

Produção musical e audiovisual em um núcleo do programa residência pedagógica – matemática

Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva
Ana Carolina Bueno de Carvalho
Mara Andréa Alves Pereira Ribeiro
Carina Alexandra Rondin

Como citar: SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da; CARVALHO, Ana Carolina Bueno de; RIBEIRO, Mara Andréa Alves Pereira; RONDINI, Carina Alexandra. Produção Musical e Audiovisual em um Núcleo do Programa Residência Pedagógica - Matemática. *In:* MENDONÇA, Sueli Guadalupe de Lima; BARBOSA, Raquel Lazzari Leite (org.). **Pibid e Residência Pedagógica/UNESP:** forma(a)ção de professores em ciências exatas e da natureza em tempos de pandemia Marília: Oficina Universitária ; São Paulo : Cultura Acadêmica, 2024.p.23-40. <https://doi.org/10.36311/2024.978-65-5954-461-5.p23-40>



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

PRODUÇÃO MUSICAL E AUDIOVISUAL EM UM NÚCLEO DO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA – MATEMÁTICA

Ricardo Scucuglia Rodrigues da SILVA¹

Ana Carolina Bueno de CARVALHO²

Mara Andréa Alves Pereira RIBEIRO³

Carina Alexandra RONDINI⁴

RESUMO: Neste texto, discutimos questões sobre a produção de uma música e de um videoletra, realizada por integrantes de um núcleo do Programa Residência Pedagógica – Matemática. Inicialmente, por meio da noção denominada Experiência Matemática Estética, exploramos possibilidades de interlocução entre música e matemática, bem como o uso de tecnologias digitais para a produção de vídeos. Metodologicamente, destaca-se a noção de estudo de caso qualitativo, sendo “Função do Primeiro Grau” a música e o videoletra elaborados. Os resultados/análises são organizados com base em cinco etapas pedagógicas desenvolvidas pelos residentes. São elas: definição do tema e exploração, criação de poemas, produção musical, produção audiovisual, e socialização. Concluimos que a interlocução entre o uso de artes e tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem de matemática, e na formação inicial de professores tem potencial para fomentar a inovação em Educação Matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática; formação inicial de professores; experiência estética.

¹ Departamento de Educação/Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas/Universidade Estadual Paulista (Unesp)/São José do Rio Preto/SP/Brasil/ricardo.scucuglia@unesp.br.

² Curso de Graduação em Matemática/Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas/Universidade Estadual Paulista (Unesp)/São José do Rio Preto/SP/Brasil/ac.carvalho@unesp.br.

³ Escola Estadual “Profª Amira Homsí Chalella”/São José do Rio Preto/SP/Brasil/m.a.a.pereira@hotmail.com.

⁴ Departamento de Ciências de Computação e Estatística/Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas/ Universidade Estadual Paulista (Unesp)/São José do Rio Preto/SP/Brasil/carina.rondini@unesp.br.

INTRODUÇÃO

Neste artigo, apresentamos discussões acerca de uma pesquisa cujo objetivo foi investigar o processo de produção de videoletras⁵ matemáticas em um cenário de formação inicial de professores. Em particular, buscamos elaborar compreensões acerca da produção musical e audiovisual realizada por integrantes de um núcleo do Programa Residência Pedagógica (RP) de um curso de licenciatura em matemática de uma universidade pública paulista. A pesquisa realizada engendra, nesse sentido, as seguintes temáticas de investigação: artes/música, uso de tecnologias digitais, e formação de professores em Educação Matemática.

Exploraremos tal engendramento do ponto de vista pedagógico, enfatizando a noção denominada **Experiência Matemática Estética** (EME).

De acordo com Dewey (2010, p. 139),

Uma experiência estética só pode compactar-se em um momento no sentido de um clímax de processos anteriores de longa duração se chegar em um movimento excepcional que abarque em si todas as outras coisas e o faça a ponto de todo resto ser esquecido. O que distingue uma experiência como estética é a conversão da resistência e das tensões, de explicitações que em si são tentações para digressão, em um movimento em direção a um desfecho inclusivo e gratificante.

