apresentar um trabalho, porém valorizo o teatro porque é uma forma acessível à adolescência; proporciona aos alunos que leiam, reflitam sobre, e elaborem ideias, e eles escrevem o roteiro (script), criam os personagens, figurino, as cenas ou atos, dirigem e dentro de um tempo (depoimento da Prof.ª Maria Aldenir Marques Cardoso).

Dessa forma, os alunos já estavam familiarizados com a utilização das artes (Teatro) com o intuito de comunicar algum conteúdo, no caso, de Filosofia, mesmo que sem as bases teóricas do Teatro. No entanto, algumas falas dos alunos no grupo focal, estão diretamente relacionadas à relação negativa com a Matemática, como: *"eu não gosto de Matemática, gosto de Música"* ou, ainda, *"a Música, porque se fosse pela Matemática..."*. No entanto, a ideia de trabalhar com a Música proporcionou mobilizar alunos que não gostam de Matemática a participar do processo.

Nessas falas, os alunos não desenvolvem a ideia de por que não gostam de Matemática. No entanto, Lim (1999), no que se refere à imagem da Matemática, propõe algumas "atitudes em relação à Matemática e seu aprendizado", entre elas, as que expressam uma imagem negativa sobre a Matemática, como disciplina difícil, chata, irrelevante, a qual se desenvolve intensa ansiedade nos discentes. Por outro lado, ainda dentro dessa categoria, o autor aponta subcategorias relacionadas a aspectos positivos da imagem sobre a Matemática, como disciplina recompensadora, excitante, útil, interessante, necessária ou importante e, ainda, agradável (LIM, 1999).

Nessa perspectiva, da produção de imagens positivas e negativas sobre a Matemática, Furinghetti (1993, p. 34, tradução nossa) afirma que a "Matemática é uma disciplina que goza de uma propriedade peculiar: ela pode ser amada ou odiada, entendida ou mal interpretada, mas todo mundo tem alguma imagem mental dela". Assim, em contrapartida às ideias negativas sugeridas nas falas de Matheus e Gabriele,

outros alunos aceitaram o convite para participar dos encontros *Matemática Emmúsica*, principalmente, pela Matemática.

Diálogo 2

Samuel *– Eu vim aqui, porque não tenho nada para fazer à tarde e gosto de Matemática.*
Thais *– Eu vim aqui por causa da Música e por causa da Matemática. [...] Da Matemática, porque eu sempre gostei de ficar mexendo com números, de fazer contas e, às vezes, eu ajudo meu pai no serviço.*
Relinaldo *– O que o seu pai faz?*
Thais *– Ele é mecânico. Só que ele tem que medir as peças, essas coisas. E a Música, sei lá, eu acho bonito gente.*
Beatriz *– Eu vim porque eu gosto de Matemática e eu gostei da Música. [...] Ah, sei lá, eu sempre gostei de Matemática, eu acho legal, acho fácil, essas coisas.*
Nathan *– Eu vim por causa da Matemática mesmo, porque é legal. [...] dos desafios da Matemática.*
Felipe *– Eu vim por causa do Matheus F. [...] porque era uma chantagem! Mais ou menos, mas eu viria mesmo, porque eu gosto de Matemática.*

De acordo com a Cooperação Investigativa de Alro e Skovsmose (2010), observamos os seguintes padrões de comunicação presentes no diálogo acima: **Estabelecer contato**; **Perceber, Reconhecer, Posicionar-se, Reformular.**

Além da identificação de alguns com a Matemática, essas falas apresentam os primeiros indícios da imagem que associam a ela, aqui, positivamente. As ideias de números, contas, medidas e desafios são pontuadas, assim como a aparente relação entre ser fácil e, desse modo, ser interessante.

Algumas dessas ideias vão ao encontro da categoria "A natureza da Matemática" proposta por Lim (1999). Dentre as subcategorias que ele apresenta, estão a Matemática como "Números e símbolos", que está relacionada com a Matemática sendo vista como números, figuras, e símbolos algébricos. Outra subcategoria, "Ferramentas Práticas", engloba tanto a Matemática vista como contas, quanto como ferramenta para medir, como no caso das peças do pai de Thais. Já os desafios dos quais Nathan gosta podem ser associados à subcategoria "Um desafio".

A partir da fala desses alunos, percebemos duas grandes motivações para a participação nos encontros, tanto pela Música quanto pela Matemática. Outras motivações também foram destacadas pelos alunos, como *"eu vim porque quis"*. No entanto, não foram desenvolvidas em suas falas.

Na continuidade dessas conversas, a relação entre aluno e professor, "ir bem" na disciplina e gostar de Matemática foram aspectos que apareceram de forma contundente na fala dos alunos.

Diálogo 3

Mariane – É da hora Matemática.
Pablo – *Você tirou vermelho na prova!*
Relinaldo *– Tem alguma relação entre ser bem legal e tirar vermelho?*
Matheus *– Não.*
Melissa *– Tem!*
Thais *– Tem!*
Matheus *– Às vezes, a pessoa gosta, mas tem dificuldade.*
Thais *– Às vezes, não consegue entender.*
Relinaldo *– Não consegue entender, mas isso a faz não gostar, ou pode continuar gostando?*
Thais *– Pode continuar gostando, é um direito dela.*
Evelyn - *Ah! Eu peguei raiva.*
Melissa *– Eu peguei!*
Gabi *– Eu também, não posso ver aquele homem na frente mais.*
Melissa *– Eu gostava mais de matemática antes.*
Relinaldo *– Você gostava mais de Matemática antes, por quê?*
Melissa *– Porque mudou o professor!*
Matheus *– Você fala muito mal do professor!*
Melissa *– É logico!*
Gabriele *– Pelo amor de Deus esse professor.·.*

De acordo com Alro e Skovsmose (2010), no que se refere à Cooperação Investigativa, observamos o seguinte padrão de comunicação presentes no diálogo acima: ***Posicionar-se.***

Nesse diálogo, os alunos apresentam indícios de mais duas ideias no que se refere à sua relação com a Matemática. Em um primeiro momento, a troca de professor fez Melissa gostar *"mais de Matemática antes"*. Nessa fala, a aluna expressa a relação entre gostar do professor e gostar de Matemática. Além disso, os alunos dizem *"ah eu peguei raiva"* e ainda *"não posso ver aquele homem na minha frente mais"*. Nessas duas falas, eles estão se referindo ao professor de Matemática.

Segundo Furinghetti (1993, p. 35, tradução nossa) "[...] as experiências escolares condicionam a imagem da matemática". Dentre as experiências associam imagens negativas ao professor de Matemática, conforme discutido por Scucuglia (2014). Para este autor, a maioria dos estudantes vê o profissional matemático como o professor de Matemática, ao qual poucas são as características positivas associadas (SCUCUGLIA, 2014).

No trecho, anteriormente apresentado, quando Mariane diz que "é da hora Matemática", Pablo fala que ela tirou nota baixa na prova, em um tom como quem diz "como você pode tirar nota baixa e gostar de Matemática?". Na tentativa de desenvolver

essas ideias, propus que os alunos conversassem sobre a relação entre gostar de Matemática, o respectivo professor e entender o "ir bem" na matéria.

Diálogo 4

Thais – *Não é nem tanto gostar da matéria, é mais o professor chato mesmo. Através do professor, você vai cada vez mais desanimando da matéria. Se você não entendeu uma matéria, às vezes, você pergunta. Eu mesma tenho vergonha de perguntar. Quando eu não entendo, às vezes, os próprios alunos da sala tiram sarro, e às vezes, o professor não tem paciência, e fala: "aí, eu já expliquei, já passei lição, já passei isso...". Mas não é nem tanto o que ela passou ou deixou de passar, é que eu não entendi, aí fica chato.*

Pablo *– E de professor assim, tem alguns professores aqui na escola que a matéria é legal, mas eles fazem a matéria ficar chata [...] porque, às vezes, nem eles sabem explicar.*

Mariane *– Dependendo dos professores, você consegue aprender mais e alguns, você acaba não entendendo o que eles falam da matéria, e acaba não aprendendo. Tem professor que explica e faz você aprender Matemática, só que tem uns que passam um monte de lição e você vai fazer e não consegue nada. São diferentes os dois.*

Beatriz *– Eu acho que depende do professor. Se uma pessoa odeia Matemática, mas se ela tem um professor que ela gosta, acho que ela vai se interessar mais.*

Matheus F *– Para aprender a gostar de Matemática, tem que ter facilidade com a matéria e, quando um professor sabe explicar a matéria, você aprende mais fácil.*

Evelyn *– Mas chega certo momento que a gente para de gostar, quando a gente passa a não entender tão bem.*

No que se refere às relações entre professor e aluno, Alro e Skovsmose (2006, p. 11) afirmam que "as qualidades de comunicação na sala de aula influenciam as qualidades da aprendizagem da Matemática". Nesse sentido, as falas dos alunos apontam que, quando essa relação não é das melhores, sentem-se desmotivados a prestar atenção nas aulas e estudar a matéria, não só referente à Matemática. Por outro lado, Beatriz destaca que se um aluno que não gosta de Matemática tiver uma boa relação com seu professor, ele pode passar a se interessar.

De acordo com Alro e Skovsmose (2010), concernente à Cooperação Investigativa, verificamos os seguintes padrões de comunicação presentes no diálogo acima: **Estabelecer contato**; **Perceber, Reconhecer, Posicionar-se, Reformular Desafiar.**

De acordo com Lim (1999), os professores são caracterizados como uma das principais influências no diz respeito a gostar ou não de Matemática. Para os entrevistados de Lim (1999), que dizem gostar de Matemática, as características associadas ao professor são "explicar bem; estilo de ensino ativo; tornar a aprendizagem interessante e agradável; inspirador e encorajador; muita paciência; dar atenção/tempo

individual; bom relacionamento com os alunos" (LIM, 1999, p. 285, tradução nossa). Já os que dizem não gostar de Matemática associam características negativas aos professores: "explicações pobres", estilo de ensino passivo; autoritário ou centrado no professor; estilo de ensino; desencorajador e humilhante; falta de paciência; tendencioso, dando mais tempo para os inteligentes; pobre relacionamento com os alunos (LIM, 1999, p. 285, tradução nossa).·.

Outro aspecto evidenciado na fala desses alunos é o domínio do conteúdo e a didática do professor. Para eles, a matéria passa a ser desinteressante na medida em que não conseguem entendê-la. Nessa direção, Picker e Berry (2000) inferem que uma das imagens associadas aos matemáticos é aquele que não consegue ensinar, por não ter controle da classe ou por não dominar o conteúdo. Nesse sentido, Lorenzato (2006, p. 1), defende que

> O sucesso ou fracasso dos alunos diante da matemática depende de uma relação estabelecida desde os primeiros dias escolares entre a matemática e os alunos. Por isso, o papel que o professor desempenha é fundamental na aprendizagem, dessa disciplina, e a metodologia de ensino por ele empregada é determinante para o comportamento dos alunos.

A relação entre professor e aluno parece então estar associada a ir bem ou mal e gostar ou não gostar de Matemática. Sobre essa ideia, a fala de Matheus F apresenta uma síntese da dinâmica da sala de aula: *"para aprender a gostar de Matemática, tem que ter facilidade com a matéria e, quando um professor sabe explicar a matéria. Você aprende mais fácil".*·.

A partir das falas dos alunos sobre a influência do professor, no que diz respeito às suas relações com essa disciplina, a questão de gostar e de não gostar de Matemática também começou a aparecer, assim como alguns outros indícios da imagem da Matemática.

Diálogo 5

Pablo - *Eu não gosto de Matemática, mas fazer o quê tem que estudar.*

Matheus *– Eu só gosto de Matemática por causa dos enigmas e não gosto porque é complicado, é chato de fazer. Aquelas contas com um monte de números, aqueles sinais...*

Samuel *– Eu gosto de Matemática [...] Começa, às vezes, como algo complicado e termina com algo simples. Perguntar o resultado de um coisa simples ou, por exemplo, um problema que, aparentemente, é impossível de resolver, aí você vai lá, o professor ensina como resolve, e você vê "era tão simples".*

Nathan *– Eu gosto de Matemática, porque é legal, tem muitos desafios. Você conhece coisas novas, as contas. É desafiador.*

Priscila *– Para mim, Matemática é tudo! Em todo lugar que você vai, tem Matemática. Se você vai ao mercado e vai comprar um negócio, tem preço.*
Felipe *– Eu gosto de Matemática, uma coisa que é difícil você pode resolver e vê que ela é fácil. É uma coisa do dia a dia, você pode resolver com uma fórmula...*

Na perspectiva da Cooperação Investigativa, de Alro e Skovsmose (2010), observamos os seguintes padrões de comunicação presentes no diálogo acima: **Estabelecer contato**; **Perceber, Reconhecer, Posicionar-se, Reformular, Desafiar, Avaliar.**

Nessas falas, os alunos expressam seus gostos e seus desgostos em relação à Matemática. Os alunos que dizem "não gostar de Matemática" comentam sobre a dificuldade, enquanto que os que dizem "gostar", discorrem sobre os desafios e a presença das aprendizagens no cotidiano. As ideias referentes a enigmas, contas, números e desafios já foram associados às categorias propostas por Lim (1999).

Dentro da categoria "Atitudes em relação à aprendizagem da matemática", o autor elenca as subcategorias: *Chata*, A*gradável* e, também, *Útil* (LIM, 1999), que vão ao encontro, respectivamente, das fala de Matheus, *"é chato de fazer";* do Nathan, *"eu gosto de Matemática, porque é legal";* e da Priscila, *"em todo lugar que você vai, tem Matemática"*. As subcategorias *Complexidade e Fórmulas, equação, potenciação ou álgebra* podem ser associadas às falas de Matheus, quando diz que não gosta de Matemática por ser complicado, e de Felipe, ao relacionar a Matemática à fórmula.

No que se refere à imagem da aprendizagem matemática Lim (1999) pontua a subcategoria *Difícil, mas gratificante*, que se aproxima da ideia de Samuel e de Felipe ao afirmarem que a Matemática parte de algo difícil que se torna fácil. Ainda, referente à descrição dos processos de aprendizagem Matemática, Lim (1999) elenca a subcategoria "Solução de problemas", a qual podemos associar às ideias de resultado, problema e resolução, que aparecem na fala de Samuel.

Quando se referem à Matemática, independentemente de gostarem, os alunos trazem junto os números, as contas, as fórmulas bem como o dinheiro e os desafios. A aluna Gabriele, durante o grupo focal, argumenta que *"na minha cabeça Matemática é número"*. Nesse sentido, Vargas, Gutiérrez e Alfaro (2008, p. 2, tradução nossa) defendem que

> [...] ao pensar em Matemática, vêm na mente números, símbolos, fórmulas, cálculos, figuras livros, etc. É difícil enxergar o ensino da Matemática de uma forma criativa, divertida ou fácil, ao contrário, muitos veem a Matemática como uma ciência enfadonha, difícil e com

> o ensino magistral que não passa da utilização da lousa ou de um livro.

Essa tensão é um dos propulsores para pensar em um trabalho, envolvendo Matemática e Música. Isso porque "as artes nos ajudam a imaginar cenários além de nossas próprias realidades e oferecer caminhos para possibilidades inexploradas em nossa vidas" (NATHAN, 2008, p. 179). Nesse sentido, Bruner (2014, p. 44) afirma que as narrativas "[...] se tornam modelos para a experiência".

Dessa forma, a proposta de um trabalho envolvendo Matemática e Música objetiva abstrair alguns conceitos e buscar outras possibilidades de pensá-la além dos estereótipos associados a ela. Para isso, após o grupo focal, propus que os alunos se dividissem em duplas ou em trios e montassem diálogos (cenas), para que a partir dessas cenas, começassem a elaborar as composições das músicas com o tema *Matemática*. A seguir, a transcrição das cenas elaboradas pelos próprios alunos.

Cena um

Dois alunos em uma sala de aula.

Aluna 1 *– Amiga, você sabe que amanhã vai ter prova?*
Aluna 2 *– Ah, eu sabia... A gente tem que avisar a nossa amiga, né?, ela faltou.*
Aluna 1 *– Sim... E teve matéria nova hoje.*
Aluna 2 *– É verdade, apesar de que amanhã eu acho que ele vai começar outra matéria, antes de começar a prova.*
Aluna 1 *– Eu também acho.*

Depois da aula se encontram com outra colega.

Aluna 3 *– Oi, o que teve hoje na escola?*
Aluna 1 *– Amanhã vai ter prova.*
Aluna 3 *– O quê? Meu Deus, o que vai cair na prova? Ai, mentira, meu Deus me ajuda. Vai cair só ângulo?*
Aluna 1 *– E, também, o que ele tinha passado antes, equação e potenciação...*
Aluna 3 *– Vocês me ajudam?*
Aluna 2 *– Sim, ele passou vários exercícios. É só a gente refazer que vai dar tudo certo.*
Aluna 3 *– Tá, então vamos pra minha casa e a gente estuda...*

Na aula do dia seguinte...

Aluna 3 *– Ai, gente, hoje é a prova... (depois da prova) Ai que prova mais fácil, bem que as meninas falaram que ia estar fácil mesmo.*

Cena dois: o burro, o ladrão e o justiceiro

Um cliente (Ladrão) está pagando uma compra, enquanto outro cliente (Justiceiro) observa.

Burro *– Ao todo, deu R$ 12,00.*
Ladrão *– Toma R$ 22,00.*
Burro *– Toma seus R$ 12,00 de troco.*

Ladrão pega o troco e vai embora.
Justiceiro *– Ei, cara, espera aí, você ficou com R$ 2,00 a mais.*

Justiceiro sai correndo atrás do Ladrão.

