



Programa de Pós-Graduação em
Ensino e Processos Formativos
Ilha Solteira/Jaboticabal/São José do Rio Preto

Paulo Eduardo Aquino da Silva

Aspectos da Imagem Pública da Matemática em Educação Matemática

São José do Rio Preto

2024

Paulo Eduardo Aquino da Silva

Aspectos da Imagem Pública da Matemática em Educação Matemática

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino e Processos Formativos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: CAPES

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva

São José do Rio Preto

2024

S586a

Silva, Paulo Eduardo Aquino da

Aspectos da Imagem Pública da Matemática em Educação Matemática /
Paulo Eduardo Aquino da Silva. -- São José do Rio Preto, 2024
73 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto
de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto

Orientador: Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva

1. Imagem Pública da Matemática. 2. Educação Matemática. 3. Movimento
da Matemática Moderna. 4. Experiências Estéticas na Matemática. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências
Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Paulo Eduardo Aquino da Silva

Aspectos da Imagem Pública da Matemática em Educação Matemática

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino e Processos Formativos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: CAPES

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva

UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto

Orientador

Prof. Dr. Jackson Gois da Silva

UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto

Prof^a. Dr^a. Aparecida Santana de Souza Chiari

UFMS – Câmpus de Campo Grande

São José do Rio Preto

05 de fevereiro de 2024

À minha amada família: este trabalho é dedicado a vocês, que foram minha fonte constante de apoio, encorajamento e amor incondicional ao longo desta jornada acadêmica. Cada página desta dissertação é um reflexo não apenas do meu esforço, mas também da vossa dedicação e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço infinitamente à minha mãe, Sandra, minha irmã, Danielle e esposa, Michele, além de filho, Felipe, que me encorajam a concluir meus objetivos. Saibam que são meus bens mais preciosos e tudo que vivo é por vocês.

Ao meu orientador, Ricardo, que mesmo nos momentos mais difíceis não me deixou desistir e revitalizou a vontade de finalizar o que já se encontrava à metade do caminho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, à qual agradeço.

RESUMO

Este trabalho de dissertação de mestrado, organizado em formato Multipaper, explora aspectos sobre a Imagem Pública da Matemática e dos Matemáticos (IPM) em Educação Matemática. O trabalho está estruturado em cinco partes: (i) introdução que descreve trajeto acadêmico-pessoal, enuncia objetivo da pesquisa e discute sobre o formato multipaper; (ii) Paper 1: artigo publicado enfatizando a IPM com foco na produção de vídeos digitais; (iii) Paper 2: capítulo de livro publicado com foco em IPM e aspectos artísticos no ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental; (iv) Paper 3: artigo completo publicado em Anais de congresso com foco na construção de algumas IPM atuais relacionadas ao Movimento da Matemática Moderna; (v) conclusão e alinhamento entre os trabalhos de maneira generalizada e organizada. Este trabalho contribui com discussões específicas sobre a temática IPM em Educação Matemática, destacando alguns elementos acerca do uso de tecnologias digitais e das artes.

Palavras-chave: Imagem Pública da Matemática. Educação Matemática. Movimento da Matemática Moderna. Experiências Estéticas na Matemática.

ABSTRACT

This master's thesis, organized in Multipaper format, explores aspects of the Public Image of Mathematics and Mathematicians (IPM) in Mathematics Education. The work is structured in five parts: (i) introduction that describes the academic-personal journey, states the research objective and discusses the multipaper format; (ii) Paper 1: article published focusing on IPM with a focus on digital video production; (iii) Paper 2: published book chapter focusing on IPM and artistic aspects in teaching mathematics in the early years of Elementary School; (iv) Paper 3: full article published in Conference Proceedings focusing on the construction of some current IPM related to the Modern Mathematics Movement; (v) conclusion and alignment between work in a generalized and organized manner. This work contributes to specific discussions on IPM in Mathematics Education, highlighting some elements regarding the use of digital technologies and the arts.

Keywords: Public Image of Mathematics. Mathematics Education. Modern Mathematics Movement. Aesthetic Experiences in Mathematics.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Inquietações Iniciais	9
1.2	Objetivo da Pesquisa	10
1.3	O Formato Multipaper	11
1.4	Estrutura da Dissertação	13
2	PAPER 1: UMA ANÁLISE DE VÍDEOS DO CANAL MATHGURL	15
2.1	Discussão Acerca do Paper 1	33
3	PAPER 2: ASPECTOS ESTÉTICOS ENVOLVENDO A IMAGEM PÚBLICA DA MATEMÁTICA	36
3.1	Discussão Acerca do Paper 2	54
4	PAPER 3: A IMAGEM PÚBLICA DA MATEMÁTICA E DOS MATEMÁTICOS DESENCADEADA PELO MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA	56
4.1	Discussão Acerca do Paper 3	67
5	CONCLUSÕES	70
	REFERÊNCIAS	73