Além disso, consideramos que a produção de conhecimentos é também condicionada por elementos estéticos. Cifuentes (2005, p. 56, grifo do autor) argumenta que elementos dessa natureza “[...] são dimensões da aquisição do conhecimento, em geral, além do racional, também o emocional, através da intuição e da experiência estética, entendendo por **estética** a ciência do conhecimento sensível e por **experiência estética** o prazer da apreensão do belo.”. Entretanto, mesmo sendo elemento fulcral, a estética não tem sido valorizada no ensino de matemática (SINCLAIR,

⁵ Videoletras são videoclipes – vídeos de músicas – que explicitam a letra da música

2006). Embora a estética seja uma qualidade intrínseca à matemática, diversas experiências escolares têm fomentado certas anestésias em aulas dessa matéria (SINCLAIR; PIMM, 2006).

O estético não é apenas um olhar sobre a matemática, [...] existe um conteúdo estético na matemática, e esse conteúdo está ligado ao que pode ser “apercebido” pelo intelecto. Incluímos como parte do conteúdo matemático também os métodos matemáticos. São valores estéticos da matemática, por exemplo, a perfeição, a simetria, a forma, o contexto, o contraste, a ordem, o equilíbrio, a simplicidade e a abstração, também a liberdade. (CIFUENTES, 2005, p. 58).

Em nossa perspectiva acerca da noção denominada **Experiência Matemática Estética**, é importante destacarmos dois aspectos: (a) as artes possuem grande potencial estético, mas nem toda ação artística implica necessariamente o fomento a uma experiência estética (DEWEY, 2010) – além disso, existem ações não artísticas que podem fomentar experiências estéticas; (b) a experiência estética está engendrada no pensamento sensível (BOAL, 2009). Contudo, é desafiante a conceituação acerca da noção do pensamento matemático sensível, dada a dimensão fundamentalmente simbólica da atividade matemática (escolar/acadêmica).

Nesta pesquisa, tecemos duas suposições principais sobre a música na Educação Matemática: (a) a matemática tem uma natureza artística, assim como a música tem uma base matemática (ABDOUNUR, 2003); e (b) a música pode ser usada como uma alternativa educacional metodológica para ensino e aprendizagem de matemática (AN *et al.*, 2014; COUREY *et al.*, 2012). Elementos como ordenação, padrões, simetrias e regularidade são fundamentais tanto para a matemática quanto para as artes.

De acordo com Abdounur (2003), a história da matemática e a história da música se misturam. A gênese sobre como concebemos atualmente a música está associada, por exemplo, ao experimento do monocórdio desenvolvido na escola de Pitágoras no século V a.c., sendo grande parte dos fundamentos de conceitos e teorias musicais de natureza matemática (tempo das notas, escalas musicais, campos harmônicos etc.)

(BROMBERG, 2019; GRANJA, 2019). Elementos estéticos como padrões e repetições são fundamentais tanto para a música como para a matemática. Nesse sentido, conceitos musicais podem ser utilizados para o ensino de conteúdos matemáticos. Como exemplos: (a) ensinar frações a partir das representações de tempos de notas (semibreve, mínima, semínima, colcheia e semicolcheia) $\cong (1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16)$; e (b) ensinar equações diferenciais envolvendo conceitos de acústica (movimentos vibratórios).

Assim, a música pode ser usada em uma abordagem pedagógica para ensinar conteúdos matemáticos. Por exemplo, Courey *et al.* (2012, p. 251) exploraram o uso da música para “[...] envolver os alunos da terceira série no aprendizado de conceitos básicos de frações.”. A exploração do valor temporal das notas musicais ofereceu maneiras para os alunos investigarem as múltiplas representações de frações e operações de fração. De acordo com os autores, essa abordagem foi eficaz para alunos que estavam “[...] chegando à instrução com uma compreensão das frações abaixo da média.” (COUREY *et al.*, 2012, p. 275).