Cena três

No supermercado, cliente está pagando sua compra.

Caixa *– Próximo. R$ 9,00.*
Cliente *– Como?*
Caixa *– R$ 9,00.*
Cliente *– Moço, que eu saiba é R$ 4,50.*
Caixa *– Não, moça, é R$ 9,00.*
Cliente *– Moço, você tá querendo me roubar?*
Caixa *– Não, moça, paga logo.*
Cliente *– Eu quero saber do gerente.*
Caixa *– Então, tá.*

O caixa chama o gerente.

Gerente *– O que está acontecendo aqui? Eu estava em uma reunião importantíssima, e você vem me atrapalhar com confusões suas?*
Caixa *– É que essa cidadã aqui está pensando que é R$ 4,50, mas é R$ 9,00.*
Gerente *– Moça, é R$ 9,00, paga.*
Cliente *– Que eu sabia R$ 1,50 vezes três é R$ 4,50.*
Gerente - *É... Desculpe você está certa, foi engano, não vai mais se repetir.*

Cliente agradece, pega sua compra e vai embora.

Caixa *– Ela não se esqueceu de alguma coisa?*
Gerente *– De pagar, pega ela!*
Gerente e Caixa saem correndo atrás da Cliente que não pagou a compra.

Cena quatro

Mel – *Mãe estou indo na casa da Bi, está bem? Ooo Bill!*
Bi *– Já vou.*
Mel *– O que você está fazendo de bom?*
Bi- *Nada não.*
Mel *– O Tainam está aí!*
Bi *– Não.*
Mel *– Vamos sentar aqui fora então. Ah então, me deixa falar, e a prova hoje? Estava muito difícil.*
Bi *– Eu tenho certeza que eu tirei um zero redondo.*
Mel *– Se você tirou zero, eu tirei negativo.*
Bi *– Posso ser sincera com você? Eu copiei tudo da Larissa.*
Mel *– Eu copiei tudo da Ana.*
Bi *– Gente, eu não sabia nada!*
Mel *– Nossa, se eu não tirei nota, minha mãe me mata.*
Bi *– Eu preciso pagar a formatura. O ano inteiro pagando para não fazer?*
Mel *– Aquele negócio de equação estava difícil, né?*

Bi *– É verdade.*

Toca o telefone da Mel.

Mel *– Alô, mãe. É pra eu ir? Tenho que ir ao mercado? Tá bom então, tchau. Eu tenho que ir.*
Bi *– Amanhã você passa aqui, tá?*
Mel *– Tá bom, tchau!*

Cena cinco

Marido está assistindo à televisão quando a esposa chega à casa.

Marido *– Vai, vai, vai, gol, gol, gol. Ah, idiota! Ei, ei, que sacolas são essas?*
Esposa *– Nada não.*
Marido *– Deixa eu ver, deixa eu ver. Você foi às compras? Como assim? Gastou nosso dinheiro!*
Esposa *– Esse dinheiro é meu!*
Marido *– Seu não, nosso, e as contas?*
Esposa *– Eu já paguei todas as contas, esse dinheiro foi o que sobrou e pronto.*
Marido *– Duvido que tenha sido mesmo. E as contas? Água, luz...*
Esposa *– Eu já paguei! Esse dinheiro com que eu comprei foi o que sobrou! E ainda sobrou mais R$ 300,00 para a gasolina, toma.*
Marido *– E para mim não comprou nada não, né, senhora?*
Esposa *– Está aqui.*
Marido *– Isso já era meu!*

Nessas primeiras improvisações feitas pelos alunos, outros aspectos de sua visão em relação à Matemática aparecem: o dinheiro e a sala de aula. Na fala da Evelyn, durante o grupo focal, podemos perceber o primeiro aspecto, sendo diretamente relacionado aos números: *"dinheiro, porque eu acho que é o símbolo que mais vem na nossa cabeça com a Matemática, pelo número"*. Já na sala de aula é o ambiente em que eles mais têm contato com a Matemática de forma explícita, adquirindo formato de uma disciplina escolar.

Nas cenas dois, três e cinco, os alunos retratam diferentes situações referentes a dinheiro, na tentativa de comunicar alguma ideia matemática. Na cena dois, intitulada por eles "o burro, o ladrão e o justiceiro", percebemos, já no título, uma imagem negativa sendo retratada de uma pessoa que não acerta uma conta de subtração. A cena três, assim como a dois, tem como contexto um supermercado, onde o dinheiro é o ponto central. Essas cenas trazem um aspecto cômico, quando em uma o cliente sai com mais dinheiro e o justiceiro corre atrás dele e, na outra, quando a cliente, depois da confusão de preço, sai sem pagar. A cena cinco também apresenta o dinheiro para retratar a Matemática, dessa vez, tendo como contexto a relação de um casal.

Questões referentes a transações financeiras e a valor monetário são relacionadas por Lim (1999) com a utilidade da Matemática na vida cotidiana, associando à Matemática um valor prático. Nas cenas dois, três e cinco essa ideia é desenvolvida, mas o dinheiro, além de fazer parte da vida cotidiana, é relacionado à Matemática pela associação direta aos números, como na fala de Evelyn.

Já as cenas um e quatro tem como contexto a sala de aula. Quanto a esse aspecto, Lim (1999, p. 62, tradução nossa) afirma que

> para a maioria dos alunos, a sala de aula de matemática é, provavelmente, a principal fonte de experiências matemáticas. Portanto, o que acontece na sala de aula irá influenciar fortemente as crenças de matemática dos alunos naquela sala de aula.

Dessa forma, ao retratar uma sala de aula na improvisação, as alunas expressam as crenças relacionadas, como a questão das provas como sendo algo que assusta, e os conteúdos matemáticos como difíceis. Na cena um, as personagens se reúnem para estudar e uma delas, que estava preocupada com a prova, demostra ter sido bem-sucedida. No entanto, na outra cena, as personagens acharam a prova muito difícil e admitem terem "colado" as respostas.

3.3 AS CONSTRUÇÕES DAS PMM

3.3.1 A Aula de Matemática

As cinco cenas relatadas anteriormente foram elaboradas e apresentadas pelos alunos no primeiro dia de atividade e retratam suas ideias iniciais sobre Matemática. Essa discussão continuou no segundo encontro, em que uma das atividades consistiu em simular situações, onde os alunos em dupla deveriam improvisar uma cena com o tema "Aula de Matemática", pensando na relação entre aluno e o professor de Matemática.

Dessa forma, acabaram por retratar alguns aspectos da imagem dos matemáticos. Ao som da palavra "Stop" dita por mim, à dupla deveria congelar o movimento. Nesse momento, outro aluno substituía um dos que estavam encenando e iniciava um nova improvisação, ainda com o mesmo tema, a partir da posição corporal da dupla anterior. Aqui serão apresentadas algumas das cenas improvisadas pelos alunos.

Improvisação Gabriele e Matheus

Matheus – *Meu Deus do céu, você viu aqueles pestes daquelas 9º? Eles me irritam.*

Gabriele – *Pelo amor de Deus, eu não aguento aquela sala. Você não está entendendo.*
Matheus – *Eles vêm me culpar por não entender a merda da matéria.*
Gabriele – *Falam que estou com cara de bosta. Isso não pode. Não, a pessoa... Você chega lá e eles estão tacando papel até no ventilador. Queimaram o ventilador daquela sala. Você tem noção do que é isso?*
Matheus – *Jogaram aviãozinho na minha cara!*
Gabriele – *Você não sabe o que aconteceu, eu cheguei na sala assim, né?, pronta pra... E estava escrito "Gabriele sua idiota". Você tem noção do que é isso? Você chegar na maior felicidade sete horas da manha e está escrito lá. Você pensa o quê? Você fica com cara de bosta o dia inteiro.*
Mateus – *Jogaram aviãozinho na minha cara. Eu explico a matéria e eles não entendem nada. Eles não prestam atenção no que eu explico. Eles ficam lá conversando, jogando papelzinho um no outro...*

Improvisação Matheus e Edgar

Edgar – *Você viu aquelas pragas do 9º? São todos um banho de... Esquece, eu não vou falar.*
Matheus – *Eles sabem o que fazem, sabem o que fazem na sala.*
Edgar – *Eles sabem o que fazem, sabem o que fazem na sala.*
Matheus – *E comigo? Colocaram a lixeira em cima da porta e no que eu abri a porta, caiu em cima de mim. E pior, tinha um copo com água dentro.*
Edgar – *Nossa!*
Matheus – *Aquele turma, não deixa ninguém em paz. O professor pode estar na sala e eles começam a tirar o professor, falam que ele é irresponsável, não faz as coisas direito. Eles que não fazem as coisas direito. Eu hein!*
Edgar – *Eu também não. Vou mudar de escola agora, se pudesse.*
Matheus – *Mas você não pode, fazer o quê, né?*

Improvisação Isabela e Thais

Thais – *Meu Deus do céu, não aguento mais aquela sala. Estão me estressando aqueles moleques.*
Isabele – *Calma, você tem que ter paciência com eles. Não faz assim.*
Thais – *Eu vou pegar esse apagador e enfiar goela abaixo.*
Isabele – *Mas você vai ser presa.*
Thais – *É papelzinho, é avião, tudo o que você imaginar voa naquela sala.*
Isabele – *É que eles são crianças ainda.*
Thais – *Crianças? Um bando de marmanjo lá, tudo repetido.*
Isabela – *Você tem que entender que eles não têm educação.*
Thais – *A mãe deles deve ter largado tudo no chiqueiro.*

Nessas improvisações, em que os alunos não tiveram tempo para conversarem entre si, para desenvolverem uma ideia, os diálogos vão sendo criados a partir da fala anterior. Dessa forma, as ideias são bastante espontâneas e intuitivas. Vale ressaltar que apesar de o tema da improvisação ter sido determinado como "Aula de Matemática", os alunos não apresentam pensamentos matemáticos em suas cenas, retratando apenas a relação entre professores e alunos de um modo geral. Sobre essa questão, Scucuglia (2014) aponta que os alunos exploram mais situações relacionadas ao ensino e

aprendizagem de Matemática, ligadas a experiências em sala de aula do que propriamente ideias matemáticas.

Dentre as improvisações, as três apresentadas, das duplas Gabi e Matheus, Matheus e Edgar e Isabela e Thais, representam um diálogo entre dois professores. Nessa situação eles se colocam em outra perspectiva, olhando para algumas das dificuldades que esse profissional enfrenta dentro da sala de aula. Podemos perceber os alunos se colocando no lugar dos professores, que apontam a indisciplina, a falta de interesse, de atenção e de concentração dos alunos como fonte de irritação, estresse e de desânimo dos professores, que comparam a sala de aula com um zoológico e um hospício, e ainda, remetem-se a um "chiqueiro", quando falam da educação proveniente de casa.

Durante o grupo focal, as falas de alguns alunos iam ao encontro de uma imagem negativa da Matemática relacionada à postura dos professores, tanto no que se refere à relação pessoal entre professor e aluno, quanto ao domínio do conteúdo. Por outro lado, nessas cenas, ao ocuparem o lugar dos professores, os alunos também se colocam como parte do contexto das relações negativas entre professore e alunos. Eles assumem parte da responsabilidade por essas relações.

Nessas cenas, podemos perceber o papel da Música na comunicação de ideias, desenvolvidas pelos alunos. Ao elaborarem essas narrativas, os alunos se colocam no lugar do outro, no caso do professor, expressando não só a imagem que construíram do professor, mas também comunicam suas impressões a respeito da imagem que os professores têm deles mesmos enquanto alunos. As próximas cenas apresentam a relação entre dois alunos falando sobre o professor e, ainda, a relação entre um aluno e um professor.

Improvisação Nathan e Beatriz

Beatriz – *Oi, amigo, eu odeio aquele professor, não explica bosta nenhuma.*
Nathan – *É verdade, aquele lá... Não sei.*
Beatriz – *Fica só com aquele bunda na cadeira.*
Nathan – *Eu acho que ele tem síndrome de Down. O que você vai fazer hoje?*
Beatriz – *Nada. Eu não vou fazer lição dele, porque ele só fica na sala e não explica bosta nenhuma. E, depois, só passa lição pra gente. Eu não vou fazer.*
Nathan – *Nem eu.*
Beatriz – *Eu sou vou fazer bagunça naquela sala.*
Nathan – *Ah, quero ver.*

Na improvisação de Nathan e Beatriz, eles se colocam no papel de dois alunos conversando sobre um professor, Beatriz afirma odiar o professor que não explica a

matéria, e por isso não vai fazer a lição de casa. A atitude do professor parece influenciar a atitude em resposta dos alunos. Nessa cena, percebemos a visão da aluna sobre os deveres de cada uma das partes, se o professor não explica a matéria, a aluna não cumprirá sua parte, fazer a lição. Essa ideia também está relacionada à categoria de Picker e Berry (2000) que retrata o matemático em uma sala de aula, sem saber ensinar conteúdo e sem domínio de classe, assim como o professor retratado na próxima cena, que não consegue "colocar ordem na sala" não conseguindo explicar a matéria.

Improvisação Samuel e Mariane

Mariane – *Professor, por que você fica passando matéria para a gente e não explica? Você faz a gente fazer um monte de coisa e não explica nada?*
Samuel – *Eu tento explicar, mas essa sala não fica quieta, o dia inteiro falando, tacando bolinha.*
Mariane – *E você senta na cadeira e não explica nada, você passa um monte de lição na lousa e não explica.*
Samuel – *Também, vocês ficam falando, não param quietos no lugar, o que vocês querem que eu faça? Ficar aqui que nem trouxa escrevendo?*
Mariane – *É a sua obrigação, não é a nossa.*
Samuel – *A sua obrigação é me escutar.*
Mariane – *Não é não, é fazer lição. Se eu soubesse explicar...*
Samuel – *Fazer lição? Tacar bolinha é fazer lição? Tacar giz é fazer lição?*
Conversar é fazer lição? Ficar de pé é fazer lição? Ficar andando pela sala é fazer lição?
Mariane – *Quem mandou não colocar ordem na sala.*
Samuel – *Eu coloco, mas vocês não param quietos. Olha aquele menino lá, tem o dobro do meu tamanho. Você quer que eu vá lá falar com ele?*
Mariane – *É a sua obrigação de professor, se você soubesse passar alguma coisa, todo mundo estaria quieto.*
Samuel – *Eu sei passar alguma coisa, o povo é que não sabe fazer.*

Improvisação Mariane e Nathan

Nathan – *Professora, eu não estou entendendo isso, explica.*
Mariane – *Se você tivesse prestado atenção, não precisaria explicar.*
Nathan – *Mais com menos é o que? Menos?*
Mariane – *É!*
Nathan – *Mais com mais é o que então?*
Mariane – *Mais.*
Nathan – *Ah, então tá, então explica direito, porque eu não estou entendendo nada.*
Mariane – *Eu já expliquei três vezes e você ainda não entendeu?*
Nathan – *Ah, você explica muito errado.*
Mariane – *Eu explico errado ou você não presta atenção? Se você ficasse quieto, parasse quieto no seu lugar, você ia entender a lição, eu não precisava ficar explicando.*
Nathan – *Ah, professora, você não sabe explicar e fica colocando a culpa em mim.*
Mariane – *Não, você fica conversando, olhando para o lado... Conversando você não vai entender nunca.*
Nathan – *Então está bom, mais com mais é o que mesmo?*
Mariane – *Você é burro, ou quê?*

Essas duas improvisações retratam o diálogo entre professor e aluno. De um lado, os alunos colocam a responsabilidade no professor pelo domínio de classe, por explicar a matéria e pelo entendimento dos alunos. Por outro lado, os professores argumentam que se os alunos prestassem atenção nas aulas, não fizessem bagunça e ouvissem o professor, eles entenderiam a matéria e não precisariam de mais explicações.

Nas improvisações apresentadas nessa seção, os alunos se colocam tanto no lugar de professor falando sobre eles mesmos, quanto no lugar de alunos falando sobre os professores. Podemos perceber que eles conseguem expressar a dinâmica da sala de aula e de suas relações de poder, reivindicando uma postura do professor e criticando atitudes dos alunos. Essas temáticas também aparecem em outras falas durante o grupo focal e em outras encenações, ao longo do processo, que serão apresentados no decorrer das discussões aqui propostas.

3.4 AS PERFORMANCES MATEMÁTICAS MUSICAIS – PMMs

Nessa seção são apresentadas as Performances Matemáticas Musicais-PMM, construídas a partir dos assuntos trabalhados em sala de aula. São descritas as letras das músicas originais e suas respectivas paródias, a composição original feita pelos alunos, bem como os seus comentários a respeito da construção das atividades e análise feita pelo professor pesquisador a respeito da comunicação matemática realizada por meio da construção das PMMs.

Música Original

Música: Você partiu meu coração
Compositores:Nego do Borel, Wesley Safadão e Anita.

Você partiu meu coração
Mas meu amor não tem problema não, não, não
Agora vai sobrar, então
Um pedacinho pra cada esquema
Só um pedacin

Você partiu meu coração, ai meu coração
Mas meu não sinta pena não, não
Que agora vai sobrar, então
Um pedacinho pra cada esquema
Só um pedacin

Se eu não guardo nem dinheiro
O que dirá guardar rancor
Você vacilou primeiro
Nosso caso acabou

E se na fossa fui caseiro
Quando passo eu sou terror
Tô na vida de solteiro
Preparado pro caô

Você partiu meu coração, ai meu coração
Mas meu não sinta pena não, não
Que agora vai sobrar, então
Um pedacinho pra cada esquema
Só um pedacin

Eu nunca quis seu coração
Amor demais só da problema, não, não, não
Que agora
Um pedacin do meu esquema
Só um pedacin

Paródia

Você efetuou a Potenciação

Música: Você partiu meu coração
Autores: Bernardo Silva, Camylle Sanches, kauel Garcia, Luana Vitória, Allan Carlos.