1 INTRODUÇÃO

1.1 Inquietações Iniciais

[...] a imagem da matemática dos adultos é condicionada (infelizmente, comumente em uma direção negativa) pela experiência escolar do indivíduo de um modo mais radical do que acontece em outras disciplinas. (FURINGHETTI, 1993, p. 36, tradução nossa)

Tais inquietudes surgem no decorrer da história de quem é atingido em cheio pela beleza da matemática. Cronologicamente começamos de trás para frente: quem, em qualquer momento de seu curso de graduação, seja na matemática ou outros ligados à área de exatas, no papel de licenciatura ou bacharelado, nunca foi abordado com o questionamento: você é louco? Quem em sã consciência escolhe fazer isso? Voltemos então um pouquinho, quando ainda na escola, mesmo diante de quaisquer dificuldades, fossem elas de aprendizado, de comportamento adequado do docente, de integração com os colegas, de incentivo, quem nunca fora taxado de nerd, de fora da moda, de louco, e então excluído, subestimado socialmente e superestimado intelectualmente, somente por demonstrar apreço por tal disciplina, ou facilidade na área das ciências exatas. Estigmas, quase sempre negativos, mitos, julgamentos precoces, direcionamentos por caminhos que nem sempre eram aqueles que gostaríamos de escolher, mas que por uma quase obrigação, estampava o rótulo mal feito, mal falado, mal visto e mal educado dessa área. Estes que, por qualquer que seja seu início, são ainda amplamente divulgados pelas mídias, pelas conversas, pelos pares, pelos ventos.

Durante o percurso de quem opta por uma carreira com essas ligações, surgem diversos tipos de figuras, sejam elas na forma de situações, colegas, profissionais, e claro, de professores, que nos colocam encarando de frente, com todas aquelas crenças inconvenientes, nos enchendo de dúvidas sobre nós mesmos e de certezas sobre toda aquela narrativa que conhecemos. Mas nem só de espinhos é feita a flor, e somos apresentados a símbolos maciços de resistência, colocando em xeque toda a difamação incorrida com o passar do tempo. Com o autor não fora diferente. No decorrer de toda a vida de estudante, acadêmico e aspirante à profissional da matemática, claro, desempenhando o papel de docente, fui consumido por atuações, atitudes e comportamentos que corroboravam toda essa mística que envolve o matemático e suas atuações.

Ao carregar minhas dúvidas e indagações e toda esta bagagem histórica durante anos, fui então apresentado à Imagem Pública da Matemática (IPM) e dos matemáticos em minha

graduação, trabalhando com o tema na Iniciação Científica, familiarizando-me e identificando particularidades, relacionando-me com diversos outros métodos não tão tradicionais de ensino e divulgação da ciência. Neste caso, uma youtuber portuguesa conhecida como MathGurl, utilizando-se das artes, do humor, das mídias digitais e de sua simpatia para divulgar numerosos conteúdos matemáticos pelo YouTube recebendo incontáveis comentários positivos, de incentivo e de apreço, claro, por outros profissionais da matemática, mas em sua maioria por pessoas que não possuíam a matemática como parte de seu dia a dia. E ficava cada vez mais claro que há sim, quem faça por merecer toda a infâmia histórica, entretanto, há também quem quebra paradigmas e desconstrói mitos e faz chegar à sociedade a matemática de maneira divertida e humana.

Nada então tirava-me do pensamento que, se para a maioria das pessoas o cartão de visita da matemática é a sala de aula e seu introdutor é o professor, a IPM na educação deve ser vista, estudada, desvendada e por que não, remodelada, para que mais pessoas possam nos ver como profissionais semelhantes e para que possamos nos ver introduzidos em um mundo mais positivo e rodeado de apreços.

Entretanto, fixava-se em minha mente a dúvida: até que ponto tais estigmas amplamente negativos são verdadeiros? Qual a real situação da imagem pública da matemática e dos matemáticos por quem vive inserido nesta ciência? E sobre o profissional da matemática, antes de seu ingresso em tal graduação, era diferente o seu ponto de vista? E ainda, se houvessem métodos menos tradicionais de ensino, quais efeitos surtiriam na IPM pelos estudantes? E pelos professores? Essas e muitas outras indagações pairaram sobre este que vos escreve, mas que neste trabalho, tentará trazer à tona todo os sentimentos e emoções de seus experimentados a fim de entender e compreender toda a problemática aqui permeada. E assim, as motivações para a pesquisa nesta área surgem de maneira cintilante, a fim de questionar toda a história vivida e experiência adquirida e mostrar diferentes pontos de vista, formas de pensar, agir, trabalhar e encontrar com a matemática. A bela matemática.