An *et al.* (2014, p. 150) investigaram as percepções dos professores de formação inicial sobre o ensino da matemática através da música e concluíram que a maioria dos participantes do estudo “[...] forneceu feedback positivo sobre a pedagogia integrada da música para o ensino da matemática porque lhes permitiu oportunidades de escapar da limitação do ensino tradicional da matemática.”. An, Ma e Caparo (2011) apontaram que a integração da música nas aulas de matemática pode ter efeitos positivos sobre as atitudes dos professores em formação inicial e sobre o ensino e a aprendizagem da matéria. Portanto, argumentaram: “[...] os professores de formação inicial devem compreender que a matemática está conectada com outras disciplinas fora da matemática e pode ser ensinada integrando outros conteúdos.” (AN *et al.*, 2014, p. 256). Além disso, “[...] o conhecimento do conteúdo pedagógico dos professores sobre como ensinar matemática aos alunos com construção de sentido, especialmente ligada às artes, pode fornecer uma maneira alternativa de projetar e ensinar uma lição eficaz.” (AN *et al.*, 2014, p. 246).

Autores como Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) apontaram que, em uma abordagem envolvendo EME, alunos e professores do

ensino fundamental (incluindo professores de formação inicial) podem usar as artes e a tecnologia digital para expressar seus sentimentos, suas experiências e sua aprendizagem. Eles podem explorar ideias matemáticas ricas e expressá-las criando poemas sobre o que aprenderam e o que sentiram acerca de suas experiências matemáticas. Em seguida, eles podem usar a tecnologia digital para produzir canções e vídeos baseados em poemas matemáticos e disponibilizá-los online para públicos maiores, dando à matemática uma dimensão e um significado público-social. O uso de tecnologias informáticas ou digitais tem uma história de décadas na Educação Matemática (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014) e o uso e a produção de vídeos (digitais) em processos de ensino e aprendizagem de matemática já têm sua história recente (OESCHELER, 2018; FONTES, 2019; NEVES, 2020; DOMINGUES, 2020).

METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida é de natureza qualitativa (BICUDO, 1993). Os dados foram produzidos de outubro de 2020 a dezembro de 2021, a partir de registros de atividades realizadas e de produtos criados por integrantes de um núcleo do Programa Residência Pedagógica. Esse núcleo era composto por um coordenador, uma professora preceptora e dez residentes, sendo 8 bolsistas, os quais realizavam reuniões síncronas semanais via Google Meet e desenvolviam cerca de 6 a 8 horas semanais de teletrabalho, de acordo com o Edital Capes 01/2020⁶. Estiveram envolvidos, diretamente, 154 estudantes de Ensino Médio de uma escola estadual pública do interior de São Paulo. Indiretamente, 310 alunos da Educação Básica estiveram envolvidos.

Para este artigo, com base nas noções de estudo de caso qualitativo (STAKE, 2000), e de amostragem por representatividade e conveniência (MARSHALL, 1996), enfocaremos atividades desenvolvidas no período de outubro a dezembro de 2021, as quais se referem à criação de uma música e do respectivo vídeo intitulado “Função do Primeiro Grau”.

⁶ <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/06012020-edital-1-2020-resid-c3-aancia-pedag-c3-b3gica-pdf>.

Do ponto de vista analítico, para estudo dos registros das gravações das videochamadas, utilizamos o modelo de análise de vídeos proposto por Powell, Francisco e Maher (2004). Esse modelo é composto pelas seguintes fases ou procedimentos (não lineares): (a) **Familiarização com os dados**: assistir aos registros em vídeo várias vezes; (b) **Descrição**: elaboração de registros escritos que descrevam os eventos registrados; (c) **Transcrição**: elaboração de registros que representem rigorosamente a fala e os gestos dos estudantes e dos participantes das sessões; (d) **Identificação de eventos críticos**: um evento é crítico quando representa uma evidência para as perguntas-diretrizes propostas; (e) **Codificação**: criação de códigos para a diversidade de momentos críticos que auxiliam na identificação de padrões e unidades de significados no processo analítico; (f) **Criação de episódios e do enredo**: refere-se ao texto que compila os vários momentos críticos e ao processo de contraste com outras fontes de dados, como notas de campo.

Para composição e análise de um vídeo matemático, concebido enquanto Performance Matemática Digital (PMD), utilizamos o modelo de Powell, Francisco e Maher (2004), em combinação com uma variação das categorias propostas por Boorstin (1990), em cinema. O modelo proposto por Scucuglia (2012) é baseado em quatro categorias (Figura 1) emergentes a partir da descrição⁷ do vídeo:

(1) Surpresas: são significantes do ponto de vista da performance e da estética (BOORSTIN, 1990), e da matemática (WATSON; MASON, 2007). A performance oferece meios para que a audiência experimente uma ideia inesperada? As ideias exploradas oferecem oportunidades para que a audiência veja a matemática como algo estético, belo e prazeroso? Há conexões criativas entre ideias e conceitos, representações e modos de comunicação?