Você efetuo a potenciação
Mas conservando a base não tem problema, não, não
Agora vai multiplicar, o que
Um pedacinho da potenciação
Só um pedacinho

Você multiplica a potenciação
A potenciação
E soma s expoentes da conta, então
Agora a definição
De um pedacinho da potência
Só um pedacinho

Primeiramente você resolve o que está entre os parênteses
Depois resolve a potência em uma multiplicação, bases
Se mantém e somamos os expoentes
Tô pensando na resposta pois é não acabou
Você efetuo a potenciação
A potenciação
Mas não podemos continuar nessa questão não

Agora vai calcular então, o que, o que
Um pedacinho da potenciação
Só um pedacinho

Eu nunca quis essa conta, não, não
Conta de mais só da problema, não, não
Mas você pode tentar então
Fazer um pouquinho da potenciação

Só um pouquinho

Comentários da equipe a respeito da construção da PMMs

Nosso grupo se reuniu sete vezes no mês para fazer o trabalho de matemática.

Na primeira reunião nos reunimos às 15 h para resolver a música, para fazer o clipe, que foi o sucesso de Wesley Safadão, Nego do Borel e Anitta, que é "Você partiu meu coração".

Na segunda reunião começamos a montar a letra da paródia que conseguimos fazer até a metade da música, fomos acabar às 18 h.

No terceiro encontro continuamos a fazer a letra da paródia, quase não acabamos já tava chato de fazer mas conseguimos acabar a letra da música.

No quarto, quinto e sexto encontro foi só para montar o vídeo que decidimos que o gato seria o professor que cantava a paródia e os alunos que os alunos ouvindo, ia melhorar o aprendizado para o assunto de matemática.

No sétimo encontro foi só finalizar o trabalho, o cenário a legenda, letra, etc.

Nesses dias tivemos muito trabalho esse vídeo, tem gente que se irritou, e não queria mais fazer o trabalho, mas no final deu tudo certo.

Foi bom para nós, pois de tanto fazer, fazer acabamos entendo mais o assunto, acabamos estudando sem querer.

Música Original

Música: Vagalumes
Compositores: Adriel de Menezes, Luiz Tomim, Ivo Mozart

Vou caçar mais de um milhão de vagalumes por aí para te ver sorrir, eu posso colorir o céu de outra cor, eu só quero amar você e quando amanhecer, eu quero acordar do seu lado.

Caçei mais de um milhão de canções pra você ouvir, que meu amor é teu, seu sorriso me faz sorrir eu vou de Marte até a Lua, você sabe já tô na tua e não cabe tanta saudade, essa verdade nua e crua, eu sei o que eu faço nosso caminho traça casal, fora da lei ocupando o mesmo espaço, seu eu tô contigo, não ligo, se o sol não aparecer aqui não faz sentido, caminhar sem tô mão, pra você os sonhos impossíveis vai se tornar realidade, então

Vou caçar mais de um milhão de vagalumes por aí para te ver sorrir, eu posso colorir o céu de outra cor, eu só quero amar você e quando amanhecer, eu quero acordar do seu lado.

Pra ter o teu sorriso descubro o paraíso e só vendo a sua boca, que eu perco juízo por inteiro, sentimento verdadeiro, entre eu e você, ao som de monet, vem deixo acontecer, e me abraça, que o tempo não passa, quando você tá perto, da mao eu digo como eu tô certo, eu digo, que te amo, você pedi algo impossível, levanta da sua cama. Hoje o céu está incrível.

Vou caçar mais de um milhão de vagalumes por aí para te ver sorrir, eu posso colorir o céu de outra cor, eu só quero amar você e quando amanhecer, eu quero acordar do seu lado.

Faço dos teus braços o lugar mais seguro, procurei paz em outro abraço, eu não achei, eu juro, saiu do compasso, posso porque, abra as janelas para que você possa ver.

Vou caçar mais de um milhão de vagalumes por aí para te ver sorrir, eu posso colorir o céu de outra cor, eu só quero amar você e quando amanhecer, eu quero acordar do seu lado.

Paródia

Potenciação

Música: Potenciação
Compositores: Alyce e Thayná, Ana Samilly, Julle Isabele, Nayane Azevedo, Tasila, Thais.

Vou ensinar potenciação através de uma canção.
Então presta atenção, ai irmão se você que aprender.
Na multiplicação a mesma base vai ficar e o expoente vou somar.
Potenciação, também chamado de exponeciação para indicar a multiplicação de um número por ele mesmo x vezes.
O número 5 multiplicado por ele mesmo, uma vez, deverá ser elevado ao quadrado.
Quadrado é o termo utilizado para designar quando um número é elevado a dois, então o número é colocado em cima do número que é multiplicado.
Vou ensinar a potenciação através de uma canção.
Então presta atenção, ai irmão se você quer aprender.
Na divisão de bases iguais
Subtraímos os expoentes
Quando dizemos que algum número está elevado ao cubo, isso significa que está elevado a três
Potência de potência, conserva-se a base, e multiplica os expoentes.
Primeiro resolvemos o que está nos parênteses, depois resolvemos a potenciação.
Vou ensinar a potenciação através de uma canção então presta atenção, ai irmão se você quer aprender.
Na multiplicação a mesma base vai ficar e o expoente vou somar.
Com base nisso, podemos dizer que quando um número é negativo e elevado a um número par, o resultado será positivo e se for ímpar será o mesmo da base.
Vou ensinar a potenciação através de uma canção então presta atenção, ai irmão se você quer aprender.
A potenciação é fácil de aprender é só prestar muita atenção.

Comentários da equipe a respeito da construção da PMMs

O trabalho ajudou nosso aprendizado por gravarmos o Vídeo e a Música. A parte mais difícil foi fazer a letra da música da paródia e a edição do vídeo.

No primeiro dia da reunião apenas conversa sobre a música, e resolver com quem ia ficar as tarefas e resolvemos o que iríamos cantar, qual ritmo seria, se deu duas pessoas (Jelle e Alyce).

No segundo dia fizemos dia começamos a construir o cenário, fizemos a caixa e os bonequinhos, foi trabalhoso, mas deu tudo certo.

Decidimos qual seria a música e fizemos a paródia.

No terceiro dia gravamos e editamos durante a noite na casa da Alyce, mas faltava a legenda da paródia, então concluímos tudo, mas faltava o trabalho escrito para fazer. Então duas pessoas ficaram encarregados, demorou um pouco para fazer, 3 horas para concluir.

Então a gente ficou muito feliz com o resultado do vídeo, principalmente por causa da repetição acabamos aprendendo a regra. Foi legal!

Música Original

Música: Zen
Compositores: Anitta

Olha cê me faz tão bem
Só de olhar teus olhos baby eu fico zen.
O coração acelerado a mais de cem.
Eu juro que não quero mais ninguém.
Você me faz tão bem (2x)

Olha baby eu não tô mais na idade.
E se quiser ir embora fique à vontade
Eu esperava um pouco de maturidade em você

Olha tenta me levar a sério
Esse nosso lance já não tem mistério
Eu já te falei que tudo que eu mais quero é você

Então tenta não me provocar
Que eu prometo não vou complicar
Feito nuvem solta pelo ar
É assim que vou te levar

Paródia

Equação

Música: Equação
Compositores: Alyce e Thayná, Ana Samilly, Julle Isabele, Nayane Azevedo, Tasila, Thais.

Ooooooooo.... (4x)
Olha eu multiplico bem 2 x 50 = 100
Equação fácil de fazer também
Se encontrar o x fica tudo bem (2x)

Olha o delta não é tão difícil
Ainda mais se for negativo
Encontrar as raízes será impossível
Olha tenta igualar a zero
A do primeiro grau já não tem mistério
Eu já te falei que tudo que eu mais quero é aprender

Então tentar encontrar o valor de x não vai complicar
Feito isso não vai duvidar
O resultado do x eu vou chegar

Refrão
Olha eu multiplico bem 2 x 50 = 100
Equação fácil de fazer também
Se encontrar o x fica tudo bem (2x)

Figura 1 – PMM Equação

Comentários da equipe a respeito da construção da PMMs

O trabalho ajudou nosso aprendizado por gravarmos o Vídeo e a Música. A parte mais difícil foi fazer a letra da música da paródia e a edição do vídeo.

No primeiro dia da reunião apenas conversa sobre a música, e resolver com quem ia ficar as tarefas e resolvemos o que iríamos cantar, qual ritmo seria, deu duas pessoas (Jelle e Alyce).

No segundo dia começamos a construir o cenário, fizemos a caixa e os bonequinhos, foi trabalhoso, mas de tudo certo.

Decidimos qual seria a música e fizemos a paródia.

No terceiro dia gravamos e editamos durante a noite na casa da Alyce, mas faltava a legenda da paródia, então concluímos tudo, mas faltava o trabalho escrito para fazer. Então duas pessoas ficaram encarregadas, demorou um pouco para fazer , 3 horas para concluir.

Então a gente ficou muito feliz com o resultado do vídeo, principalmente por causa da repetição acabamos aprendendo a regra. Foi legal!

A letra dessa PMD musical é uma paródia da música “Zen”, de Anita, escrita pelos próprios alunos, cujo conteúdo matemático apresenta diversos elementos das equações. Dentre eles, operações como a igualdade, o conceito de incógnita e a ideia de que para sua resolução ela deve ser isolada, as operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) e as regras de operação, o caso de o discriminante (delta) for igual a zero, que remete à resolução de equação do segundo grau, utilizando a formula de Baskahara. Além disso, as canção propõe espalhar as equações pelo mundo, dizendo que aprender equação não tem mistério.

Música Original

Música: Malandramente
Compositores: Mc Nandinho e Nego Bam

Malandramente a menina inocente se envolveu com a gente só pra poder curtir
Malandramente, meteu o pé pra casa diz que a mãe tá ligando "nós se vê por aí".

Refrão:
Ah safada na hora de ganhar madeira a
Menina meteu o pé pra casa e mandou um recadinho pra mim, nós se ve por aí (3x)

Paródia

Malandramente o 1

Música: Malandramente o 1.
Compositores: Camilly Emanuela, Vitoria Guerreiro, Sabrina Gomes, Marcely Souza.

Malandramente ... não vou ser inocente
Multiplico com a gente sempre é igual a 1.
Malandramente ... a potenciação não mente
Eu te ensino tu topas sempre é igual a 1.
Malandramente... exercite em casa diz
Que tá calculando sempre é igual a 1.

Refrão:
Ah potência de base diferente de zero
Cujo expoente seja o zero resultado
Sempre é igual a 1, sempre é igual a 1.

Figura 2 – PMM – Malandramente 1

Comentários da equipe a respeito da construção da PMMs

Tivemos bastante dificuldade em resolver uma equação e potenciação que servisse com o ritmo da música.

Tivemos dificuldade também em reunir e gravar o vídeo nos baseando na 4ª propriedades da potenciação:

Toda potenciação de base diferente de , cujo o expoente é o resultado será sempre igual a 1.

Entramos em um consenso para quem ia participar do vídeo, o ensaio foi de última hora e de 6 pessoas só 5 participaram do vídeo.

Gostamos muito de ter essa oportunidade de criar nossa própria paródia por cima de uma música que fez bastante sucesso no ano passado, isso fez com que pudéssemos entender e gravar essa regra, e achamos que isso irá ajudar os outros.

A PMD musical "Malandramente o 1" evidencia emoções matemáticas: na medida em que as meninas decidem se mostrar, sua alegria e empolgação em decorrência do sucesso alcançado. A meu ver, a PMD acima apresenta uma surpresa matemática ao associar o conceito de potência de expoente igual a 1. Há algo despretensioso, malandro, mas que tem sua importância na matemática, haja vista que essa regra é válida para qualquer numero, seja ele qual valor for.

Sobre essa performance, apontamos: "Eu achei este um dos mais divertidos e informativos. É ótimo quando a matemática é apresentada através da música e de situações da vida real que explicam a matemática!". Os professores que assistiram as apreserntações.

Música Original

A potenciação com Irineu e Marilene

Música: A potenciação com Irineu e Marilene
Compositores: Rafael Sodré, Igrid Ribeiro, Valeria Brito, Júlio Cezar, Kenenedy Gracia e Paulo Henrique.

A potenciação é a operação da multiplicação
Como exemplo uma simples resolução
5^2 (ao quadrado) que é 25.

Quando um número está ao cubo nada muda
Como exemplo uma simples resolução
3^3 ao cubo é 3.3.3 é igual a 27.

A partir dessa explicação podemos apresentar as
Propriedades da potenciação!

Em uma potência de potência, conserva a base e multiplique os expoentes,
Resolva primeiro os que estão dentro dos parênteses
E logo em seguida a potência.

Com as bases iguais somamos os expoentes, acaba a conta das potências.

Figura3 – PMM – A Potenciação com Irineu e Marilene

Comentários da equipe a respeito da construção da PMMs

O trabalho ajudou nosso aprendizado por gravarmos o Vídeo e a Música. A parte mais difícil foi fazer a letra da música da paródia e a edição do vídeo.

No primeiro dia da reunião apenas conversa sobre a música, e resolver com quem ia ficar as tarefas e resolvemos o que iríamos cantar, qual ritmo seria, só apareceram duas pessoas (Jelle e Alyce).

No segundo dia começamos a construir o cenário, fizemos a caixa e os bonequinhos, foi trabalhoso, mas de tudo certo.

Decidimos qual seria a música e fizemos a paródia.

No terceiro dia gravamos e editamos durante a noite na casa da Alyce, mas faltava a legenda da paródia, então concluímos tudo, mas faltava o trabalho escrito para fazer. Então duas pessoas ficaram encarregadas, demorou um pouco para fazer, 3 horas para concluir.

Então a gente ficou muito feliz com o resultado do vídeo, principalmente por causa da repetição acabamos aprendendo a regra. Foi legal!

A PMD “Potenciação com Irineu e Marilene”, por sua vez, é a que mais desenvolve o sentido matemático das cinco PMDs submetidas à análise, pois explora erros comuns cometidos pelos alunos na resolução de potenciação e evidencia as operações, como a multiplicação, que é a operação decisiva no processo de resolução.

O universo utilizado foi o universo infantil, tendo como base programas infantis como o “Castelo Rati bum”, a ideia foi aproximar a matemática cada vez mais do universo das crianças, então um dos caminhos pode ser a ludicidade.

3.5 AS LENTES DOS ALUNOS

3.5.1 Imagem sobre a Matemática

Durante o grupo focal, nas primeiras improvisações, na construção das letras das músicas e, ainda, nas entrevistas, os alunos expressaram diversas ideias referentes às suas imagens sobre a Matemática. Na terceira e quarta seção, algumas ideias foram discutidas, dialogando com a literatura da área, a partir das atividades que fizeram parte do processo de elaboração das músicas, retratada na Quinta Seção. Essas discussões direcionaram meu olhar para buscar indícios de resposta para o primeiro aspecto da pergunta diretriz desse trabalho: quais imagens sobre Matemática estudantes expressam quando desenvolvem PMMs?

Dessa forma, neste item, serão sistematizados temas que emergem a partir das discussões anteriores. Apresento, tanto neste item quanto no próximo, a minha voz como pesquisador, o meu olhar para esse processo. Apesar de não citar nominalmente outros atores nessa Seção, o diálogo com a literatura, já construído, proporcionou-me a base para as reflexões aqui elaboradas. Como forma de ilustrar esses temas, trechos das entrevistas com os alunos serão destacados, assim como ideias provenientes das construções das músicas que não foram discutidas até aqui.

I. Disciplina escolar

Diversas cenas elaboradas pelos alunos, algumas apresentadas anteriormente, têm a sala de aula como pano de fundo. Dessa forma, a primeira temática a ser destacada é a Matemática vista pelos alunos como *disciplina escolar*, englobando aspectos que dizem respeito à aula de Matemática, às relações entre o professor de Matemática e os alunos bem como aos conteúdos e às avaliações.

Na fala dos alunos e nas PMMs produzidas por eles, é possível perceber uma associação direta de Matemática com a escola, que é estendida para as relações entre professor e aluno e dificuldade de aprendizagem. Em muitas falas, os alunos se referriram à Matemática dentro do contexto escolar relacionando suas dificuldades com a matéria ao professor, ou ao "não gostar" da disciplina.

Os alunos apontaramm o que parece ser um ciclo: não entender a matéria faz com que não consigam resolver os exercícios, levando-os a não gostar de Matemática, o que resulta em não prestar atenção à aula, causando um "não entender a matéria"... Essa dinâmica está, diretamente, relacionada aos professores. Em suas cenas e entrevistas, os alunos trouxeram falas como *"antes o professor não ensinava"*, *"mudou o professor"*,

colocando o professor como centro de suas relações com a Matemática. Na entrevista de Matheus, o processo, envolvendo Música como uma forma de ruptura de algumas dessas questões, é evidenciado.

A dinâmica da sala de aula funciona, muitas vezes, como um monólogo do professor, em que os alunos são o público passivo. Matheus faz uma reclamação dessa dinâmica. Em contrapartida, a Música, como forma de expressão dentro de sala de aula, busca romper essa barreira, colocando os alunos como atores de seus próprios processos de aprendizagem, como ilustrado na entrevista de Edgar.