1.2 Objetivo da Pesquisa

O objetivo central desta pesquisa é investigar aspectos da imagem pública da matemática em Educação Matemática. A pergunta que nos direciona é a seguinte:

- Que aspectos sobre a imagem pública da matemática têm sido discutidos em Educação Matemática?

Ainda permeando como objetivos secundários, podemos destacar cada um dos objetivos em cada *paper* escolhido e apontado neste trabalho, sendo eles:

- Investigar aspectos da imagem pública da matemática em vídeos do Canal MathGurl do YouTube
- Identificar a IPM dos estudantes a partir de desenhos elaborados por eles, antes e após explorarem uma série geométrica convergente utilizando linguagens artísticas.
- Trazer efeitos comparativos e críticos, adjuntos aos de renomados autores, em relação ao contexto histórico do Movimento da Matemática Moderna com os mais diversos resultados de pesquisas, brasileiras e mundiais, sobre a Imagem Pública da Matemática e dos Matemáticos.

1.3 O Formato Multipaper

Esta dissertação é estruturada em formato multipaper. Especificamente, três papers compõem este trabalho.

As dissertações de mestrado são trabalhos acadêmicos que representam uma etapa importante na formação de pesquisadores e na contribuição para o conhecimento em diversas áreas do saber. Tradicionalmente, as dissertações são apresentadas sob um formato monográfico, com um único texto contendo a revisão bibliográfica, metodologia, resultados e conclusões. No entanto, uma abordagem inovadora vem ganhando espaço na academia: o formato Multipaper. Neste capítulo, exploraremos essa nova tendência, discutindo suas características, benefícios e como ela pode elevar a qualidade e relevância da produção acadêmica.

Duke e Beck (1999) argumentam que o estilo e as circunstâncias de uma dissertação tradicional são poucos adequados para publicação ou para a “vida real”, pois um pesquisador, ao longo de sua carreira, vai se concentrando em projetos menores e recebendo avaliação e realimentação progressivas. (COSTA, 2014, p. 6).

O formato é uma abordagem valiosa em pesquisas qualitativas, permitindo uma exploração mais profunda e detalhada dos temas estudados, maior flexibilidade na apresentação dos resultados e contribuições incrementais ao conhecimento. Para Bicudo (2012, p. 17), a pesquisa qualitativa em educação é “um modo de proceder que permite colocar em relevo o sujeito do processo, não olhado de modo isolado, mas contextualizado social e culturalmente”. A análise qualitativa pode gerar uma grande quantidade de dados e informações, tornando difícil a tarefa de comunicar de forma clara e concisa os resultados em um único artigo. Ao dividir a

pesquisa em trabalhos menores e mais focados, os pesquisadores podem alcançar públicos diversos e maximizar o impacto de sua pesquisa qualitativa. Ainda que na Educação Matemática este formato seja pouco difundido, sua aceitação em bancas de pós-graduação *stricto sensu* de universidades brasileiras como UNESP, UEM, UEL, UFBA etc., demonstra que a resistência em tornar real sua credibilidade, esteja com os dias contados.

A Dissertação de Mestrado no Formato Multipaper se difere da tradicional monografia ao dividir o trabalho em artigos científicos independentes, com objetivos, metodologias e resultados próprios. De acordo com Paltridge (2002), as teses e dissertações variam de acordo com seu propósito, público, tipos de habilidades e conhecimentos. Cada artigo representa uma contribuição específica para a área de estudo, e a dissertação é composta pela integração desses artigos, formando um corpo coeso de pesquisa. Cada um deles aborda uma questão específica e relevante dentro do escopo da pesquisa, permitindo uma abordagem mais aprofundada em diferentes aspectos do tema estudado. O formato é uma abordagem valiosa em pesquisas qualitativas, permitindo uma exploração mais profunda e detalhada dos temas estudados, maior flexibilidade na apresentação dos resultados e contribuições incrementais ao conhecimento.

Como os artigos são concebidos para serem submetidos a periódicos, eventos ou capítulos científicos, eles são escritos de acordo com os padrões de qualidade e rigor exigidos pela comunidade acadêmica. O formato ainda permite que o pesquisador contribua com múltiplas publicações científicas, aumentando o alcance e o impacto de sua pesquisa. Tal abordagem contribui para que o mestrando submeta e publique artigos durante o período de elaboração da dissertação, o que pode ser altamente motivador e gratificante.