(2) Raciocínio/Sentido: uma história dramática deve fazer sentido (BOORSTIN, 1990). Além disso, qual a natureza do pensamento matemático dos estudantes? Eles apresentam argumentos que sustentam

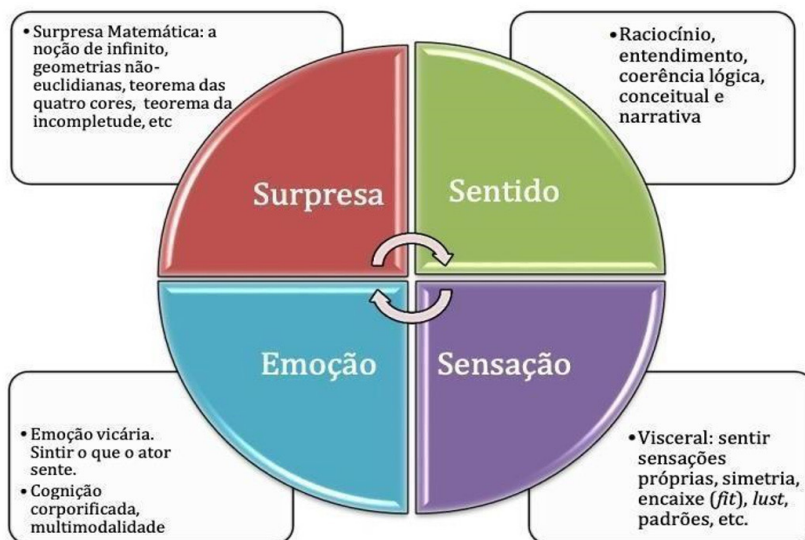
⁷ A descrição de uma PMD inclui imagens e uma transcrição na íntegra, pois cada PMD é uma seleção de momentos críticos. Gestos, movimentos, uso de materiais são também incluídos nesta transcrição mediante a noção de análise de discurso multimodal (O'HALLORAN, 2011). Alguns questionamentos que podem embasar a descrição da PMD são: Quais as ideias matemáticas exploradas? Que artes performáticas são utilizadas? Quem são os participantes e autores da performance?

suas ideias? Como são exploradas e conduzidas provas ou demonstrações matemáticas na performance? Quais os elementos heurísticos presentes? Há erros conceituais na performance? Qual o papel das tecnologias e dos modos de comunicação na produção de conhecimentos?

(3) **Emoções:** que tipo de emoções a audiência pode sentir ao assistir a performance? Qual a relação entre as emoções da narrativa e as ideias matemáticas exploradas? Scucuglia (2012) argumenta que quando estudantes atuam de modo a representarem papéis de objetos matemáticos (e.g., o personagem diz: “Eu era um triângulo, mas perdi minha cabeça a agora sou um trapézio”), há conexão entre matemática e emoção a partir da corporeidade e imaginação.

(4) **Sensações viscerais:** que tipo de sensações a audiência pode sentir? Em que momentos as cenas de ação ou suspense ocorrem? Estas estão relacionadas às ideias matemáticas exploradas na performance? Ocorrem experiências diretas como experimentação- com-tecnologias? Que tipo de padrões, conexões, “encaixes” ou relações matemáticas são exploradas? (SINCLAIR, 2006).

Figura 1 - Modelo de PMD conceitual de Scucuglia (2012)



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Scucuglia (2012).

Portanto, quando uma PMD explora simultaneamente surpresas, sentidos/raciocínio, emoções e sensações viscerais matemáticas, dizemos que a PMD é denominada uma PMD conceitual (SCUCUGLIA, 2012). Esse enfoque ou categorias podem ser utilizados para análise e para a produção de PMD.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Discutiremos os resultados desta pesquisa com base em cinco etapas desenvolvidas na produção do videoletra da música “Função do Primeiro Grau”.