> **Edgar** – *Antes, eu não conhecia nada sobre Música, só escutava, e, aí, eu comecei me expressando. Aqui é um lugar para se expressar, né?, não como na sala de aula. Aqui a gente pode se expressar, fazer várias coisas.*

As falas de Matheus e Edgar apontam para uma das potencialidades do trabalho, envolvendo a Música: a possibilidade de expressão e a participação dos alunos nas aulas, de forma a pensar Matemática para além da sala de aula, criando situações cotidianas em que ela aparece. Para os alunos, esse envolvimento com a Matemática faz com que se interessem mais pela matéria, assim como pelas aulas. Essa dinâmica é importante, pois, como já discutido, as experiências escolares e os professores exercem influência sobre a imagem construída pelos estudantes sobre a Matemática e os matemáticos.

II. Transformação da imagem negativa

A imagem negativa da Matemática perpassa pelas diversas PMMs construídas pelos alunos nesse processo. Muitos deles afirmam não gostar de Matemática, cujos procedimentos relacionados ao ensino são vistos como chatos, complicados e frustrantes, quando não são resolvidos de forma correta. Na música “Você Efetuou A Potenciação”, há uma passagem que se remete à confusão mental causada por diversos conceitos e regras associados ao conteúdo. Essa confusão é representada, durante a música, nas falas que retratam estereótipos ligados à noção de equações e potenciações, como “quando está somando, passa para o outro lado subtraindo”. Esse último jargão, apesar de ser inconsistente matematicamente, como já discutido, faz parte dos significados que os alunos produzem ao estudar equações e potenciações.

Ainda sobre a música “Zen”, é possível dizer que evidencia a dificuldade dos alunos de entendimento não só das regras de operações e do discriminante (Delta) é

igual a zero, mas também de conceitos de Matemáticas de uma maneira geral. Essas dificuldades, atreladas às relações existentes nas salas de aula, discutidas na seção anterior, potencializam as imagens negativas expressas pelos alunos.

No entanto, possíveis transformações, nessa imagem negativa, puderam ser observadas a partir do trabalho, envolvendo Música e Matemática, conforme ilustrado nas entrevistas de Gabriele e Mariane a seguir.

Diálogos

Relinaldo – *Antes de a gente começar a Música, você lembra o que você falou sobre Matemática? Como que era a Matemática pra você, o que você acha?*
Mariane – *Achava chata, muito chata. [...] Ah, também varia de professor. Antes o professor não ensinava, então, eu não sabia fazer e acaba sendo mais chato. [...]. Agora é bem legal, mudou também o professor, e a Música ajudando a fazer as contas, acaba sendo mais fácil, porque aí você já aprende e já está certo.*
Relinaldo – *E o que a Música te influenciou nessa sua visão da Matemática?*
Mariane – *Tudo.*
Relinaldo – *Tudo o que? Em que sentido, você consegue me explicar?*
Mariane – *Não sei explicar, professor. Acaba ficando mais divertida a própria Matemática, e o jeito de aprender, porque era mais complicado, era tanta coisa e você não entendia, você estava fazendo e não entendia, então acaba sendo mais fácil.*
Relinaldo – *E como está para você essa questão do jeito que você olhava para a Matemática, o que você achava que era Matemática, e agora, nesse trabalho?*
Gabi – *Horrível, eu nunca me dei bem com a Matemática, agora a gente já está se dando bem melhor. Professor, eu nunca gostei de Matemática, nunca. Nunca, nunca, nunca. Acho que isso é genética de família, porque meu irmão também é assim. Aí, agora, eu não a vejo como uma maldição mais.*

A fala de Mariane aponta a influência da mudança do professor na transformação da imagem sobre a Matemática que expressa, e da Música no que diz respeito à possibilidade de deixar a Matemática divertida. Gabriele, por sua vez, dá indícios de uma reconstrução de sua imagem sobre a Matemática, que já não é mais vista por ela como uma "maldição".

O tema *transformação da imagem negativa* busca evidenciar uma reconstrução da imagem expressa pelos alunos sobre a Matemática, a partir do processo musical, inclusive, para aqueles que já diziam gostar da disciplina, como Priscila:

Priscila – *Como eu já gostava de Matemática, não mudou muita coisa, só que eu fui aprimorando mais e mais aquilo que eu já sabia. Fui conhecendo cada vez mais. É até um negócio engraçado, mostrar que tudo tem a Matemática, também foi legal.*

Nessa fala, Priscila diz que o trabalho desenvolvido não influenciou na transformação de sua imagem sobre a Matemática no sentido de gostar mais ou menos. No entanto, ela evidencia o papel desse processo no exercício de perceber onde a Matemática está presente no dia a dia, que será discutido na próxima seção.

III. Cotidiano

A Matemática fazendo parte do *cotidiano* das pessoas, estando em todos os lugares, também é uma imagem expressa pelos alunos. Dentro dessa ideia, a Matemática Financeira aparece de forma contundente em diversas PMMs construídas por eles. Tendo como cenários mercados, lojas e relações entre marido e mulher, o dinheiro é usado para representar a imagem da Matemática.

Outras questões do cotidiano também aparecem nas improvisações e nas falas dos alunos, como a resolução de problemas resultantes de situações corriqueiras, como a necessidade de medir peças por um mecânico. Várias cenas da peça "Um dia de Equações" retratam a Matemática e as equações e potenciações no cotidiano, no *Supermercado*.

Dessa forma, o exercício de criar atividades musicais envolvendo os conteúdos equações e potenciação possibilitou que os alunos pensassem como a Matemática está por trás de problemas do cotidiano, como ilustra a entrevista de Priscila.

Diálogos

> **Relinaldo** – *E o que você achou de vocês terem que criar as letras, de pensar a Matemática com a Música?*
> **Priscila** – *Eu achei bem legal, porque a gente avançou mais ainda, porque a gente teve que procurar, teve que fazer as letras das músicas, e isso mostrou mais da Música e da Matemática para a gente. A Matemática está em tudo, tudo o que a gente vai fazer tem a Matemática, e a Matemática pode ajudar a gente em varias situações, como no mercado, no jogo, em um monte de lugares.·.*

Os seguintes padrões de comunicação estão presentes no diálogo acima: **Estabelecer contato**; **Perceber, Reconhecer, Posicionar-se, Reformular** (ALRO & SKOVSMOSE, 2010).

Esse exercício também possibilitou que conceitos de Matemática fossem abstraídos para além do contexto em que são estudados na sala de aula, como o conceito de incógnitas, na cena "Procurando a Incógnita". Outras questões como essa aparecem em "A Balança" e "Estatuas", que ilustrarão outros temas aqui discutidos.

IV. Recompensa

A temática *recompensa* engloba três questões. A primeira é a Matemática vista de uma maneira desafiadora, no sentido de buscar uma conquista. A segunda diz respeito a esse processo, que, muitas vezes, é iniciado com um problema difícil e complicado, aparentemente, e à medida que vai se desenvolvendo, transforma-se em algo mais simples. Assim, a terceira questão que aparece, evidencia a premiação, tanto no sentido da conquista, como no que se refere às resoluções matemáticas corretas.

Essa ideia também é discutida na cena "Abertura", da peça "Um dia de Equações", na qual os personagens Godofredo e Carlota participam de um concurso para ter chance de ganhar ingressos para o show da Matemática. Eles devem resolver uma equação de forma correta a fim de ganhar o prêmio. O personagem Godofredo erra a resolução, que é discutida pela Matemática. Os erros do garoto vão ao encontro dos estereótipos relacionados às equações e potenciações, como "passar os números para outro lado", sem pensar nas justificativas por trás dessa ideia. Tais justificativas são evidenciadas na explicação da resolução. As operações inversas são destacadas de forma a manter o princípio de igualdade das equações.

Por fim, o personagem Godofredo se sente frustrado por ter errado a equação e conclui que precisa estudar mais. Já a personagem Carlota se sente recompensada com o prêmio por ter acertado a resolução e diz para a sua mãe: *"Eu acertei todos os problemas! Você deve estar orgulhosa de mim!"*. Essa ideia do prêmio e da satisfação ao acertar a resolução de problemas matemáticos é potencializada pela imagem negativa sobre a Matemática discutida anteriormente.

V. Símbolos matemáticos

Diversos aspectos fazem parte da temática *símbolos matemáticos*. Os alunos associam à Matemática ideias de números, contas, sinais e fórmulas, palavras que aparecem de formas isoladas em suas falas, como *"na minha cabeça, Matemática é número", "[Matemática] é uma coisa do dia a dia, você pode resolver com uma fórmula", "[...] da Matemática porque eu sempre gostei de ficar mexendo com números, de fazer contas"*. Portanto, elas estão interligadas de alguma forma.

As fórmulas são compostas por números e sinais, assim como as equações e potenciações. A ideia de resultado também faz parte dessa temática, pois, para se chegar a um resultado em Matemática, as contas devem ser desenvolvidas, contas das quais

fazem parte os números e os sinais, dentre eles os números negativos e positivos, as operações e a igualdade, no caso, das equações e potenciações.

Na peça "Um dia de Equações", diversas cenas retratam alguns desses aspectos, como na cena "O jogo", em que o garoto Godofredo quer fazer parte do time positivo. Ao mudar de time, ele deixa de ser negativo e passa a ser positivo. Essa cena foi criada pelos alunos com o objetivo de problematizar as ideias dos números negativos e das operações inversas nas equações e, ainda, trabalhar o princípio da igualdade, ilustrado com a fala de Afonso: *"Mas, desse jeito, ficamos desequilibrados, se tirarmos um deste lado e acrescentarmos no outro time, um de vocês deve ir para o nosso lado!".*

Nessa cena, foi retratada a ideia do jogo de sinais, mais especificamente, o mais e menos, que se referem às operações adição e subtração. Outras questões relacionadas às operações, denominadas pelos alunos como contas, são retratadas em outras cenas da música.

3.5.2 Imagem sobre equações

Para discutir o segundo aspecto da pergunta norteadora desse trabalho: *quais imagens sobre equações e potenciações estudantes expressam quando desenvolvem PMMs?*, atentarei para as improvisações sobre equações e potenciações, para as falas dos alunos durante o grupo focal e as entrevistas e, principalmente, para a *música*. No Quarto Ato, foram discutidas diversas ideias a partir do diálogo com a literatura da área. Essa discussão me permitiu elencar temas emergentes que estão sistematizados nesta seção, sendo ilustrados com trechos das músicas e entrevistas.

I – ***Letras, números e operações***

A primeira ideia que aparece na fala dos alunos quando o assunto é equação são letras, números e operações. A seguir, aparece a ideia de descobrir o valor de x, que mais tarde vai ser relacionado com uma incógnita, um número. No entanto, no início, o x aparenta ser apenas uma letra, uma letra com valor.

Diálogos

Relinaldo – *O que é equação para você?*
Melissa – *É um monte de números, e letras.*

Mariane – *Que eu lembre, assim, equações tem que descobrir o valor de x.*

Essa ideia aparece em todas as cenas da música, justamente, porque é a concepção que os alunos apresentaram sobre equação: um conjunto de letras, números e o operações, cujo objetivo é descobrir o valor da letra, da incógnita. Em suas falas eles trouxeram sempre uma equação para caracterizar a si própria.

Pablo – *Eu fiz x+3=5. Uma equação do primeiro grau, porque tem que descobrir o valor do x, eu acho.*

Aqui estão: os números, a letra x e a operação mais usual, a adição. Apesar de Pablo apresentar um erro conceitual em sua fala, *"uma equação do primeiro grau, porque tem que descobrir o x"*, entendo que ele, por só ter estudado equação do 1º grau, também se refere ao objetivo de descobrir o valor da incógnita.

Em nenhum momento, durante a conversa sobre o significado de equações, os alunos falaram sobre sua aplicação, remetendo-se apenas à sua forma. No entanto, nas cenas apresentadas, eles buscaram contextualizar esse conceito em situações em que as equações se caracterizavam como uma estratégia de resolução.

Nas cenas "Mega liquidação" e "Telequações", apresentadas anteriormente, as alunas resolveriam uma equação com o intuito de ganhar um prêmio. Nas cenas "Prova oral" e "Continha", os alunos a resolveram dentro do contexto de sala de aula, com foco na aprendizagem da resolução. Em "Balança" *e* "Número perdido", a ideia de aplicação aparece de forma sutil. Isso porque, na primeira, um aluno se depara com uma balança desequilibrada e precisa resolver uma equação para equilibrá-la, já na segunda, o aluno está resolvendo algum problema, que não deixa claro qual é.

Essas ideias vão ao encontro da perspectiva na qual as equações e potenciações são abordadas nas salas de aula, conforme já discutido. Por outro lado, na construção das letras das músicas, os alunos buscaram encontrar situações do cotidiano em que as equações e potenciações estivessem presentes, como na cena "Supermercado", já discutida.

II – Balança/igualdade

As equações também são vistas pelos alunos associadas à ideia de igualdade e representadas por uma balança de dois pratos, cujo equilíbrio é fundamental. A partir

dessa concepção, os alunos evidenciam que os procedimentos de resolução de uma equação, a descoberta do valor da incógnita, devem ser efetuados em ambos os lados da equação, de modo a manter seu equilíbrio, como ilustrado na fala de Matheus durante a discussão a respeito da pergunta "O que é uma equação?".

> **Matheus** – *Quando eu falo de equação, eu me lembro de uma balança, porque tem que deixar os dois lados iguais.*

Essa ideia perpassa as cenas "Estatuas' e "A Balança". Na primeira, os personagens encontram duas estátuas que estão representando uma balança de dois pratos desequilibrada, tendo mais peso em um dos lados. Quando Carlota tira uma parte do peso de um dos lados da balança e coloca no outro, as estátuas voltam ao equilíbrio e destacam a essência do princípio de igualdade das equações: as operações devem ser realizadas nos dois membros da equação, para manter sua igualdade.

Na cena "A Balança", os personagens se deparam com um problema: descobrir quantos carros determinada balsa pode suportar. Para isso, montam uma equação cuja incógnita x representa a quantidade de carros. No entanto, aqui aparece uma inconsistência na ideia de que tudo o que fazemos de uma lado da equação temos que fazer do outro. Para resolver a equação 1500x=3000, Carlota afirma que "basta passar o 1500 que está multiplicando o x com a operação inversa, que é a divisão". Com esse procedimento, a ideia de dividir por 1500 ambos os lados da equação é omitida, como na maioria das resoluções realizadas pelos alunos. Nessa PMMs construída por eles, mais uma vez aparece o estereótipo "passar para o outro lado".

III – Incógnita

O X! da questão! Essa letra é rapidamente associada às equações. *"Que eu lembre, assim, equação tem que descobrir o valor do x"*. A ideia por trás de "descobrir o valor de x" é que essa letra representa um número, conceito de incógnita, manifestado pelos alunos. Além da incógnita em si, estão associados a essa ideia os procedimentos para a resolução das equações com objetivo de encontrar o número que a letra está representado. Essas questões serão discutidas na próxima temática, *as regras*.

Com o intuito de abstrair alguns conceitos associados às equações e potenciações, eu propus, durante o processo de elaboração das letras das músicas, que os alunos pensassem em uma maneira de retratar o conceito de incógnita que não fosse

com letras e números e, igualmente, que não se passasse dentro de uma sala de aula. Assim surgiu a cena “Procurando a Incógnita”, em que a personagem Carlota perde sua bombinha de asma e precisa encontrá-la.

Partindo da ideia de incógnita como algo desconhecido, a narrativa dessa cena propõe o lugar onde a bombinha de asma está sendo uma incógnita. Além disso, fazendo uma relação com a ideia “passa de um lado para o outro” e “isolar a incógnita”, Anita, a mãe, sugere passar todas as coisas de dentro da mochila para o lado de fora, na tentativa de deixar a bombinha sozinha, para que possa ser encontrada. Por fim, Carlota relaciona essa ideia aos procedimentos de resolução de uma equação para descobrir o valor da incógnita.

As ideias retratadas, nessa cena, evidenciam a imagem expressa pelos alunos que relacionam as incógnitas como elemento central das equações. Além disso, a representação por letras é evidenciada, com destaque para a letra x. Vale ressaltar que no fim do processo, o discurso dos alunos já dizia que qualquer letra pode representar uma incógnita, *“às vezes, ela é x, às vezes, y, e pode ser também a, b ou c! Na verdade, pode ser qualquer letra!”*. No entanto, mesmo assim o x ainda ganha destaque, em se tratando da representação das incógnitas: *“x, y, a, b, c... Não importa a letra, mas a mais comum é o x”.*

IV – As regras

O último tema que busca identificar as imagens expressam pelos alunos sobre equações diz respeito aos procedimentos de resolução de uma equação. Para os alunos, esses procedimentos estão relacionados às contas, ou seja, às operações. Nesse contexto, estão as regras de operações, que dizem respeito às operações inversas, inclusive, às regras de sinais, referentes apenas à multiplicação e à divisão.

Essas questões envolvem diversas considerações. A primeira delas é que essa pesquisa buscou olhar para as imagens dos alunos sobre Matemática e sobre equações, a partir de um trabalho envolvendo a produção de PMMs a serem transformadas em PMDs musicais como produto a ser compartilhado na internet. Dessa maneira, as falas dos alunos e as narrativas por eles construídas foram o objeto de análise desta pesquisa, isto é, interessou-nos a forma como os alunos se expressam, as palavras que escolhem, bem como as cenas propostas. Assim, apesar de eu ser, além de pesquisador e de coordenador das atividades do encontros *Emmúsica*, professor de Matemática, não tive por objetivo principal ensinar equações e potenciações, mas sim observar as

manifestações dos alunos durante o processo. No entanto, algumas questões e algumas dúvidas que os alunos tiveram foram esclarecidas por mim.

A principal inconsistência matemática encontrada na fala dos alunos diz respeito às regras de sinais e à ideia de passar o número para outro lado mudando de sinal. Em diversos momentos, eu, enquanto professor de Matemática, trazia à discussão a ideia das regras de operação e do princípio de igualdade.