A dissertação no formato Multipaper tem maior potencial para ser reconhecida e citada por outros pesquisadores, ampliando a visibilidade do trabalho. O impacto no avanço da ciência causado por tais contribuições é uma possibilidade óbvia, uma vez que o mestrando foca em produzir tais artigos, valorizando a publicação e a experiência por ela causada. Os artigos ainda podem ser atualizados e adaptados após a conclusão do mestrado, permitindo que a pesquisa continue evoluindo. Durante a realização da dissertação, cada artigo é apresentado como uma seção independente, contendo título, resumo, introdução, metodologia, resultados e discussão. O capítulo de conclusão abrange a síntese e integração dos principais resultados e conclusões de cada artigo, fornecendo uma visão panorâmica do conjunto de pesquisas realizadas.

O formato Multipaper, por sua vez, refere-se à apresentação de uma dissertação ou tese como uma coletânea de artigos publicáveis, acompanhados, ou não, de um capítulo introdutório e de considerações finais. (MUTTI; KLÜBER, 2018, p. 2).

A Dissertação Multipaper representa uma abordagem inovadora e enriquecedora para a produção acadêmica. Ao permitir a divisão temática, a qualidade dos artigos e a contribuição para a ciência, essa modalidade de dissertação eleva o padrão das pesquisas de mestrado e proporciona vantagens significativas para o mestrando. Embora a abordagem possa demandar maior esforço na submissão dos artigos a periódicos, os benefícios acadêmicos e profissionais compensam o trabalho extra, tornando essa abordagem cada vez mais atrativa para estudantes de pós-graduação em busca de excelência em suas pesquisas e carreiras.

1.4 Estrutura da Dissertação

Neste capítulo introdutório apresentamos brevemente trajetória do pesquisador, enunciamos o objetivo da pesquisa e abordamos questões gerais sobre o formato multipaper de pesquisa, o qual caracteriza o presente estudo.

No segundo capítulo apresentamos o primeiro paper, intitulado “Uma Análise de Vídeos do Canal MathGurl”, publicado na revista Ensino da Matemática em Debate. Neste artigo investigamos aspectos da Imagem Pública da Matemática e dos Matemáticos em um canal do YouTube chamado de MathGurl.

No terceiro capítulo desta dissertação, apresentamos o segundo paper, o qual foi originalmente publicado como capítulo no livro “Experiências Estéticas em Educação Matemática” (SCUCUGLIA; IDEM, 2021). O título deste capítulo é “Aspectos Estéticos envolvendo a Imagem Pública da Matemática” e nele, além de apresentamos elementos fulcrais da literatura sobre IPM, discutimos dados produzidos junto a uma turma de quarto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública.

No quarto capítulo, discutimos o terceiro paper intitulado “A Imagem Pública da Matemática e dos Matemáticos Desencadeada pelo Movimento da Matemática Moderna”. Trata-se de um artigo completo publicado em Anais de congresso que aborda possíveis origens e discute práticas iniciadas no início do século passado que eventualmente motivaram algumas condições e figuras negativas que até hoje persistem no ensino e no cotidiano das pessoas que tiveram qualquer contato com a matemática.

Destacamos que, questões teóricas e metodológicas pertinentes ao escopo da dissertação são tratadas de maneira específica em cada um dos papers. Além disso, ao final de cada paper, tecemos algumas reflexões sobre eles. No capítulo de conclusão buscamos explicitar a linha de raciocínio que fora desenvolvida durante os trabalhos apresentados nesta dissertação e

conectamos assuntos e discussões que puderam ser acompanhadas e realizadas durante período de estudos no programa de pós-graduação.

2 PAPER 1: UMA ANÁLISE DE VÍDEOS DO CANAL MATHGURL¹

RESUMO. Neste artigo nós apresentamos resultados de uma pesquisa cujo objetivo foi investigar aspectos da imagem pública da matemática em vídeos do Canal MathGurl do YouTube. Nós analisamos 127 vídeos publicados nesse Canal até janeiro de 2020. Com base nessa análise, considerando as noções de amostragem representativa e estudo caso na pesquisa qualitativa, nós apresentamos uma discussão acerca de três vídeos. Utilizamos também de maneira adaptada lentes teóricas do cinema para realizar nossa análise. Embora os vídeos reproduzam alguns estereótipos acerca do fazer matemático, diversas imagens alternativas são construídas como o protagonismo da mulher na atividade matemática, o uso de linguagem “youtuber”, elementos humorísticos de narrativa, dentre outros.

Palavras-chave: Imagem da Matemática; Vídeos Digitais; Youtubers.