DEFINIÇÃO DO TEMA E EXPLORAÇÃO

Consideramos fundamental que a produção musical seja iniciada com o desenvolvimento de uma exploração/investigação por parte dos estudantes (SCUCUGLIA, 2020). Em situações anteriores, desenvolvemos o processo de exploração para produção musical com estudantes da educação básica, a partir de *designs* pedagógicos muito variados, seja do ponto de vista temporal, seja metodológico. Já propusemos sessões de exploração de apenas uma hora a até 30 horas de duração, e utilizamos metodologias como: resolução de problemas, uso de tecnologias digitais, jogos, e história da matemática. No entanto, no cenário investigado, essa exploração assumiu características peculiares.

Em nosso trabalho no Programa Residência Pedagógica, consideramos fundamental que as demandas acerca da exploração de conteúdos matemáticos tenham como origem demandas didáticas e/ou pedagógicas genuínas da sala de aula, ou seja, do(a) professor(a) e/ou dos(das) estudantes. Nesse sentido, o tema Função do 1º Grau foi sugerido pela professora preceptora para exploração junto aos estudantes do Ensino Médio. Além de se tratar de um conteúdo a ser convencionalmente estudado por alunos do 1º ano dessa etapa educacional, o assunto também poderia ser revisado por alunos dos 2º e 3º anos no contexto do material

“Aprender Sempre”, desenvolvido pela Secretaria Estadual de Educação do Estado de São Paulo durante os anos de 2020 e 2021, via Centro de Mídias.

Tendo definido o tema, iniciamos duas frentes de exploração com os residentes: (1) identificar conceitos matemáticos intrínsecos ao conteúdo; e (2) identificar, na BNCC (Base Nacional Comum Curricular), habilidades referentes ao conteúdo explorado.

Com relação a (1), durante uma das reuniões do Núcleo do Programa, os residentes indicaram as seguintes palavras-chave referentes à função do primeiro grau:

- Lei de formação; $f(x) = a.x + b$; coeficientes; coeficiente linear; coeficiente angular; raiz; gráfico; quadrante; reta; crescente; decrescente; corte eixo-x; corte eixo-y; termo independente; domínio/imagem; função afim; y em função de x ; $y = -b/a$; GeoGebra.

Com relação a (2), os alunos identificaram as seguintes habilidades na BNCC, no contexto do Ensino Médio:

(EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais. (BRASIL, 2018, p. 536).

(EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica. (BRASIL, 2018, p. 539).

(EM13MAT501) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau. (BRASIL, 2018, p. 541).

criação de Poemas

Após a exploração, nós usualmente propomos aos participantes que criem poemas considerando duas perguntas principais: o que você aprendeu? O que você sentiu?

No cenário investigado, os residentes criaram os seguintes poemas, os quais já consideramos representações artísticas emergentes no processo de aprendizagem:

Poema 1

*Quando a função o y cortar
Aí está o b , coeficiente linear
E para saber se cresce, decresce ou permanece
É o angular a que aparece*

*E já que a raiz é a solução
aí vai a resposta então
quando o gráfico a abscissa cortar
esse é o x , menos b sobre a ($-b/a$)*

Poema 2

*Um valor precisamos encontrar
Para a igualdade verificar
E com $ax+b=0$ vamos trabalhar
A incógnita vai nos ajudar
A sentença matemática examinar
O expoente de x é sempre igual a 1
Com a e b números reais
Fica fácil demais!*

*Mas é preciso sempre lembrar
O $a=0$ nunca deve ficar*

Poema 3

*Hoje eu aprendi um assunto muito especial
Função do primeiro grau, não tem nada igual
 $f(x)=ax+b$ é a sua lei de formação*

*Com **a** sempre diferente de zero, essa é a condição
Quando damos valores a **x**, retas se formarão
Quando **a** é positivo essa função é crescente
Mas quando **a** é negativo temos um resultado diferente*

*Aí decrescente a função será
Quando **x** aumenta, **y** diminuirá
Para encontrarmos a raiz dessa função
Temos $ax+b=0$, que emoção
Assim descobriremos onde a reta **y** corta a **x**
Agora você também pode encontrar essa raiz!*

Poema 4

*O seu gráfico é uma reta
e pode ser classificado em
crescente ou decrescente*

*Quando **a** for maior que zero
dizemos que a função é crescente
e quando **a** for menor que zero aí
a função é decrescente*