Como professor de Matemática, inseri esse passo na resolução da equação que era projetada em slide durante a cena. No entanto, a expressão *"Então, para descobrir o x, basta passar o "menos um" para o outro lado. Como ele está subtraindo vai passar..."*, foi mantida na música, pois esse é o significado que os alunos construíram a respeito das regras de operações.

CAPÍTULO 4
PENSANDO A ANÁLISE DE DADOS

Com base nos procedimentos apresentados, o conjunto de dados desta pesquisa exigirá uma análise minuciosa e organizada. Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 205),

> a análise de dados é o processo de busca e de organização sistemático de transições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que forem sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou.

Dessa forma, a alternativa que adotamos para a coleta de dados foi a triangulação que, segundo Araújo e Borba (2012, p. 41), consiste na "utilização de diferentes procedimentos para a obtenção [e análise] dos dados". Esse recurso costuma ser usado como forma de aumentar a credibilidade de uma pesquisa que adota a abordagem qualitativa (LINCOLN; GUBA, 1985). De acordo com essa perspectiva, o diário de campo da pesquisa e dos assistentes de pesquisa se caracteriza como uma das fontes de dados da pesquisa, além da filmagem e da fotografia do grupo focal, dos encontros, dos ensaios e da apresentação dos clipes das músicas, assim como das PMDs musicais propriamente ditas. Junto com tais procedimentos, as entrevistas com os alunos participantes permitiram uma análise a partir da visão dos próprios sujeitos sobre a Matemática e os conteúdos envolvidos.

A utilização do diário de campo tem como objetivo organizar as próprias ideias do pesquisador, uma vez que permite o registro de suas impressões e seus sentimentos durante a pesquisa que não podem ser registrados de outra maneira. Junto ao diário de campo está a observação participante, cujo

> [...] processo de classificação, organização e análise dos dados acontece enquanto o investigador ainda está envolvido com o trabalho de coleta de dados de campo. Ao organizar e escrever as anotações permanentes, o professor/pesquisador já começa a desenvolver as suas próprias observações e ideias (MOREIRA; CALEFFE, 2008, p. 218).

Por conta disso, o design da pesquisa se mostra mais uma vez emergente, na medida em que, enquanto pesquisador, professor e coordenador das atividades, estive envolvido em todo o processo. Por isso, tive a oportunidade de ajustar as atividades programadas, de acordo com o seu desenvolvimento, assim como orientar ou acompanhar a participação dos alunos envolvidos.

A realização da filmagem e da fotografia, por sua vez, possibilitaram captar as interações entre mim e os alunos, bem como os pensamentos matemáticos expressos por eles. A análise de vídeo pode ser caracterizada por seu caráter de densidade e de permanência (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004), pela possibilidade de analisar fatos e detalhes que ocorrem simultaneamente e, ainda, de manipulação, por meio de comandos como voltar e câmera lenta, quantas vezes for preciso.

A proposta de Powell, Francisco e Maher (2004, p. 16) é determinada através de uma sequência para a análise de vídeo, que destacamos a seguir: "1. Observar atentamente aos dados do vídeo; 2. Descrever os dados do vídeo; 3. Identificar eventos críticos; 4. Transcrever; 5. Codificar; 6. Construir o enredo; 7. Compor a narrativa". Segundo os autores, "as descrições ajudam o pesquisador a tornar-se mais familiarizado com o conjunto de dados do que se assistisse e ouvisse apenas as gravações em vídeo" (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 20).

Portanto, as transcrições dos eventos críticos determinados a partir dos vídeos fizeram-se necessárias na medida em que transcrever significa aprofundar-se nos dados (BENEDETTI, 2003). Os eventos críticos, que podem ser caracterizados pelos momentos significativos que aparecem nas filmagens, foram selecionados, confrontados com as falas dos alunos provenientes tanto do grupo focal, quanto das entrevistas, na perspectiva de possíveis respostas para a pergunta de pesquisa.

Em relação às entrevistas, Poupart (2012) afirma que os discursos produzidos por elas "devem ser analisados tanto à luz dos enfoques dados pelos entrevistados [...] quanto pelos entrevistadores". Por conta disso, a análise das entrevistas foi baseada na pergunta norteadora desta pesquisa, que se caracteriza por uma relação entre o meu questionamento como pesquisador e as imagens construídas pelos alunos em relação à Matemática e os conteúdos escolhidos (Potenciação e Equações).

A análise de tal conjunto de dados objetiva responder à pergunta norteadora desta pesquisa, bem como alcançar os objetivos estabelecidos. Nesse sentido, proponho um estudo que articule Música e Educação Matemática por meio das PMMs musicais, envolvendo questões discutidas a partir da noção de PMDs, buscando identificar a visão dos alunos envolvidos em relação a essa ciência.

Esta seção é responsável pelas fontes EI (Entrevista I), EII (Entrevista II) e QII (Questionário II), com o objetivo de discutir o uso do recurso didático nas aulas, isto é, a construção das PMMs. A seção foi dividida em duas subcategorias indicadas pelos itens 4.1 e 4.2 a seguir.

4.1 ENVOLVIMENTO NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DAS PMMS

As indagações feitas na EI (Entrevista I) e na pergunta 2 da EII (Entrevista II) tiveram como objetivo descrever o envolvimento dos alunos no processo de construção das PMMs sobre o conteúdo potenciação e equações. Por outro lado, a questão 2 do QII (Questionário II) objetivou investigar o que os sujeitos acharam da experiência de trabalharem em grupo.

Na entrevista I não estruturada observamos que os alunos envolvidos na pesquisa se manifestaram de maneira positiva em relação à atividade de construção da PMMs. Indagamos sobre como se deu a realização do trabalho, e os alunos destacaram que precisaram dividir as tarefas. Conforme observamos nas falas de alguns sujeitos transcritas abaixo:

> **Sujeito 1** (Turma C): [...] *foram várias etapas para criar a letra da música, aí depois a gente partiu para o processo de gravação do áudio e posteriormente a produção e gravação dos vídeos. A composição da paródia fui eu, e os sujeitos 3 e 4, depois nos reunimos e fomos montado parte a parte, vendo o que se encaixava e onde se encaixava.*

> **Sujeito 3** (Turma A): *foi assim, a gente dividiu, eu e os sujeitos 1 e 4 responsáveis pela composição da paródia e os demais ficaram responsáveis pela resolução da lista de exercícios e dar uma força a gente, qualquer ideia que viesse estava boa.*

Observamos que o grupo da turma A demonstrou ter conhecimento e entendimento sobre música. Alguns alunos do grupo tocavam violão e cantavam antes mesmo de entrarmos com a proposta do trabalho de construção das PMMs. Verificamos que esses alunos tinham conhecimento sobre a música no dia da apresentação da PMMs, momento esse em que o grupo relatou que foi preciso mexer na melodia da música original parodiada, pois estava difícil alcançar algumas notas musicais, como mostra a fala do sujeito 3.

> **Sujeito 3** (Tuma A): *sim, falando na melodia da paródia, ela foi um pouco diferente do original porque estava difícil alcançar a nota musical lá em cima, então, a gente deu uma modificada, coisa básica, mas ficou legal.*

Como mencionado anteriormente, dois alunos de cada uma das equipes foram convidados para a EII (Entrevista II) semi-estruturada. Dos oito alunos, seis compareceram à entrevista. Na primeira pergunta as duplas responderam como foi construir as PMMs. Na percepção dois seis alunos, três deles responderam que o trabalho de construção das PMMs foi complicado ou difícil.

Observamos que a dupla da turma A justificou a complicação aludindo ao fato de ter esquecido um pouco os conteúdos potenciação e equações, ressaltando que, em virtude da escolha da música, os alunos tiveram algumas dificuldades para encaixar as rimas na paródia. Por outro lado, afirmam que o trabalho foi o que os ajudou a lembrar dos assuntos, ou seja, evidenciam a construção de seus conhecimentos a partir da atividade proposta, como mostram as falas da dupla entrevistada:

> **Sujeito 1** (Turma A): *complicado logo no início, já tinha visto o assunto e tinha até esquecido um pouco. E no decorrer por ser também uma música complicada que a gente escolheu para encaixar as rimas, aí ficou um pouco complicado, mas deu para desenvolver as PMMs.*
>
> **Sujeito 2** (Turma A): *realmente foi um pouco complicado por ter esquecido o assunto, mas foi também o que ajudou a lembrar o assunto.*

Para a representante da turma B a dificuldade decorreu do fato de o grupo, no início, não ter participado da composição da paródia, sendo ela a única participante de seu grupo a compor a letra da paródia, como destaca sua fala:

> **Sujeito 1** (Turma B): *foi complicado porque o grupo não participou, eu tive que fazer a letra da parodia só.*

Observamos aqui uma divergência em relação à entrevista 1, na qual o grupo afirmou que todos tinham participado da composição da letra da PMM, como mostra o diálogo trazido da EI:

> **Pesquisador**: Todo o grupo participou da construção da PMM? Como foi?
> **Sujeito 1** (Turma B): C*om certeza, todo mundo tem que participar porque é muito difícil.*

Segundo a aluna, os demais integrantes só vieram a participar do trabalho no processo de gravação das PMMs e na resolução da Lista de Exercícios. Apesar da dificuldade apresentada, a aluna afirma que foi bom o trabalho de composição, como se constata abaixo:

> **Sujeito 1** (Turma B): [...] *Eu disse vou fazer, eu fiz, refiz, está errado, tive que mudar algumas coisas, foi difícil, mas foi bom.*

Como já mencionado, durante o período de construção das PMMs, apenas o grupo da turma B mostrou a letra da música então elaborada ao professor pesquisador antes da sua apresentação, por duas vezes. Na primeira, observamos que o processo de composição estava errado, pois os conceitos relativos aos conteúdos potenciação e

equação não apareciam na letra. Na segunda vez, o objetivo foi verificar algum erro em nível conceitual. Ressaltamos que algumas dúvidas e perguntas surgiram durante a realização do trabalho e foram sanadas e respondidas pelo professor pesquisador em sala de aula e/ou fora de sala de aula.

Para as turmas C e D, compor a música foi fácil, foi algo diferente, descontraído e uma nova forma de trabalho em conjunto. Observamos que essa atividade de compor músicas envolvendo os conteúdos potenciação e equações proporcionou aos alunos estudar, pesquisar, reorganizar e discutir os conhecimentos dos conteúdos desenvolvidos durante as aulas expositivas, e os discentes aplicaram esses conhecimentos nas letras das músicas, como mostrado a seguir:

Sujeito 1 (Turma C): [...] *foi fácil compor as músicas, a gente já tinha base como ia fazer, [...] já sabendo o assunto que tinha sido trabalhado, aí a gente só fez tentar encaixar rima com musicalidade. Foi fácil.*

Sujeito 1 (Turma D): *foi algo diferente descontraído e até empolgante. Pudemos explicar um assunto de Matemática sem aquela seriedade que a Matemática tem que são regras, exercícios e provas. Uma forma dinâmica que realmente você aprende alguma coisa, porque não tem como você escrever a letra de uma música, está estudando o assunto para poder compor a música e não aprender nada.*

Sujeito 2 (Turma D): *é uma nova forma de trabalhar em conjunto, o pessoal interage. Trabalhar a Matemática de outras maneiras não só com provas e ...é uma nova forma de se aprender, é isso.*

Observamos também nas falas dos alunos que o fato de já conhecerem o conteúdo os ajudou no processo de composição das músicas, como sinaliza a fala do sujeito abaixo:

Sujeito 1 (Turma B): [...] *e também conhecendo o assunto que o professor já tinha explicado ficou tudo mais fácil, foi só pegar o assunto e colocar na letra.*

No que diz respeito ao QII (Questionário II), dos 35 sujeitos da pesquisa 29 responderam ao questionário e 7 sujeitos faltaram no dia da aplicação desse instrumento.

Na segunda questão perguntamos aos sujeitos: *Para você, ter trabalhado em grupo foi?* O resultado apresenta-se a seguir.

TABELA 1– Respostas da Pergunta 2 do Questionário II

Respostas	**Quantidade Respondida**	**Porcentagem**
Desestimulante	2	7%
Motivador	16	55%
Interessante	8	28%
Difícil	2	7%
Não respondeu	1	3%
Total	29	100%

Fonte: Elaborado pelo Autor

Com base nos dados acima, observamos que, para 55% dos alunos, ter trabalhado em grupo foi motivador, para 28% dos alunos o trabalho em grupo foi interessante. Obteve-se um empate de 7% entre os alunos que acharam trabalhar colaborativamente difícil ou desestimulante, apenas 3% dos alunos não souberam responder.

Enquanto na Entrevista II, observamos nas falas dos sujeitos que, para as turmas A e C, ou seja 50% dos sujeitos, a experiência de trabalhar em grupo influenciou na interação entre grupos, mobilizando para que todos que estavam na equipe aprendessem conceitos matemáticos, e ainda contribuísse para a aproximação desses alunos com os dos outros grupos, como é constatado abaixo:

Sujeito 2 (Turma A): *também foi massa porque como foi um trabalho de vários grupos, a gente conseguiu ficar se comunicando sala por sala para saber como estavam indo os trabalhos dos outros grupos.*
Pesquisador: *Vocês ficavam atrás de saber como é que estavam os outros trabalhos?*
Sujeito 2: *era também das outras salas.*
Sujeito 1 (Turma A): *porque de certa forma uniu todo mundo.*
Sujeito 1 (Turma C): *houve interação maior do grupo, antes desse trabalho o grupo não era tão ligado, houve uma ligação maior, a gente conseguiu adquirir mais informação sobre os assuntos.*
Sujeito 1: *através da pesquisa, a gente possui internet, livros, aí também numa mobilização para todo mundo aprender. A gente tirou xérox, fez uma mobilização não só nas pessoas que estavam no grupo.*

Percebemos que esse trabalho provocou o estudo e o estudar entre eles, como também aproximou os grupos, pois os alunos não costumavam ouvir um ao outro, ou seja, não se comunicavam e nem discutiam sobre Matemática em grupo, isto é, até então desenvolviam seus estudos de forma individual.

4.2 DIFICULDADES E DESCOBERTAS EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA

Essa subcategoria diz respeito às dificuldades encontradas pelos alunos durante a realização do trabalho, o envolvimento com a Matemática e as descobertas em relação aos conteúdos abordados nas músicas, cujas fontes são EI (Entrevista I) + EII (Entrevista II) (perguntas 1.1 e 2) + QII (questões 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9).

Com base nas falas dos sujeitos na EI (Entrevista I), pudemos observar que o trabalho de composição das músicas deixou a aula de Matemática mais dinâmica e interativa e ajudou na resolução da Lista de Exercícios. Os discentes tiveram de ler e reler bem os assuntos propostos. Constatamos que os conteúdos potenciação e equações trabalhados por meio da construção das PMMs lhes foram prazerosos, como mostram algumas das falas:

> **Sujeito 1** (Turma C): *ajudou, porque a gente já tinha a noção que o professor já tinha dado durante a aula, mas, através da música, conseguimos fixar mais as ideias e não vamos esquecer tão fácil desse assunto.*
> **Sujeito 1** (Turma A): *a aula ficou mais interativa, mais dinâmica.*
> **Sujeito 3** (Turma B): *ajudou a entender mais.*
> **Sujeito 1** (Turma B): *tivemos que ler bem o assunto, ler e reler, ler e reler.*

A pergunta 1.1 da EII abordou as dificuldades encontradas pelos grupos na realização do trabalho. Na percepção dos alunos, entre as dificuldades encontradas destacam-se as dificuldades em encaixar o conteúdos matemáticos na Letra das PMMs, pois tiveram dúvidas em saber quais conceitos deveriam entrar na letra da música e se a escrita deles combinaria como ritmo da música escolhida. De acordo com os alunos, a dificuldade maior em trabalhar em grupo foi conseguir juntar o grupo todo na mesma hora para compor a letra da paródia e resolver a Lista de Exercícios. Conforme os sujeitos,

Sujeito 1 (Turma A): *Na gravação foi complicado encontrar a melhor maneira para gravar os clipes, não foi fácil...*

Sujeito 2 (Turma A): [...] *acho que uma grande dificuldade foi pegar o assunto por escrito e colocar numa letra de música.*

Sujeito 1 (Turma B): *assim pegar a letra de uma música para colocar um assunto de Matemática fica complicado, sem ter ritmo, sem saber direito quais os assuntos precisamente iam ser colocados*.

Para os grupos das turmas B e D uma das dificuldades foi a falta de interação dos grupos por parte de alguns de seus integrantes.

Sujeito 1 (Turma B): *foi complicado porque o grupo não participou, eu tive que fazer a letra da música só.*

Sujeito 1 (Turma D): *falou um pouco de união do grupo, de se unir, dividir tarefas, que sempre foi deixado de lado. E realmente de compor a letra certa.*

Por outro lado, a turma C não teve dificuldades, tudo foi espontâneo e ainda tiveram tempo para produzir um videoclipe da paródia. O DVD com o clipe foi produzido pelos próprios alunos do grupo, como se verifica abaixo.

Sujeito 1 (Turma C): *não teve dificuldades não, foi tudo bem espontâneo, a gente conseguiu fazer tudo no tempo certo. Até o dia de o professor marcar a apresentação, não tinha acontecido o vídeo porque o tempo foi curto. Quando o professor pediu para apresentar estava pronta a música. Como o professor deu mais uma semana a gente foi repensar o vídeo.*

Percebemos que a turma C demostrou que um grupo grande pode trabalhar unido.