ABSTRACT . In this article we present the results of a research which the objective was to investigate aspects of the public image of mathematics in videos from the MathGurl YouTube channel. We analyzed 127 videos published on this Channel until January 2020. Based on this analysis, considering the notions of representative sampling and case study in qualitative research, we present a discussion about three videos. We also adapted film theoretical lenses to carry out our analysis. Although the videos reproduce some stereotypes about doing mathematics, several alternative images are constructed, such as the role of women in the mathematical activity, the use of “youtuber” language, humorous narrative elements, among others.

Keywords: Image of Mathematics; Digital videos; Youtubers.

1. Introdução

Desde a década de 1980, o uso de tecnologias digitais em Educação Matemática tem passado por diferentes fases ou momentos (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014). Muitas pesquisas, de naturezas epistemológicas e metodológicas diversas, têm sido realizadas sobre o uso de software em cenários de ensino e aprendizagem matemática. Na atual fase (década de 2020), além do usufruto de redes sociais, destaca-se a utilização de tecnologias

¹ SCUCUGLIA, R. R. S.; SILVA, P. E. A.; ZAMONEL, B. B. . Uma Análise de Vídeos do Canal MathGurl. *ENSINO DA MATEMÁTICA EM DEBATE*, v. 9, p. 130-150, 2022.

portáteis como notebooks e telefones inteligentes com acesso à Internet de alta velocidade. Nesse sentido, questões pedagógicas de naturezas sociais e comunicacionais têm sido investigadas por pesquisas em Ensino e, em particular, na área de Educação Matemática.

Plataformas como Facebook, Instagram e YouTube têm sido utilizadas de maneira massiva. Nesse cenário, um youtuber pode ser entendido como uma personalidade do youtuber, ou seja, uma pessoa que produz e publica periodicamente vídeos em canal da plataforma YouTube. Os conteúdos abordados pelos youtubers são diversos: entretenimento, arte, cultura, política, educação, etc. As pessoas que acessam o YouTube podem visualizar, curtir (ou não curtir) e geralmente comentar os vídeos publicados por youtubers. Além disso, geralmente, um youtuber busca possuir quantidade significativa de pessoas inscritas em seus canais. Esse tipo de performance ou produção geralmente envolve monetarização, ou seja, os youtubers podem ser remunerados propiciamente à quantidade de curtidas de cada vídeo. De modo geral, o processo de monetarização de vídeos no YouTube está relacionado a aspectos de publicidades vinculadas aos vídeos.

Em termos mundiais, existem canais como PewDiePie com mais de 100 milhões de inscritos, podendo, de acordo com o Social Blade, chegar a faturar mais de 14 milhões de dólares por ano apenas com a monetarização dos vídeos. No Brasil, Winderson Nunes possui aproximadamente 40 milhões de inscritos em seu canal, podendo chegar a faturar 1,8 milhões de dólares anuais. Além dos aspectos financeiros relacionados à atuação como youtuber, destaca-se também a natureza da linguagem imagética utilizada na produção em vídeos produzidos por youtubers. No contexto educacional temos alguns canais como o “Matemática Rio com Prof. Rafael Procópio” com 1,9 milhões de inscritos, “Me Salva!” com 2 milhões de inscritos, “Mario Sergio Cortella” com 1 milhão de inscritos e “Prazer, Karnal – Canal oficial” com 440 mil inscritos. O ciberespaço oferece meios para que sejam explorados aspectos diversos da cibercultura (LÉVY, 2000).

Neste artigo, relatamos uma pesquisa cujo objetivo foi investigar aspectos pedagógicos/comunicacionais do Canal MathGurl, em particular, questões sobre a Imagem Pública da Matemática. O MathGurl é um canal de autoria da youtuber portuguesa Inês Guimarães. O canal, com aproximadamente 99 mil inscritos pode ser acessado por meio do link <https://www.youtube.com/c/MathGurl/featured>. De acordo com a própria autora, o canal busca comunicar ideias matemáticas de maneira simples e humorística. A temática Imagem Pública da Matemática tem sido investigada na área de Educação Matemática por pesquisadores como Lim e Ernest (1999), Picker e Berry (2001) e Soares e Scucuglia (2020). Além disso, a temática

“uso de tecnologias digitais” é também de grande interesse nessa área. Nesse sentido, as perguntas de nossa pesquisa podem ser enunciadas da seguinte maneira: Que imagens da matemática e dos matemáticos são construídas pelo Canal MathGurl? Qual o papel das tecnologias e das artes nesse processo de construção?