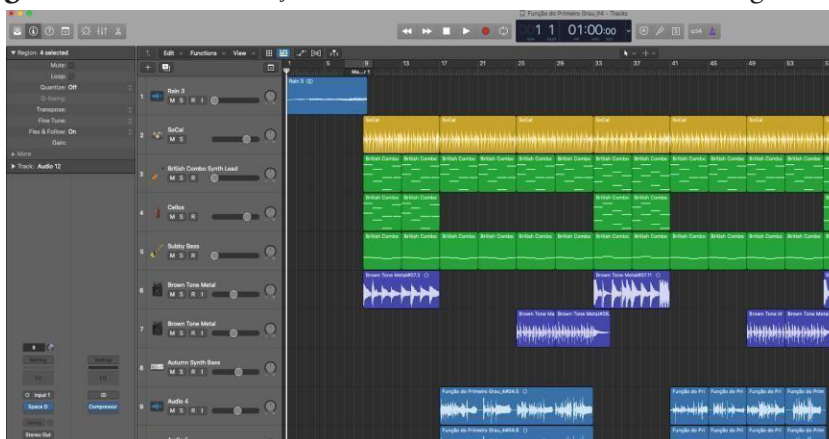
De maneira geral, em nossas atividades envolvendo produção musical em Educação Matemática, os poemas têm sido produzidos individualmente ou em pequenos grupos. Eventualmente, são abordados alguns conteúdos literários sobre poesia, como rimas etc. Dicionários online de rimas tem nos ajudado nessa construção. Com base no que foi

produzido, elaboramos um poema colaborativo, que é uma representação estética da inteligência matemática coletiva da turma. Esse poema coletivo é considerado a base para a criação da letra da música matemática.

PRODUÇÃO MUSICAL

Para a produção musical, nós inicialmente criamos uma primeira versão instrumental da música, utilizando o software Logic ProX. A partir dessa primeira versão, utilizamos os poemas para elaborar a letra da música, a qual é moldada a partir da linha melódica que se delineia considerando-se a harmonia da versão instrumental criada inicialmente. Busca-se manter as ideias centrais enunciadas nos poemas, mas os versos são alterados devido a aspectos como melodia, métricas, ênfases fonéticas, rimas etc. A versão instrumental, por sua vez, é aprimorada, com a inclusão de novas trilhas ou até mesmo novos compassos. A seguir, apresentamos uma imagem capturada da versão final da música criada no software (Figura 2).

Figura 2 - Música “Função do Primeiro Grau” no software Logic ProX.



Fonte: Elaborada pelos autores.

A seguir, apresentamos a versão final da letra da música:

Vamos falar agora de uma função

É a função do primeiro grau

A sua lei de formação vamos aprender

f de x igual a a vezes x mais b

E, no plano cartesiano, o gráfico vamos plotar

É uma reta, o gráfico da função afim

F de x igual a zero, para encontrarmos a raiz

E assim o x é igual a menos b sobre a

Com o GeoGebra vamos explorar

Se o a for positivo, a reta é crescente

Com o GeoGebra vamos explorar

Se o a for negativo a reta é decrescente

PRODUÇÃO DO VIDEOLETRA

Tendo consolidado a produção da música, iniciamos a produção do videoletra. Coletivamente, elaboramos uma proposta inicial de roteiro, sobre a qual definimos as seguintes características: (a) incluir créditos iniciais e créditos finais; (b) ter como pano de fundo elementos da natureza como um pôr do sol (*timelapse*); (c) incluir a letra da música de maneira síncrona com o áudio, buscando explorar elementos dinâmicos; (d) dispor a apresentação das representações algébrica envolvendo a lei de formação da função também de maneira dinâmica; (e) incluir representações gráficas-musicais em momentos em que não há canto; (f) fazer menção ao uso do GeoGebra, buscando exibir o uso do controle deslizante; e (g) incluir mensagens subliminares. Na Figura 3, apresentamos algumas imagens capturadas do videoletra que possui 3m:46s de duração:

Figura 3 - Imagens do Videoletra “Função do Primeiro Grau”



Fonte: Elaborada pelos autores.