Em relação à segunda pergunta da EII, foi pedido aos seis entrevistados para mencionarem os pontos positivos e negativos do trabalho. Como pontos positivos os alunos consideraram relembrar o conteúdo: ler e reler os assuntos que já haviam sidos trabalhados pelo professor, “a alegria que o trabalho proporcionou”, uma aprendizagem maior dos conteúdos. Por último, a Matemática vista de forma interessante, e não mais como uma “coisa chata”. As falas a seguir evidenciam essas percepções.

Sujeito 1 (Turma A): *depois das músicas a gente relembrou e de certa forma não esqueceu, porque feito com música, ninguém nunca esquece a letra.*

Sujeito 1 (Turma B): *a pessoa que faz e realmente estuda tem mais facilidade de aprender a Matemática porque tem que rever, ler livros, reler.*

Sujeito 1 (Turma C): *a alegria que o trabalho proporcionou, a fixação do assunto que a gente teve uma maior fixação.*

Sujeito 1 (Turma D): *quebrou aquele gelo da Matemática ... ver a Matemática de outra forma, de forma interessante.*

Quanto aos pontos negativos, apenas os alunos das turmas B e D citaram a falta de interação de seus grupos na realização do trabalho. As turmas A e C não fizeram menção a pontos negativos.

Sujeito 1 (Turma B): *os negativos, como é um grupo grande não colaboraram comigo para fazer um trabalho mais bem feito.*

Sujeito 1 (Turma D): *nem todo mundo soube interagir, nem todo mundo soube compartilhar, não soube se unir no grupo.*

Observamos nas falas dos alunos algumas mudanças em relação à Matemática após a realização do trabalho. Os alunos perceberam que a Matemática *não é um bicho de sete cabeças*, expressão que eles geralmente costumam empregar para se referirem à disciplina. Perceberam também a importância do estudar. Por várias vezes, percebemos tanto nas falas como nas letras das músicas o verbo *estudar*, como se verifica abaixo.

Professor pesquisador: *Mudou alguma coisa em relação à Matemática, ao estudar Matemática?*

Sujeito 1 (Turma C): *mudou, não sei se é porque foi mais nesse assunto ficou bem mais trabalhado, mas a gente viu que a Matemática não é esse bicho se sete cabeças. A gente pensa tanto e se a gente estudar tem um rendimento melhor, estudar mais se dedicar, porque a gente se dedicou se tornou uma coisa muito fácil, que hoje é potenciação e equações.*

Sujeito 1 (Turma A): *de outra forma muito melhor, muito bacana.*

Sujeito 2 (Turma A): *principalmente para mim que tenho dificuldade em Matemática, achei muito melhor.*

Na primeira questão do QI, perguntamos aos sujeitos: *Para você, o compor uma música com letra voltada ao conteúdo matemático foi?* O resultado mostra-se a seguir.

TABELA 2 – Resposta da pergunta 1 do Questionário II

Respostas	Quantidade Respondida	Porcentagem
Fácil	2	7%
Normal	2	7%
Difícil	7	24%
Interessante	18	62%
Não respondeu	-	-
Total	29	100%

Fonte: Elaborado pelo Autor

Com base nos dados acima observamos que, para 62% dos alunos, compor uma música com letra voltada aos conteúdos matemáticos abordados na sala de aula foi interessante. Para 24% dos alunos foi difícil, para 7% foi normal ou fácil. Os resultados apontam que a aprendizagem matemática por meio de uma situação adidática foi aceita pela maioria dos alunos.

Na terceira questão perguntamos aos sujeitos: *Como você se sente após ter sido capaz de compor musicas com conteúdos matemáticos?* Obteve-se o seguinte resultado:

TABELA 3 – Respostas da pergunta 3 do Questionário II

Respostas	**Quantidade Respondida**	**Porcentagem**
Normal	2	7%
Alegre	8	28%
Surpreso	6	21%
Realizado	13	44%
Não respondeu	-	-
Total	29	100%

Fonte: Elaborado pelo Autor

De acordo com os dados acima, observamos que 44% dos alunos se sentiram realizados ao perceberem que foram capazes de compor a música. Quanto aos demais alunos, 28% responderam *alegre*, 21% responderam *surpreso* e 7% responderam *normal*.

Na quarta questão perguntamos aos sujeitos: *Você acredita que ao construir PMMs o seu envolvimento com a Matemática melhorou?* O resultado é apresentado abaixo: TABELA 4 Respostas da pergunta 5 do Questionário II

Respostas	**Quantidade Respondida**	**Porcentagem**
Interessante	12	41%
Estimulante	17	59%
Indiferente	-	-
Desestimulante	-	-
Não respondeu	-	-
Total	29	100%

Fonte: Elaborado pelo Autor

De acordo com os dados acima, para 59% dos alunos uma aula de Matemática com o assunto abordado por meio da música é estimulante. Para os demais alunos é interessante. Os dados apontam que para os discentes é necessário que o conhecimento matemático lhes seja apresentado por meio de outras abordagens de ensino, ou seja, não apenas por meio da abordagem tradicional.

Na sexta questão perguntamos aos sujeitos: *Os assuntos matemáticos abordados nas PMMs, para você:* O resultado pode ser visualizado a seguir.

TABELA 5 – Respostas da pergunta 6 do Questionário II

Respostas	**Quantidade Respondida**	**Porcentagem**
Tem importância para a vida	4	14%
Atribui melhoras na aprendizagem	16	55%
Faz o currículo mais interessante	1	3%
Torna a aula mais estimulante	8	28%
Não respondeu	-	-
Total	29	100%

Fonte: Elaborado pelo Autor

Com base nos dados acima, para 55% dos alunos os assuntos matemáticos abordados nas músicas possibilitam melhorias na aprendizagem. Para 28%, esse procedimento torna a aula mais interessante, 14% responderam que a atividade tem importância para a vida e, para 3%, faz o currículo mais interessante.

Como as questões 7, 8, 9 do QII foram dissertativas, pela diversidade das respostas, procuramos sintetizá-las conforme mostram os Quadros 19, 20 e 21.

Perguntamos na questão sete aos sujeitos: *Como foi resolver a lista de exercícios para você?* Sintetizadas as respostas obtivemos este demonstrativo:

TABELA 6 – Repostas da pergunta 7 do Questionário II

Respostas	**Quantidade Respondida**	**Porcentagem**
Complicado / um pouco complicado	5	17,5 %
Dificil / um pouco difícil / muito difícil	7	24 %
Fácil / estimulante / importante	8	27,5 %
Normal / estimulante / importante	5	17,5 %
Estressante	1	3%
Outros	3	10%
Total	29	100%

Fonte: Elaborado pelo Autor

De acordo com os dados, por se tratar de uma questão subjetiva, observamos uma grande variedade de respostas. Para 27, 5% dos alunos, a resolução da lista foi fácil ou tornou-se mais fácil com a construção das PMMs. Para 24% foi difícil, um pouco difícil ou muito difícil. Observamos quase um empate entre as duas primeiras colocadas. O empate foi de 17, 5% entre complicado e normal. Apenas 3% responderam que foi estressante.

Perguntamos na questão oito aos sujeitos: *Como você vê a Matemática após ter realizado esse trabalho?* Sintetizadas as respostas, tem-se o seguinte demonstrativo:

TABELA 7 – Respostas da pergunta 8 do Questionários II

Respostas	**Quantidade Respondida**	**Porcentagem**
Não mudou nada / como via antes / não mudou muito	3	10,5 ,%
Não é monótona / de forma diferente	3	10,5%
Interessante / melhor de ser compreendida	11	38%
É algo difícil / matéria difícil	2	6%
Estimulante / com outros olhos	3	10,5%
Não respondeu	1	3,5%
Outros	6	21%
Total	29	100%

Fonte: Elaborado pelo Autor

Também por se tratar de uma questão subjetiva, apresenta uma variedade de respostas. Com os dados, observamos que para 38% dos alunos a visão em relação à Matemática mudou após o trabalho com as músicas, ou seja, a Matemática passou a ser vista como uma disciplina interessante e melhor de ser compreendida. Para 10,5 %, a Matemática passou ser vista de forma diferente, com outros olhos e não mudou muito porque já a viam desse modo. Apenas 6% continuam achando-a uma disciplina difícil e 3,5% não souberam responder, 21% dos alunos responderam que veem a Matemática de outras formas.

Perguntamos na questão nove aos sujeitos: *Você acredita que trabalhar a matemática por meio da construção de PMMs pode contribuir com a aprendizagem dos conteúdos?* Justifique sua resposta. Após sintetizarmos as respostas, obtivemos:

TABELA 8 – Respostas da pergunta 9 do Questionários II

Respostas	Qt. R.	%	Justificativas
Sim	22	76	Ajuda compreender melhor o assunto. Nós mesmos temos que ir atrás dos assuntos, da aprendizagem. Facilita o aprendizado.
Com certeza	4	13,5	Fomos exemplos disso, compreendemos mais o assunto / quebra a seriedade da disciplina.
Às vezes sim, às vezes não	1	3,5	Se for estimulante e interessante pode contribuir, caso contrário, não.
Não	-	-	-
Não respondeu	1	3,5	-
Ajuda	1	3,5	Fazendo as letras ficamos interessados
Total	29	100	

Fonte: Elaborado pelo Autor

Com base na síntese dos resultados acima, observamos que para a grande maioria dos alunos, isto é 76%, trabalhar a Matemática por meio da construção das PMMs contribuiu com a aprendizagem dos conteúdos. Justificaram sua afirmação dizendo compreender melhor os assuntos, pois com esse recurso didático são os próprios alunos que vão atrás dos conteúdos e da aprendizagem. Para 13,5%, com certeza, e usaram como exemplo, eles próprios, afirmando que compreenderam mais os assuntos abordados na Letra das PMMs. Para 3,5 %, ajuda, não responderam ou afirmaram que depende das PMMs, se ela for estimulante ou interessante pode contribuir, caso contrário nem ajuda nem atrapalha. Observamos que ninguém respondeu não, isto é, os resultados apontam que trabalhar os conteúdos matemáticos por meio da construção de Performances Matemáticas Musicais como recurso didático pode contribuir com o ensino e a aprendizagem da Matemática.

4.3 COMENTÁRIOS

Como mencionado, esta seção apresenta a análise dos dados do Recurso didático. A seção constitui o vértice B do triângulo e se deu com o objetivo de discutir o uso do recurso didático nas aulas, isto é, a construção das PMMs. Esta parte foi constituída pelas fontes EI, EII e QII.

Diante dos dados apresentados nos materiais, pudemos observar na EI que, para a realização do trabalho, cada grupo dividiu as tarefas entre seus integrantes. Verificamos também que alguns alunos apresentavam conhecimento sobre música ao relatarem que foi preciso modificar algumas notas musicais na melodia da canção, pois estava difícil

alcançar algumas notas da música original. Esses alunos também foram os vocalistas na gravação dos clipes das melodias por eles compostas.

Percebemos também que, para fazer a composição musical, os alunos tiveram que ler e reler o conteúdo potenciações e equações. Assim, constatamos que o trabalho, além de ter sido prazeroso, deixou a aula de Matemática mais dinâmica e interativa, contribuindo, desse modo, na resolução da Lista de Exercícios.

Com relação à EII, observamos que o processo de composição das músicas foi definido de forma diferente por cada um dos grupos. Para o grupo da turma A, o processo de composição foi complicado em virtude das dificuldades que tiveram para encaixar as rimas na Letra das PMMs. Por outro lado, os alunos afirmaram que foi o que os ajudou a lembrar os conteúdos, ou seja, aprofundar os conhecimentos sobre os conteúdos potenciação e equações. Para a representante do grupo da turma B, foi difícil realizar a atividade, pois apenas ela foi responsável pela composição das músicas.

Apesar de na EI os grupos afirmarem que as tarefas foram divididas e que todos os integrantes participaram da composição das músicas, na EII, observamos divergências entre algumas dessas respostas, isto é, nem todos os integrantes dos grupos das turmas B e D cumpriram com as tarefas que lhes foram designadas, havendo, portanto, falta de interação entre esses grupos. Apesar da dificuldade encontrada pela turma B, a aluna disse que foi bom o trabalho de composição das músicas.

Para as turmas C e D compor as melodias foi fácil, algo diferente. Observamos que no momento da construção das PMMs, os alunos precisaram se reunir por várias vezes e nesses encontros puderam agir, falar de e sobre potenciação e equações, precisaram recorrer aos livros, cadernos e apontamentos, aprofundando os conhecimentos sobre potenciação e equações já estudados de forma expositiva. Eles, também, puderam ouvir uns aos outros e, então, refletir por iniciativa própria sobre quais os conceitos mais importantes relativos a potenciação e equações e que deveriam estar presentes na letra das músicas. Dessa maneira, os alunos foram os atores principais da construção de seus conhecimentos a partir do trabalho proposto, e o professor assumiu o papel de mediador durante esse processo.

Quanto ao trabalhar em grupo, observamos divergências nas respostas dadas pelos sujeitos. Na questão dois do QII, observamos que para os alunos, trabalhar em grupo é algo prazeroso e satisfatotio. Enquanto na EII, para os alunos das turmas A e C, a experiência de trabalhar em grupo influenciou na interação entre os grupos, mobilizando para que todos que estavam na equipe aprendessem, aproximando-os dos alunos das

outras salas e refletindo até nos familiares. Desta forma para as turmas A e C a composição das PMMs promoveu a cordialidade, a cooperação e o trabalho em equipe, como argumenta Carvalho (2008), todavia, para as turmas B e D, não houve interação entre os alunos dos grupos.

No que se refere às dificuldades encontradas na composição das PMMs e descobertas em relação à Matemática, percebemos que os alunos elegeram como principal dificuldade o trabalhar em grupo. Juntar todo o grupo na mesma hora para compor a Letra da PMMs e resolver a Lista de Exercícios foi o maior obstáculo enfrentado pelos alunos durante a realização do trabalho. Também foi mencionado como dificuldade à produção dos clipes o transpor dos conteúdos matemáticos na letra das PMMs. Foi possível observar a preocupação dos alunos na escolha das palavras corretas e com a melodia da música escolhida. Notamos ainda que a turma C não encontrou nenhuma dificuldade durante a realização do trabalho.

Em relação à segunda pergunta da EII, observamos que os alunos consideraram que o trabalho foi válido, apontando como positivo o relembrar dos conteúdos, o ler e o reler os assuntos, a alegria que o trabalho propiciou, uma aprendizagem maior dos conteúdos, assim como uma visão interessante da Matemática. Como ponto negativo, as turmas B e D apontaram a falta de interação entre seus grupos. Observamos com isso que os alunos demonstraram um sentimento positivo em relação ao trabalho, considerando que a atividade contribuiu para a aprendizagem dos conteúdos potenciação e equações, compreendendo que a Matemática pode ser trabalhada de forma alegre.

Quanto ao QII, para os alunos o compor músicas com letras voltadas aos conteúdos matemáticos foi interessante e sentiram-se realizados por saber que foram capazes de construir as PMMs. Percebemos com isso que os resultados apontam para o sentido de que os alunos não demonstraram dificuldades para romper com as práticas do ensino tradicional, sendo, portanto, adaptáveis às novas metodologias de ensino e aprendizagem.

Verificamos, ainda, que para os alunos uma aula de Matemática com os assuntos abordados por meio da construção das PMMs torna-se uma aula estimulante. Quanto aos conteúdos matemáticos abordados nas PMMs, ou seja, potenciação e equações, os alunos atribuíram melhoras na aprendizagem.

Em relação à resolução da Lista de Exercícios, constatamos uma grande variedade de respostas, sendo a mais frequentes as classificações *fácil* ou *mais fácil*. Contudo,

percebemos uma pequena diferença, de menos de 3% em relação aos que responderam ter sido *difícil*, um *pouco difícil* ou *muito difícil*.

Observamos no QII que, em relação a como os alunos veem a Matemática após ter realizado este trabalho, os alunos passaram a ver a Matemática como interessante, ou melhor de ser compreendida. Aprofundando na EII essa visão que os alunos passaram a ter em relação à Matemática, após a realização do trabalho, notamos que ocorreram algumas mudanças dos alunos em relação à disciplina, entre elas destaca-se o fato de que os discentes deixaram de ver a Matemática como um *bicho de sete cabeças*, expressão muito usada pelos alunos ao se referirem à Matemática. Os alunos perceberam a importância do *estudar*, verbo muito recorrente nas suas falas e nas letras das músicas compostas por eles.

Em relação ao trabalhar a Matemática por meio da construção de PMMs, verificamos que os alunos reconheceram a importância dessa atividade no processo de aprendizagem dos conteúdos. Observamos que os alunos usaram como justificativa eles próprios, afirmando que esse recurso didático os ajudou a compreender os assuntos, facilitando a aprendizagem. Os alunos perceberam que ao construir as PMMs eles próprios tiveram de ir atrás dos conteúdos e da aprendizagem, isto é, foram os atores principais da construção de seus conhecimentos.

Percebemos que os alunos consideraram as atividades de trabalhar os conteúdos matemáticos por meio da construção de PMMs como um importante recurso didático, que contribuiu significamente para o ensino e a aprendizagem da Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dado o fechamento da primeira fase para conclusão desta pesquisa, discutimos aqui alguns resultados, limitações e questões futuras.

Retomamos aqui a pergunta que norteou nossa pesquisa: Como a *construção de performances matemáticas musicais pode contribuir para a fixação das regras operacionais dos algoritmos da potenciação e das equações, nas aulas de matemática?*

Realizamos este estudo como objetivo de *desenvolver performances matemáticas musicais digitais (PMMD) para o ensino da potenciação e Equação no ensino fundamental II (6º ao 9º anos).*

Para responder à pergunta acima e atender ao objetivo desta pesquisa, adotamos como recurso didático a construção de performances matemáticas musicais – PMMs, abordando em sua construção os conteúdos de potenciação e equação.