2. Tecnologias Digitais e Imagem Pública da Matemática

As inquietações iniciais sobre a presente pesquisa em Educação Matemática surgiram de modo que possamos buscar investigar o processo de desconstrução de estigmas e estereótipos sobre a Matemática, considerando-se principalmente o uso pedagógico de tecnologias digitais e das artes. Para desenvolvermos alternativas e diferentes meios de difusão e compreensão da Matemática é importante destacarmos que:

A Educação Matemática permite que se compreenda a Matemática, o modo pelo qual ela é construída e os significados da Matemática no mundo. Com isso ela presta serviço à Educação e à Matemática. À Matemática por ajudá-la a compreender-se e à Educação, por auxiliar a ação político-pedagógica (BICUDO, 1993, p. 22).

Compreendemos que desde a década de 1990 o vídeo pode ser um recurso midiático-pedagógico na Educação (MORAN, 1995). Mais recentemente, a partir da década de 2000, o YouTube tem se tornado cada vez mais parte do cotidiano dos indivíduos, podendo ser explorado na Educação Matemática, uma vez que essa região de inquérito acompanha e investiga inovações tecnológicas e se utiliza destes meios para a produção e socialização de conhecimentos. De acordo com Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), o uso de recursos multimodais tais como vídeos na Internet, em particular do YouTube, são características da fase atual do uso de tecnologia digitais em Educação Matemática e oferecem meios para que professores e alunos comuniquem suas ideias utilizando múltiplos modos de comunicação. Em consonância, o objeto investigado na pesquisa relatada neste artigo perpassa sobre uma perspectiva denominada Performance Matemática Digital (PMD) que, de acordo com Gadanidis e Borba (2008), pode ser descrita como a comunicação de ideias matemáticas por meio das artes (performáticas) e das mídias digitais. Segundo Scucuglia (2012), o tipo mais comum de PMD tem sido produzido em formato audiovisual e o fácil acesso a equipamentos eletrônicos digitais e à Internet tornaram a produção e divulgação online de vídeos plenamente viáveis.

Além de vídeos digitais e PMD, outra temática central neste trabalho diz respeito a Imagem Pública da Matemática (IPM). Lim e Ernest (1999) argumentam que a matemática é

vista comumente associada a muitos mitos e estereótipos negativos, tais como a ciência ser exclusiva a pessoas espertas, ser uma atividade profissional predominantemente masculina ou ainda que habilidades matemáticas devam ser herdadas dos pais. Eles definem a IPM como “uma imagem realizada pelas pessoas, visual ou de qualquer outra representação mental, originada de experiências matemáticas passadas, assim como crenças, atitudes e concepções associadas” (LIM; ERNEST, 1999, p. 13).

Lim e Ernest (1999) investigaram a IPM no Reino Unido com pessoas acima dos 17 anos, através de memórias marcantes no aprendizado da matemática e das razões pelas quais os participantes da pesquisa gostavam, ou não, da ciência. As visões sobre a matemática mais observadas pelos pesquisadores foram: (i) a Visão Absolutista (ou dualista), na qual há sempre o certo e o errado; (ii) a Visão Utilitarista, de que a matemática é ferramenta que se utiliza para realizar tarefas cotidianas; (iii) a Visão Simbólica, concebendo a matemática como um apanhado de símbolos, números e operações a serem memorizados; (iv) a Visão de Solução de Problemas, na qual é vista como um grande montante de problemas a serem solucionados e; (v) Visão Enigmática, ou seja, algo a ser explorado e desvendado.

Picker e Berry (2001) pesquisaram em 5 países crianças de 12 e 13 anos sobre quais as imagens que elas faziam sobre os matemáticos. Suas constatações foram inquietantes. Os pesquisadores descrevem em sete situações a identificação destas imagens. São elas: (1) A matemática como coerção: os professores usam da intimidação ou violência para que os alunos possam aprender; (2) O matemático como tolo: faltando a ele senso comum, de moda ou habilidades computacionais; (3) O matemático exausto: visto como sobrecarregado; (4) O matemático que não consegue ensinar: sem o controle da sala ou o saber do conteúdo; (5) A depreciação dos matemáticos: descritos com excesso de inteligência ou como desprezíveis; (6) O efeito Einstein: a imagem do próprio físico e; (7) O matemático com poderes especiais: usufrutuário de magia ou poções mágicas para desenvolverem seus trabalhos.

Rock e Shaw (2000) exploraram a imagem que crianças e jovens estudantes estadunidenses têm sobre os matemáticos e seus verdadeiros trabalhos. Eles concluíram que, para os pesquisados, o matemático só é necessário no mundo para realizar difíceis cálculos e operações que ninguém mais gostaria de fazer. Além disso, os autores argumentam que “a Internet é uma ferramenta poderosa e acessível que pode ajudar as crianças a desenvolverem ideias sobre matemáticos e seus trabalhos” (ROCK; SHAW, 2000, p. 554, tradução nossa).