Uma das questões exploradas nesse contexto diz respeito a mensagens subliminares, as quais suscitam conceitos em neurociências. Narrativas cinematográficas e televisivas têm utilizado mensagens subliminares. Para McLuhan (1964), a repetição de anúncios faz com que marcas e produtos anunciados se afirmem gradativamente para o consumidor. “Os anúncios não são endereçados ao consumo consciente. São como ‘pílulas subliminares’ para o subconsciente, com o fito de exercer um feitiço hipnótico.” (MCLUHAN, 1964, p. 257). De acordo com Key (1974), as principais estratégias em termos de mensagens subliminares são: inversão de figura/fundo; método de embutir imagens; duplo sentido; projeção taquioscópica; luz de baixa intensidade; luz e som de fundo.

Ao discorrer sobre a “propaganda subliminar multimídia”, Calazans (2006) destaca avanços emergentes com resultados de pesquisas nessa área envolvendo o uso do equipamento denominado taquioscópico. Esses estudos mostram evidências de que há uma reação do cérebro à apresentação de imagens no tempo de 1/3000 de segundo, sendo esta a definição de subliminar, em termos taquioscópicos:

A tecnologia de projeção subliminar visual em velocidade taquioscópica é uma forma de propaganda invisível empregada atualmente nas mídias cinema e televisão (...). Evidencia-se, igualmente, que os conteúdos dessas mensagens podem variar desde a manipulação de empregados até a venda de refrigerantes, passando pelo uso clínico, a semelhança de sugestão pós-hipnótica. (CALAZANS, 2006, p. 37).

SOCIALIZAÇÃO

É fundamental que nossas músicas sejam compartilhadas em redes sociais. Essa ação oferece meios para que a matemática dos estudantes vá além dos muros das escolas. Em situações e cenários convencionais de ensino e aprendizagem de Matemática, os alunos usualmente não conversam sobre essa matéria da mesma maneira que conversam sobre suas músicas ou séries favoritas, em cenários sociais diversos. A publicação de músicas de estudantes em ambientes virtuais possibilita esse tipo de diálogo. Além disso, do ponto de vista narrativo, trata-se de um processo de construção de identidades como matemáticos(as) performáticos(as).

A construção de narrativas fílmicas, digitais ou multimodais que são compartilhadas online implicam em uma demanda acerca de como os “eus” irão se apresentar aos “outros”. Na realidade, perpassa a intencionalidade dos autores em se colocarem como audiência e refletirem sobre que imagens pessoais serão compostas por quem visualiza. Músicas podem ser compartilhadas em plataformas como SoundCloud e MySpace. Videoclipes ou “vídeo *lyrics*” baseados podem ser publicados em canais do YouTube e compartilharmos em múltiplas redes sociais. Na pesquisa relatada no presente artigo, os produtos gerados pelos participantes – música e videoletra – foram publicados nos seguintes canais:

- Música: <https://soundcloud.com/ricardo-scucuglia-r-da-silva/funcao-do-primeiro-grau>.
- Videoletra: <https://youtu.be/wthRSIoB9SA>.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades desenvolvidas no âmbito do RP assumem, genuinamente, um caráter ou uma dimensão do ensino com ênfase em processos formativos voltados à formação inicial de professores. Além disso, dada a natureza imersiva em ambientes escolares, florescem também algumas características extensionistas. No caso do nosso núcleo, temos refletido sobre essas ações de maneira metodologicamente rigorosa, com objetivos investigativos. Com isso, nossas atitudes no RP têm assumido certa dimensão envolvendo ensino-pesquisa-extensão. As múltiplas interfaces – Tecnologias/Artes e Vídeos/Músicas – oferecem meios para reflexões pedagógicas importantes acerca da temática multimodalidade em Educação Matemática, visto que são associados sons, imagens, gestos e movimentos, dentre diversos outros modos de comunicação, na constituição de narrativas matemáticas. Discutiremos essas questões em oportunidades futuras.