Nosso estudo fundamentou-se na Teoria das Inteligências Múltiplas sugerida por Gardner (1995) e na Construção de Performances Matemáticas Digitais, proposta por Gadanidis e Borba (2008). Os alunos figuraram como o sujeito principal do processo de ensino e aprendizagem, cabendo ao professor fazer a devolução e a institucionalização, ou seja, cabendo ao professor a responsabilidade de dar início às atividades e finalizar o processo de ensino de aprendizagem.

Em nosso estudo, a autonomia, um dos componentes propostos por Borba e Gadanidis, ficou evidenciada, pois os alunos não demonstraram dificuldades em adaptar-se à ruptura do corriqueiro. A ruptura se deu por meio de uma proposta diferenciada de trabalho, na qual o aluno, ele mesmo, tomou a responsabilidade por sua própria aprendizagem. As atividades propostas permitiram observar, de modo geral, que os alunos ficaram entusiasmados, alegre e satisfeitos em ter trabalhado, discutido, estudado e aprendido Matemática, especificamente potenciação e equação, usando a construção de PMMs como recurso didático. Percebemos que para os alunos a aprendizagem desenvolvida sobre os conteúdos potenciação e equação no trabalho realizado ocorreu de forma espontânea e prazerosa.

Percebemos, ainda, que as atividades propostas colocaram os alunos em uma situação de comando das ações. Os alunos vivenciaram a *situação de ação* ao aceitar as atividades, isto é, construir performances matemáticas musicais. Os alunos ao falarem, agirem e discutirem sobre quais os conceitos estariam presentes nas PMMs vivenciaram a *situação de formulação*. Ao recorrerem aos livros, cadernos, Internet e ao professor se

deu a *situação de validação.* Os conteúdos potenciação e equação retratados na construção das PMMs advieram das experiências que eles tiveram durante as aulas expositivas e do momento de estudo entre eles. Ou seja, a ênfase esteve nos alunos, o professor apenas criou condições para que o conhecimento fosse trabalhado por eles.

A institucionalização se deu por meio de uma Lista de Exercícios, com questões abordando os conteúdos potenciação e equações. Tendo em vista o bom desempenho dos alunos na compreensão dos conceitos e definições pertinentes aos conteúdos, mostrados na construção das PMMs, e sendo satisfatória a aprendizagem desses conceitos alcançados na Lista de Exercícios, podemos dizer que o nosso objetivo foi alcançado.

O encontro com a Teoria das Inteligências Múltiplas e a Construção de Performances Matemáticas Digitais deixou muito bem posto, científica e academicamente falando, que podem ser utilizados conjuntamente nas aulas de Matemática, principalmente em atividades de investigação em que se pretende introduzir um conceito novo através, não de uma aula expositiva, mas sim de atividades que exigem dos alunos a elaboração, explanação e validade de conjecturas pela sua participação. No fim, o professor faz o fechamento com toda a turma, visando a institucionalização do conceito que se pretende construir. Para esse resultado, é necessário que o professor e o aluno se habituem a uma mudança de papeis.

Quanto às limitações, podemos apontar a escassez de literatura sobre o uso de performances matemáticas musicais no ensino de Matemática. A princípio, as leituras que fizemos em relação a essa temática se apresentavam de forma superficial. Então, iniciamos uma busca incansável de literatura sobre a construção de PMMs, sendo que os mais próximos foram os estudos de Carvalho (2008) sobre a composição de paródias musicais como recurso didático.

Quanto às contribuições que nossa pesquisa possa vir a trazer para a comunidade cientifica da Educação Matemática, acreditamos ser no campo da metodologia de ensino mais precisamente, das estratégias didáticas, objetivando o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Esperamos que nosso estudo possa vir a estimular novas pesquisas a respeito do uso da construção de performances matemáticas musicais como proposta didática, tomando por base a Teoria das Inteligências Múltiplas e a Construção de Performances Matemáticas Digitais, na tentativa de contribuir para a aprendizagem de conteúdos matemáticos, em especial potenciação e equação.

Quanto às questões futuras, temos ciência de que é preciso maior aprofundamento e mais pesquisas sobre este estudo. Não temos a pretensão de atribuir um sentido mais amplo ou de generalização para a temática, e sim de ressaltar a necessidade efetiva de novas pesquisas que utilizem a construção de performances matemática musicais-PMMs como recurso didático para o ensino e aprendizagem da Matemática.

REFERÊNCIAS

ABDOUNUR, O. J. *O pensamento Analógico na Construção e reconstrução de Significados*: um estudo das relações entre a matemática e a música. Tese de Doutorado v.1 312 p. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

ADAMS, D. *Hichhiker's guide tô de galaxy*. New York: Del Books/Random House, 2005.

ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. *Diálogo e Aprendizagem em educação Matemática*. Tradução Orlando de A. Figueiredo. Belo Horizonte: Autentica, 2006.

ALVES-MAZZOTTI, A.J. O método nas Ciências Sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, A.J.; GEWANDSZAJDER, F. *O método nas Ciências Naturais e Sociais*: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa. Parte I. São Paulo: Editora Pioneira, 1998, p. 107-188.

ARAÚJO, J.L.; BORBA, M. C. Construindo Pesquisas Coletivamente em Educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) *Pesquisas Qualitativas em Educação Matemática*. 4 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012, p. 31-51.

BENEDETTI, F. C. Funções. Software Gráfico e Coletivos Pensantes, 2003, 316 f.

Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, 2003.

BERTHOLD, M. *História Mundial do Teatro*. São Paulo: Perspectiva, 2000.

BOAL, A. *Jogos para atores e não atores*. 15 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1983.

BOORSTIN, J. *The Hollywood Eye*: What makes movies work. New York: Cornelia & Michael Bessie Books, 1990.

BORBA, M. C. Humans with Media: A Performance Collective in the Classroom? In: GADANIDIS, G. HOOGLAND, C. (Org.) *Digital Mathematical Performance*. 1. ed. Ontario: Western, 2006. V. 1. p. 15-21.

BORBA, M. C.; CHIARI, A. S. *Tecnologias Digitais e Educação Matemática*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

BORBA, M. C.; GADANIDIS, G. Virtual communities and networks of practising mathematics teachers: the role of techenology in collaboration. In: KRAINER, K.; WOOD, T. (Org.). *International handbook of mathematics teacher education*. Rotterdam: Sense Publishers, 2008. v. 3. p. 181-206.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. *Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática*: sala de aula e internet em movimento, 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BORBA, M.C.; VILLARREAL, M. E. *Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking*: information and communication Technologies, modeling. Experimentation and visualization. New York; Springer, 2005. v. 39.

BOGDAN, Robert e BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em educação*: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BRANDÃO, C. R.; STRECK, D. R. (Org.) *Pesquisa Participante*: o saber da partilha. 2. ed. Aparecida: Ideias & Letras, 2006.

BRASIL, Ministério da Educação Matemática: Ensino Fundamental – 6º Ano (Números e Operações). Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br//#/site/conhecaDisciplina?disciplina=AC_MAT &tipoEnsino=TE_EF. Acesso em: 20 mar. 2017.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – Matemática. Brasilia: MEC/SEF, 1998. Disponível em:http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf. Acesso em: 19 fev. 2017.

BRUNER, J. A. *Construção Narrativa da Realidade*. Critical Inquiry, v. 18, n. 1, p. 1-21,1991.

BRUNER, J. *Fabricando Histórias*: direito, literatura, vida. Tradução Fernando L./ Cassio. São Paulo: Letras e Voz, 2014.

BRUNER, J. Life as Narrative. Social Research, v. 71, n. 3, p. 691-710, 2004.

CARVALHO, A. P. *Textura Musical em "Minuano, de Pat Metheny*: proposta de uma abordagem analítica, 2004. v. 1, 118 p. Dissertação (Mestrado em educação Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro - Música, 2004.

CAMPOS , E. P. Teatro e Educação Matemática. 2009, 105 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Literatura em Matemática) – Universidade de são Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em http://www.ime.usp.br/~brolezzi/teatroelisa.pdf. Acesso em: 9 jan. 2016.

CARREIRA, A.; CABRAL, B. O teatro como conhecimento. In: CARREIRA, A.;CABRAL, B.;RAMOS,L.F.;FARIAS,S.C. (Org.) *Metodologia de Pesquisa em Artes Cênicas*. Rio de Janeiro: 7Letras, 2006. p. 09-16.

CARTAXO, C. *O ensino das artes na escola fundamental e média*. Joao Pessoa: Carlos Cartaxo, 2001.

GADANIDIS, G. Why can't I be a mathematician? *For the Learning of Mathematics*, v. 32, n. 2. p. 20-26, 2012.

GADANIDIS, G.; BORBA, M. C. New Media and Research Dissemination: The Case of Performing Mathematics Education Research. *Journal of Educational Multimedia ahd Hypermedia*, v. 1, n. 22, p. 25-38, 2013.

GADANDIS, G.; BORBA, M. C. Our lives as performances mathematics. *For the Learning of Mathematics*, v. 28, n. 1, p. 44-51, 2008.

GADANIDIS G.; HUGHES, J.; BORBA, M. C. Students as performances mathematicians. *Mathematics Teaching in the Middle school*, v. 14, n. 3, p. 168-175, 2008.

GADANIDIS, G.; SCUCUGLIA, R. R. S. Windows into Elementary Mathematics: Alternate public imags of mathematics and mathematicians. *Acta Scientiae* (ULBRA), v. 12, p. 8-23, 2010.

GARDNER, Howard. *Estruturas da mente*: a teoria das inteligências múltiplas. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994.

GATTI, B. A. *Grupo Focal na Pesquisa em Ciências Sociais e Humanas*. Brasília: Liber Livro Editora, 2012.

GEROFSKY, S. Performance Time & Space. In: Digital Mathematics Performance *Symposium*, 2006, Ontario. *Anais*... Ontario: UWO, 2006. p. 1-11.

GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar*: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. Rio de Janeiro: Record, 2011.

GREGORUTTI, G. S. Performances Matemática Digital e a Imagem Pública da Matemática. In: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática, XIX, 2015, Juiz de Fora, *Anais*... Juiz de Fora: UFJF, 2015. p. 1-12.

GUSMÃO, T. C. R. S. *Razão e Emoção*: na sala de aula de matemática. 2000. 240 f. Dissertação (Mestrado em educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Rio Claro, 2000.

JAVARONI, L. J.; SANTOS, S. C. DOS; BORBA, M. C. Tecnologias digitais na produção e análise de dados qualitativos. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 13, n. 1, p. 197-218, 2011.

JUSTER, N. *Tudo depende de como você vê as coisas*. Tradução Jorio Dauster. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

MORAN, J. M. As múltiplas formas do aprender. *Atividades & Experiências*, p. 11-13, 2005.

LACERDA, H. D. G. *Teatro e Educação Matemática*, 2013 a. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização Estadual de Ponta Grossa, 2013.

LACERDA, H. D. G. Teatro e Educação Matemática: o ensino do conceito de média por meio da linguagem teatral. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, XI., 2013b, Curitiba, Anais... Curitiba: PUC-PR, 2013. Disponível em: http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/726_77_ID.pdf. Acesso em: 10 nov. 2016.

LACERDA, H. D. G. *Tudo depende de como você vê as coisas*: uma viagem a Numerópolis. 2011 trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

LACERDA, H. D. G.; BORBA, M. C. Teatro e Educação Matemática sob a perpectiva de estudantes brasileiros. In: Artes e Ciências em diálogos, 2015, Porto. *Anais*... Porto: Green Instituto, 2015. p. 1-9.

LAKATOS, E, M, & MARCONI, A, M. *Fundamentos de metodologia científica*. 6. ed. 4 reimpressão. São Paulo: Atlas, 2007.

LIMA, R. N. *Equações Algébricas no ensino Médio*: uma jornada por diferentes mundos da matemática. 2007. 358 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontífica Universidade Católica de são Paulo, São Paulo, 2007.

LIM, C. S. *Public Images of Matematics*. 1999, 366 f. Tese (Doutorado em Educação) – University of Exeter, 1999. Disponível em: http://people.exeter.ac.uk/PErnest/pome15qlim_chap_sam.pdf. Acesso em: ???

LIM, C. S.; ERNEST, P. Public Images of Mathematics Philosophy of Matematics, *Education Journal*, n. 11, p. 44-56, 1999.

LINCOLN, Y. S.; GUBA, E. G. *Naturalistic Inquiry*. London: Sage Publications, 1985.

LORENZATO, S. *Para aprender matemática*. Campinas: Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores).

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D. *A Pesquisa em Educação*: abordagens qualitativas. São Paulo: E P U, 1986.

MARCONDES, A. B. B. *Alfabetização Musical*: uma construção interdisciplinar. 1996. v. 1, 145 p. Tese (Doutora) – Universidade Federal de São Carlos - Educação, 1999.

MORAES, Z. O. *Psicogênese do som e do ritmo a luz da teoria do desenvolvimento de Piaget*: um estudo de caso. 1999. v. 1, 320 p. Tese (Doutorado - Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

MACHADO, N. J.; CUNHA, M. O. *Lógica e Linguagem cotidiana*: verdade, coerência comunicação, argumentação. 2. Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

MAZZIEIRO, A. DOS S.; MACHADO, P. A. F. *Descobrindo e aplicando a matemática*, 9º ano (manual do professor). Belo Horizonte: Dimensão, 2012.

MICKEE, R. *Story: substância, estrutura, estilo e os princípios da escrita de roteiro*. Tradução Chico Marés. Curitiba: Arte & Letra, 2013.

MENDES FILHO, A. Matemática em Cena: aprendizagem por meio da montagem de peças do Teatro Matemático. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XVIII, 2014, Recife. *Anais*... Recife: UFPE, 2014. p. 1-12. Disponível em: www.lematec.no-ip.org/CDS/XVIIIEBRAPEM/PDFs/GD5/alvaritofilho5.pdf. Acesso em: 10 fev. 2016.

MONTEIRO JÚNIOR, F. N. *Educação Sonora*: encontro entre ciências, tecnologias e culrura. 2012. 351 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru, 2012.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. *Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador*. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MORI, I,; ONAGA, D. S. *Matemática*: ideias e desafios, 7º ano (manual do professor). 17 ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

NATHAN, L. Why the Arts Make Sense in Education. *Phi Delta Kappan*, v. 90, n. 3, p. 177-181, 2008.

OLIVEIRA, U. F. *Cenas de conceituação*: a aventura do movimento no ato de aprender. 1996. 153 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

PICKER, S. H.; BERRY, J. S. Investigating puplis' images of mathematicians. *Educational Studies In Mathematics*, v. 43, n. 1, p. 65-94, 2000.

POUPART, J. A entrevista de tipo qualitativo: considerações epistemológicas, teóricas e metodológicas. In: POUPART, J.; DESLAURIERS, J. P.; GROULX, L. H.; LAPÈRRIERE, A.; MAYER, R.; PIRES, A. P. *A pesquisa Qualitativa*: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis: Vozes, 2012. P. 215-153.

POWELL, A. B.; FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. Uma abordagem à Análise de Dados de Vídeos para Investigar o Desenvolvimento das Ideias Matemáticas e do Raciocínio de Estudantes. Bolema. *Boletim de Educação Matemática*, v. 17, n. 21, p. 81-140, 2004.

POWELL, R. A.; SINGLE, H. M. Focus Groups. *International Journal for Quality in Health Care*, v. 8, n. 4, p. 499-504, 1996.

RIBEIRO, A. J. Elaborando um perfil conceitual de equação: desdobramentos para o ensino e aprendizagem de matemática. *Ciência e Educação*, v. 19, n. 1, p. 55-71, 2013.

RIBEIRO, A. J. *Equação e seus multisignificados no ensino de matemática*: contribuições de um estudo epistemológico, 2007. 141 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifica Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

RIEBEIRO, A. J.; CURY, H. N. *Álgebra para a formação do professor*: explorando os conceitos de equação e função. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

RIBEIRO, E. V. C. *O desing e o uso de um micromundo musical para explorar relações multiplicativas*. 2007. v. 1, 225 p. Dissertação (Mestrado em educação Matemática) – Pontifica Universidade Católica de São Paulo, 2007.

ROLEN, R. *Vozes dos Alunos do Ensino Fundamental*: Perspectivas, sentimentos e Expectativas sobre o processo da Resolução de Problemas de Matemática. 1999. v. 1, 154 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Metodista de Piracicaba, 1999.

SÃO PAULO, Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias. 1. Ed. São Paulo: SE, 2011. (Coordenação geral, Maria Inês Fini; Coordenação de área, Nilson José Machado).

SCUCUGLIA, R. R. S. Narrativas Multimodais: a Imagem dos Matemáticos em Performances Matemáticas Digitais. Bolema. *Boletim de Educação Matemática* (in press), v. 28, n. 49, p. 950-973, 2014.

SCUCUGLIA, R. R. S. On the nature od studen's digital mathematical performances: When elementar school students produce mathematical multimodal artistic narratives. Alemanha: Verlag/Lap Lambert Academic Publishing, 2012.

SCUCUGLIA, R. R. S.; BORBA, M. C. Performance Matemática Digital: Criando Narrativas Digitais em Educação Matemática, In: ENCONTRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, IX., 2007, Belo Horizonte, *Anais*... Belo Horizonte: SBEM, 2007. p. 1-16.

SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. Performance Matemática: Tecnologias Digitais e Artes na Escola Pública de Ensino Fundamental. In: BORBA, M. C.; CHIARI, A. S. S. (Org.). Tecnologias Digitais e Educação Matemática. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2013. p. 325-363.