Soares e Scucuglia (2020) sugerem que as correntes filosóficas debatidas na Filosofia da Matemática oferecem artifícios para compreender tais imagens concebidas. Eles ainda

relatam fatos sobre o absolutismo, onde a matemática é tida como verdade absoluta, sem espaço para erros, contrário a qualquer parecer falibilista, que por sua vez, contrapõe-se ao modelo absolutista, implicando a existência de erros e imprecisões nesta área de estudos. Esta discussão, por sua vez, pode ser expandida em três correntes principais da Filosofia da Matemática: o logicismo, o formalismo e o intuicionismo. Os autores ainda explicam que a IPM pode ser formada através de experiências sociais pessoais, abrangendo formação inicial ou acadêmica, influência dos pais ou responsáveis, seus pares, pela mídia ou pelo seu contato com a matemática ao longo de sua experiência de vida. Além disso, a construção da IPM, realizaram uma pesquisa com estudantes do ensino fundamental, a fim de investigar quais imagens sobre a matemática eram mantidas por estes alunos a partir de desenhos por eles produzidos. Os autores observaram muitas imagens relacionadas a elementos do cotidiano escolar, como lápis, caderno, borracha, outras demonstrando sentimentos positivos acerca da matemática, a partir de corações e sorrisos. Contudo, imagens negativas também emergiram nos dados dos autores. Algumas crianças produziram desenhos marcados por tristeza, raiva, indiferença, repulsa, dificuldade, frustração e violência relacionada à disciplina.

Zamonel et. al. (2021), investigando a (des)construção da IPM em alunos do Ensino Fundamental através de elementos estéticos, realizando a ligação entre as artes e a educação matemática, afirmam que os entrevistados apreciadores da matemática têm razões como o autojulgamento positivo em relação ao entendimento da matemática, o uso da matemática no trabalho, a matemática como solução de problemas, o logicismo e o absolutismo matemático, o desafio e a elegância da matemática. Os desgostosos, por sua vez, julgam não se considerarem bons o suficiente na matemática e suas dificuldades no entendimento da disciplina, a crença de que a matemática é exclusiva aos muito inteligentes, a consideração de professores como atores principais para o descontentamento, além de sentimentos como ódio e fúria para com a matemática.

O desgosto pela matemática e sua imagem pública negativa podem causar impactos em alguns aspectos sociais, como o aspecto utilitário, econômico, democrático, cultural e moral. Todas as pessoas utilizam matemática em certas atividades diárias e ter uma percepção negativa dela pode fazer com que se evite utilizá-la, tornando assim o indivíduo apreensivo e menos confiante em relação à matemática, deixando, muitas vezes, de exercer seu papel de cidadão crítico na sociedade. (ZAMONEL et al., 2021, p. 276)

Na pesquisa apresentada por esses autores é possível observar aspectos da IPM mantida por alunos dos anos iniciais do ensino fundamental a partir de desenhos: muitos relacionaram

a matemática a elementos da sala de aula, à visão simbólica, à visão utilitarista e à visão absolutista (ZAMONEL et al, 2021). Os alunos envolvidos na pesquisa também esboçaram em suas produções a avaliação matemática e a realização de exercícios, corroborando com o exposto por Lim (1999), que afirmou que a imagem sobre a matemática é ligada à imagem sobre aprender matemática e vice-versa. Assim, é necessário considerar como as práticas escolares influenciam a IPM e, por consequência, aspectos sociais, culturais, econômicos e democráticos. Práticas tradicionais frequentemente colaboram para uma percepção estereotipada acerca da matemática, perpetuando os mitos e propagando a ideologia da certeza (visão absolutista). Diante desta situação, os vídeos e a PMD poder ser utilizados como recursos no ensino da disciplina, proporcionando uma percepção mais estética, criativa e participativa da matemática.

3. Metodologia

Para Bicudo (2012, p. 17), a pesquisa qualitativa em Educação é “um modo de proceder que permite colocar em relevo o sujeito do processo, não olhado de modo isolado, mas contextualizado social e culturalmente”. Além disso,

São pesquisas [qualitativas] que permitem compreender características do fenômeno investigado e que, ao assim procederem, oferecem oportunidade para possibilidades de compreensões possíveis quando a interrogação do fenômeno é dirigida a contextos diferentes daquele em que a investigação foi efetuada. Sustentam raciocínios articuladores importantes para tomadas de decisão políticas, educacionais, de pesquisa e, aos poucos, semeiam regiões de inquérito com análises e interpretações rigorosas. (BICUDO, 2012, p. 19)

Na presente pesquisa, todos os vídeos do canal MathGurl publicados até janeiro de 2020 (N = 127) foram assistidos integralmente, analisados e classificados de acordo com o número de visualizações e curtidas, a ideia matemática e o formato da narrativa envolvidos na produção de cada um dos vídeos. Em seguida, com base no modelo analítico proposto por Powell, Francisco e Maher (2004), foi desenvolvida uma análise mais aprofundada, levando em consideração a literatura, buscando-se relacionar os conteúdos e histórias dos vídeos, inclusive seus comentários públicos mais pertinentes, aos conceitos encontrados outrora sobre a IPM, enfatizando a descaracterização de mitos e estigmas negativos relacionados historicamente à ciência em questão.