REFERÊNCIAS

- ABDOUNUR, O. J. *Matemática e música: o pensamento analógico na construção de significados*. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2003.
- AN, S. A.; MA, T.; CAPRARO, M. M. Preservice teachers' beliefs and attitude about teaching and learning mathematics through music: an intervention study. *School Science and Mathematics Journal*, Stillwater, v. 111, n. 5, p. 236–248, 2011.
- AN, S. A.; TILLMAN, D.; SHAHEEN, A.; BOREN, R. Preservice teachers' perception about teaching mathematics through music. *Interdisciplinary Journal of Teaching and Learning*, Baton Rouge, v. 4, n. 3, p. 150–171, 2014.
- BICUDO, M. A. V. Pesquisa em educação matemática. *Pro-posições*, Campinas, v. 4, n. 10, p. 18-23, 1993. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8644379>. Acesso em: 14 maio 2012.
- BOAL, A. *A estética do oprimido*. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.
- BOORSTIN, J. *The Hollywood Eye: what makes movies work*. New York: Cornelia & Michael Bessie Books, 1990.

- BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. *Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento*. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio*. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 10 set. 2018.
- BROMBERG, C. A música teórica e prática [Na Lenda de Pitágoras] no ensino da matemática: diferentes abordagens. In: SCUCUGLIA, R. R. S. (org.). *Artes em educação matemática*. Porto Alegre: Fi, 2019. p. 107-121.
- CALAZANS, F. *Propaganda subliminar multimídia*. São Paulo: Summus, 2006.
- CIFUENTES, J. C. Uma via estética de acesso ao conhecimento matemático. *Boletim GEPEM*, Rio de Janeiro, v. 46, p. 55–72, 2005.
- COUREY, S. J. *et al.* Academic music: music instruction to engage third-grade students in learning basic fraction concepts. *Educational Studies in Mathematics*, Dordrecht, v. 81, n. 2, p. 251–278, 2012.
- DEWEY, J. *Arte como experiência*. São Paulo: Martins Fontes, 2010.
- DOMINGUES, N. S. *Festival de vídeos digitais e educação matemática: uma complexa rede de Sistemas Seres-Humanos-Com-Mídias*. 2020. 279 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2020.
- FONTES, B. C. *Video, comunicação e educação matemática: um olhar para a produção dos licenciandos em Matemática da educação a distância*. 2019. 187 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2019.
- GRANJA, C. E. S. C. Música e matemática na sala de aula. In: SCUCUGLIA, R. R. S. (org.). *Artes em educação matemática*. Porto Alegre: Fi, 2019. p. 181-19
- KEY, W. B. *Subliminal Seduction*. New York: New American Library, 1974.
- MARSHALL, M. N. Sampling for qualitative research. *Family Practice*, Oxford, v. 13, n. 6, p. 522–526, 1996.
- MCLUHAN, M. *Understanding media: the extensions of man*. New York: Mentor book, 1964.
- NEVES, L. X. *Intersemioses em vídeos produzidos por licenciandos em Matemática da UAB*. 2020. 304 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2020.
- OECHSLER, V. *Comunicação multimodal: produção de vídeos em aulas de Matemática*, 2018. 311 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2018.

O'HALLORAN, K. L. Multimodal discourse analysis. *In*: HYLAND, K; PALTRIDGE, B. (ed.). *Continuum Companion to Discourse Analysis*. London: Continuum, 2011.

POWELL, A. B.; FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. Uma abordagem à análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento das ideias matemáticas e do raciocínio de estudantes.

Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 17, n. 21, p. 81-140, 2004.

SCUCUGLIA, R. R. S. *On the nature of students' digital mathematical performances*. 2012. p. 273. Tese (Doutorado em Filosofia) - The School of Graduate and Postdoctoral Studies, The University of Western Ontario, London, 2012.

SCUCUGLIA, R. R. S. On music production in mathematics teacher education as an aesthetic experience. *ZDM*, Berlin, v. 52, n. 5, p. 973- 987, 2020.

SINCLAIR, N. *Mathematics and beauty: aesthetic approaches to teaching children*. New York: Teachers College Press, 2006.

SINCLAIR, N.; PIMM, D. A Historical Gaze at the Mathematical Aesthetic. *In*: SINCLAIR, N.; PIMM, D.; HIGGINSON, W. (ed.). *Mathematics and the Aesthetic: new approaches to an ancient affinity*. New York: Springer New York, 2006. p. 1–17.

STAKE, R. E. Case studies. *In*: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (ed.). *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks: Sage, 2000. p. 435–453.

WATSON, A.; MASON, J. Surprise and Inspiration. *Mathematics Teaching*, Derby, v. 200, p. 4-7, 2007.