SILVA, F. L. MATEATRO: um método diferenciado de ensinar matemática, In: Encontro Nacional de Educação Matemática, XI., 2013, Curitiba. *Anais*... Curitiba: PUC-PR, 2013. p. 1-11.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

As questões fechadas forma tabuladas e as abertas analisadas, vide figura 3:

1- Para você, a aula de Matemática com exposição dos conteúdos é?
( ) Monótona ( ) Cansativa
( ) Normal ( ) Legal

2- Você considera uma boa aula de Matemática quando?
( ) O professor faz a exposição dos conteúdos
( ) Há interação entre professor e alunos
( )O conteúdo é trabalhado por meio de recursos tecnológicos
( ) O aluno faz apresentações com relação aos conteúdos

3- Como você se sente durante a aula de Matemática?
( ) Indiferente ( ) Motivado
( ) Interessado ( ) Desinteressado

4- Como você classificaria suas dificuldades em relação à Matemática?
( ) Normal ( ) Mínima
( ) Pequena ( ) Nenhuma

5- O que você acha das aulas de Matemática no geral?
( ) Legal ( ) Normal
( ) Interessante ( ) Chata

6- Os assuntos abordados na aula de Matemática, para você:
( ) tem importância para a vida
( ) nos é necessário saber Matemática
( ) fazem parte do currículo

7- Em sua opinião para gostar de Matemática é preciso gostar do professor?
( ) Sim ( ) Não
( ) Indiferente ( ) Estão Interligados

8- Se fosse para você mudar algumas regras no funcionamento das aulas de Matemática, o que você mudaria? E por que?

9- Você prefere a aula de matemática:
( ) Expositiva
( ) Uso de livro didático
( ) Recurso de Mídia

10- Ao constatar que você entendeu a aula de Matemática, você se sente?
( ) Normal ( ) Satisfeito
( ) Vitorioso ( ) Nunca Entende

11- Após a exposição do conteúdo matemático, depois da aula, você busca ajuda?
( ) Do professor ( ) Do colega
( ) Do Livro ( ) Não Precisa

12- Você tem algum comentário ou sugestão em relação à aula de Matemática?

Figura 1: Questionário I
Fonte: Elaborado pelo Autor

APÊNDICE 2

Questionário II:

1- Para você, a construção das PMMs (compor uma música com letra voltada ao conteúdo matemático e a construção de vídeos dessas musicas) foi?
( ) Fácil ( ) Normal
( ) Dificil ( ) Interessante

2- Para você, ter trabalhado em grupo foi?
( ) Desestimulante
( ) Motivador
( ) Interessante
( ) Difícil

3- Como você se sentiu após ter sido capaz de construir as PMMs?
( ) Normal ( ) Alegre
( ) Surpreso ( ) Realizado

4- Você acredita que ao construir as PMMs o seu envolvimento coma Matemática melhorou
( ) Sim ( ) Não
( ) Indiferente ( ) Muito

5- Uma aula de Matemática com o assunto abordado por meio da construção das PMMs tornou-se?
( ) Indiferente ( ) Estimulante
( ) Interessante ( ) Desestimulante

6- O assunto matemático abordado nas PMMs, para você:
( ) tem importância para a vida
( ) atribui melhoras na aprendizagem
( ) faz o currículo mais interessante
( ) torna a aula mais estimulante

7- Como foi resolver a lista de exercícios para você?

8- Como você vê a Matemática após ter realizado este trabalho?

9- Você acredita que trabalhar a Matemática por meio das PMMs pode contribuir com a aprendizagem dos conteúdos? Justifique sua resposta.

Figura 2: Questionário II
Fonte: Elaborado pelo Autor

APÊNDICE 3

A Entrevista I contém três perguntas descritas a seguir, com suas justificativas:

1) Como foi esse trabalho para vocês, foi difícil?

Saber como foi a experiência de trabalhar a Matemática por meio das PMMs e quais as dificuldades encontradas.

2)Vocês acham que o trabalho de construção das PMMs ajudou na resolução da Lista de Exercícios e melhor compreensão dos conteúdos?

Saber se o entendimento sobre Potenciação e Equações mostrado na construção das PMMs refletiu na resolução da Lista de Exercícios.

3) Com esse trabalho de tentar passar o conteúdo matemático para a PMMs, melhorou o entendimento de vocês sobre potenciação e equações?

Saber se a experiência de juntar Matemática com Música, através das PMMs pode vir a contribuir com a aprendizagem matemática.

APÊNDICE 4

Já a Entrevista II contém quatro perguntas descritas a seguir, com suas justificativas:

1) Como foi construir as PMMs para você?

Saber como procederam ao processo de construção das PMMs, a escolha da música, ritmo, quem participou da composição.

1.1)Que dificuldades vocês encontraram?

Saber se surgiram dúvidas em nível conceitual em relação ao conteúdo matemático abordado, que recursos usaram como consulta.

2) Mencione os pontos positivos e negativos deste trabalho.

Saber se a experiência foi válida ou não e se o envolvimento com a Matemática melhorou ou não após este trabalho.

2.1) Melhorou sua compreensão sobre o conteúdo abordado nas PMMs?

Saber se trabalhar a Matemática por meio da construção de PMMs pode vir a contribuir com a aprendizagem dos conteúdos.

3)Como foi o resolver a Lista de Exercícios para vocês?

Saber se a lista de foi resolvida por todos do grupo, se acharam fácil ou difícil, se tiveram dúvidas com aprendizagem do conteúdo.

4) Resuma em poucas palavras o que foi este trabalho para vocês.

Saber se gostaram da experiência de trabalhar a Matemática por meio de PMMs.

APÊNDICE 5

LISTA DE EXERCÍCIOS 1 - 9º ANO – 1º BIMESTRE

1. Calcule o valor de:
   a) 7^2
   b) 9^0
   c) -10^6
   d) $(-0,3)^4$
   e) $\left(-\frac{3}{2}\right)^2$
2. Aplicando as Propriedades da Potenciação, transforme em uma única potência:
   a. $7^5 \cdot 7^4$
   b. f) $\left[\left(\frac{3}{4}\right)^3\right]^3$
   c. $(13^2)^6$
   d. g) $\left(\frac{7}{9}\right)^{20} : \left(\frac{7}{9}\right)^{15}$
3. Sendo $x = \left(2^2\right)^3$, $y = 2^{2^3}$ e $z = 2^{3^2}$, o valor de xyz é:
   a) 2^{18} b) 2^{20} c) 2^{23} d) 2^{25}
4. Qual é o valor de $y = \dfrac{(-5)^2 - 4^2 + \left(\frac{1}{5}\right)^0}{3^{-2} + 1}$?
   a) – 4 b) 1 c) 9 d) 5/4

Figura 3 – Lista de exercícios

APÊNDICE 6

A seguir apresentamos uma tabela com o cronograma das atividades realizadas.

ENCONTROS	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS
1º Encontro	- Apresentação da proposta de trabalho pelo professor pesquisador aos alunos. - Palestra a respeito da utilização das PMDs. - Foi sugerido aos alunos que fizessem uma pesquisa na Internet a respeito de PMDs. - Organização dos alunos em grupos de cinco elementos.
2º Encontro	- Apresentação e comentários dos resultados da pesquisa proposto no encontro anterior. - Apresentação de algumas PMDs disponíveis na Internet, feita pelo professor pesquisador.
3º Encontro	- Palestra realizada para os alunos a respeito de Musicalização. Elementos musicais, Introdução à linguagem musical realizada pelo professor pesquisador.
4º Encontro	- Escolha dos assuntos matemáticos a serem trabalhados nas musicas, feito pelos alunos, através de votação. - Escolha do estilo musical e o ritmo. - Os grupos escolheram se as músicas seriam: composições inéditas ou parodias.
5º Encontro	- Para cada grupo foi proposto a realização da tarefa destinado a construção de improvisações musicais e teatrais a partir dos conteúdos escolhidos pelo grupo.
6º Encontro	- Elaboração das letras das músicas a serem apresentadas pelos grupos.
7º Encontro	- Leitura e adaptação das paródias e musicas inédita dentro da proposta de conteúdo apresentada pelo grupo.
8º Encontro	- Reorganização e adaptação das letras das músicas aos conteúdos escolhidos pelos alunos com o auxílio do professor pesquisador.
9º Encontro	- Começamos a pensar na produção dos vídeo clipes: ensaios, cenário, acessórios e figurino. E entrega da lista de exercícios e questionários.
10º Encontro	- Foi feita a discussão se os integrantes dos grupos iriam se mostrar nos vídeos, ou iriam usar ostros recursos, como: fantoches, animações, somente a voz, utilização de imagens retiradas da internet relacionadas ao tema, etc.
11º Encontro	- Produção dos cenários, produção dos videoclipes e ensaios.
12º Encontro	- Ensaios das músicas, produção dos videoclipes.
13º Encontro	- Gravação e edição dos videoclipes.
14º Encontro	- Gravação e edição dos videoclipes.
15º Encontro	- Gravação e edição dos videoclipes.
16º Encontro	- Apresentação dos clipes das músicas para a Escola.
17º Encontro	- Apresentação dos clipes das músicas para a Escola.
18º Encontro	- Entrevistas com os alunos que participaram dos grupos de trabalho. Recolhimento da lista de exercícios e questionários.

Figura 5: Quadro das Atividades realizadas com os alunos

ENCONTROS

PRIMEIRO ENCONTRO

GRUPO FOCAL

1. Apresentação
   Meu papel:
   - introduzir o assunto a ser discutido
   - garantir que não se afastem do tema
   - oportunizar que todos se expressem

   Espero entender:
   - Visão da Matemática
   - Relação com a Matemática
   - Expectativas: relação Musica e Matemática

   Funcionamento do grupo:
   - Todas as ideias interessam
   - A conversa é entre eles
   - Falar um de cada vez

   Duração:
   - Aproximadamente uma hora e meia
   - Até que todas as perguntas tenham aparecido

   Gravação e anotações:
   - Ajuda na pesquisa
   - Falar um de cada vez
   - Só eu vou assistir

   2- Apresentação dos alunos e a motivação de porque se interessou em participar do grupo.
   - O que mais chamou a atenção? A Matemática ou a Música?
   - O que vocês acham que nós vamos fazer nesse grupo?
   - O que vocês que aconteça?

   3- Discussão a partir de um desenho com o tema Matemática (10 min para o desenho).
   - O que é Matemática?
   - Onde encontramos a Matemática
   - Para que a Matemática serve?

   3.1 Relação com a Matemática:
   - Gosta ou não gosta?
   - Do que gosta e do que não gosta?
   - Fácil ou difícil?
   - O que é fácil e o que é difícil?
   Por Que?

   3.2 Relação com os professores
   - Influencia?

- Como são as aulas?
- Como gostariam que fossem?

4. Música e Matemática:
- Como é possível?
- O que da Matemática queremos dizer?
- O que não queremos fazer?

IMPROVISAÇÕES

1- Elevador – um aluno de cada vez se posiciona no centro da sal e deve fazer uma improvisação de o que faria se estivesse em um elevador onde ninguém pudesse vê-lo.
2- A partir das discussões do grupo focal, e duplas ou trios, montar uma cena que tenha como titulo MATEMÁTICA.
3- Roda de conversa
   - O que acharam das improvisações?
   - O que poderia melhorar?
   - Qual ideia chamou a atenção?

PRÓXIMO ENCONTRO: Pensar sobre o tema escolhido, perguntar para o professor de matemática, pesquisar na internet ou na apostila da escola. Grupo do Face book.

SEGUNDO ENCONTRO

1. Aquecimento:
   Corpo:
   - Andar pela sala se contorcendo
   - Alongamento

   Voz:
   - Respiração
   SI FU XI PÁ

   Mente:
   - Ser guidão pela mão de um colega

2. O que é equação?
   - Escrever
   - Improvisação em dupla

3. Debate:
   - Discussão de ideias
   - Características
   - Definição

4. Improvisação
   - Equação – duplas ou trios

5. Roda de conversa

PRÓXIMO ENCONTRO: Pensar sobre o tema escolhido, perguntar para o professor de matemática, pesquisar na internet ou na apostila da escola. Grupo do Face book.

TERCEIRO ENCONTRO

1. Aquecimento:
   Voz:
   - Aquecer articulações do pescoço e ombros
   - Espreguiçar, bocejar
   - Fazer caretas
   - Fazer sons: trtrr e bbrr
   - Estalar língua
   SI FU XI PÁ
   - Massagem facial
   - Mais espreguiçada e bocejo
   - Respiração diafragmal deitados
   A E I O U (1)

   Mente:
   - Floresta de sons (2)
   - O espelho simples (3)

   Corpo:
   - Massagem em fila
   - O escultor toca o modelo (4)

   (1) "Os alunos todos juntos em um mesmo grupo". Um aluno se põe de frente para o grupo, que deve emitir sons usando as letras A, E, I, O, U – mudando o volume de acordo com a distância a que estiver do ator isolado e em movimento.
   (2) "O grupo se divide em duplas: um parceiro será o cego, e o outro o guia. Este emite sons de um animal – gato, cachorro, passarinho, ou qualquer outro – enquanto seu parceiro escuta com atenção. Então os cegos fecham os olhos e os guias, ao mesmo tempo, começam a fazer seus sons, que devem ser seguidos pelos cegos. Quando o guia para de fazer sons, o cego também deve parar".
   (3) Duas filas de participantes, cada um molhando fixamente para a pessoa que está em frente, olho no olho. As pessoas da fila A são designadas como sujeitos, e as da fila B como imagens. "O exercício começa e cada sujeito inicia uma série de movimentos e de expressões fisionômicas, em câmera lenta, que devem ser reproduzidos nos mínimos detalhes pela imagem que tem em frente".
   (4) Duas filas, cada pessoa diante da outra. Uma das filas é de escultores, e a outra de estátuas. Começa o exercício e cada escultor trabalha coma a estatua que deseja. Para isso, toca o corpo da estátua cuidando de produzir os efeitos nos seus mínimos detalhes.

2. O que é equação?
   2.1 – Discutir ideias envolvidas nas equações
   - igualdade
   - regra de sinais

- balança
- incógnita

Pesquisar nos livros (em trios)
Apresentar o estudo

3. Improvisação
   Equação – duplas e trios

4. Roda de conversa

PRÓXIMO ENCONTRO: Início da escrita das músicas.

QUARTO ENCONTRO

1. Aquecimento
   Voz:
   - Aquecer articulações do pescoço e ombros
   - Fazer sons: trtrr e bbrr
   - Estalar língua
   SI FU XI PÁ
   - Respiração diafragmal deitados

   Corpo:
   - Caminhar representando formas de andar (1)
   - Estátua com sentimentos (2)

   (1) Todo o grupo deve caminhar pela sala. Eles devem representar as formas de andar que o professor vai falando: caminhar na areia, pedregulho, asfalto, brasa, neve, agua até o pescoço, grama, areia movediça, lama, gelo, telhado, espuma, etc...
   (2) Os participantes estarão andando pelo salão, ao seu sinal, eles paralisarão com expressão facial e corporal sentimentos como alegria, tristeza, medo, pavor, ira, orgulho, cinismo, desânimo, desprezo, etc. Pode se fazer em dois grupos, para que um grupo olhe e observe a expressão do outro, e você analisa junto o que faltou, o que melhorou.

2. Igualdade
- Balança
- Simetria

⇨ Dividir a turma em dois grupos. Cada um improvisa uma cena. Depois troca-se cena em tem que apresentar a cena do outro. Não precisa ser cópia, pode ser na visão do grupo, mas assumir os personagens feitos. Depois conversar com eles, perguntar como foi trocar.

3. Escrever as cenas
4. Roda de conversa

PRÓXIMO ENCONTRO: Continuação da escrita das músicas.

QUINTO ENCONTRO

1. Aquecimento.
   Voz:
   - Aquecer articulações do pescoço e ombros

SI FU XI PÁ
- Respiração diafragmal
A E I O U

Corpo:
- Alongamento
- Andando pela sala em níveis
2. Trabalhar nas músicas
3. Montar o roteiro dos clipes
4. Improvisações

PRÓXIMO ENCONTRO: Terminar cenas

SEXTO ENCONTRO

1. Aquecimento
Voz:
- Aquecer articulações do pescoço e ombros
SI FU XI PÁ
- Respiração diafragmal
A E I O U

Corpo:
- Andando: fixar o olhar e andar até lá.
- Montar estátuas um por um
2. Trabalhar nas músicas
3. Improvisações

PRÓXIMO ENCONTRO: Texto escrito.

SÉTIMO ENCONTRO

1. Aquecimento
Voz:
- Aquecer articulações do pescoço e ombros
SI FU XI PÁ
- Respiração diafragmal
A E I O U
- Com dedo na boca, ler a primeira música.

Corpo:
- Alongamento.
- Andando: alongamento

2. Leitura e adaptação do texto musical.
3. Montagem das cenas dos clipes

PRÓXIMO ENCONTRO: Finalizar as letras das músicas

OITAVO ENCONTRO

1. Aquecimento
Corpo:

- Alongamento.
- Andando: alongamento
- o macaco (1)

Voz:
- Aquecer articulações do pescoço e ombros
SI FU XI PÁ
- Respiração diafragmal
A E I O U
- Língua para um lado e para o outro
- Trava língua (2)

(1) “Caminhar para frente com as mãos sempre tocando o chão, a cabeça traçando uma linha horizontal em relação ao solo, como os macacos, que se deslocam melodiosamente, saltar obstáculos, melodiosamente”.

(2) O rato roeu a roupa do Rei de Roma, a rainha com raiva resolveu remendar.

➔ trouxe três pratos de trigo para três tigres tristes comerem.

2. Leitura do texto das letras das músicas
3. Montagem das cenas dos clipes.

PRÓXIMO ENCONTRO : Montagem das cenas dos clipes.