Para este artigo, considerando-se as noções denominadas estudo de caso qualitativo (PONTE, 2006) e amostragem por representatividade na pesquisa qualitativa (MARSHAL, 1996), apresentamos a análise do vídeo intitulado “A Sequência de Fibonacci” do Canal

MathGurl. Um dos motivos desse vídeo ter sido selecionado se refere ao fato dele ser o vídeo com maior número de visualizações e curtidas no Canal. Ainda, a partir desse vídeo, é possível identificar e discutir elementos pedagógicos, matemáticos, artísticos, tecnológicos e sobre a IPM que estão presentes em diversos dos 127 vídeos analisados. Nesse sentido, do ponto de vista amostral, o vídeo “A Sequência de Fibonacci” é representativo da pesquisa realizada. Além disso, em nossos resultados, fazemos menção a outros dois vídeos - “Agradece a um professor” (<https://youtu.be/ZGLuHUo6BW0>) e “The LogisticFunction” (<https://youtu.be/mvZlivNkZk8>) - pois esses vídeos oferecem meios para explicitarmos outras ideias que consideramos fundamentais em nossas análises. Neste caso, nos valem da perspectiva amostra por conveniência proposta por Marshall (1996).

Para composição e análise das PMD, pesquisas têm utilizado uma variação das categorias propostas por Boorstin (1990) em cinema. Tal modelo foi proposto por Scucuglia (2012) e é baseado em cinco categorias:

(1) Descrição: 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?

(2) Surpresas: são significantes do ponto de vista da performance (BOORSTIN, 1990) e da matemática (WATSON; MASON, 2007). A performance oferece meios para que a audiência experiencie 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?

(3) 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 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?

(4) Emoções vicárias: 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.

(5) Sensações viscerais: que tipo de sensações a audiência pode sentir? Em que momentos as cenas de ação ou suspense ocorrem? Estas estão relacionadas as 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).

4. Resultados

O vídeo intitulado “A Sequência de Fibonacci” do Canal MathGurl, disponível em https://youtu.be/eVbOxWVC_GY, tem duração de 7 minutos e 40 segundos. Na Figura 1, apresentamos a capa desse vídeo, que foi publicado em fevereiro de 2018 e possui mais de 303.000 visualizações e 24.000 curtidas. De maneira geral, nessa narrativa, a autora define sequência de Fibonacci, explora razões entre os termos da sequência para discutir o número de ouro, menciona identificações entre a sequência de Fibonacci e elementos da natureza, incluindo aspectos sobre reprodução de animais, e desenvolve notas históricas sobre a gênese da sequência de Fibonacci apresentando um interessante problema.

Figura 1 - Capa do vídeo “Sequência de Fibonacci” – Canal Mathgurl.



Fonte: https://youtu.be/eVbOxWVC_GY

A seguir, apresentamos uma discussão sobre esse vídeo, considerando as diferentes partes cronológicas que compõem a narrativa. A partir da descrição dessas partes exploraremos elementos diversos característicos dos vídeos do canal como a natureza tecnológica/multimodal da narrativa, aspectos da ideia matemática explorada, questões sobre IPM e sobre as categorias de Scucuglia (2012) acerca de PMD conceituais.

4.1 A Vinheta de Introdução

A vinheta de introdução tem 10 segundos de duração. Ela é iniciada com a autora em primeiro plano dizendo: “Hoje vamos visitar um velho amigo”. Em seguida, é iniciada uma música instrumental que pode ser descrita como do gênero reggae com ênfase em metais. A música é pano de fundo para uma cena na qual a autora escreve na lousa duas mensagens. A primeira diz “Gaja c/ a inteligência de um abacate fala de matemática” e, a segunda, “MathGurl”. Entre as duas mensagens é exibida rapidamente uma imagem da autora em ângulo lateral também em primeiro plano. Na Figura 2, apresentamos imagens da vinheta inicial.

Figura 2 - Vinheta do vídeo “Sequência de Fibonacci” – Canal Mathgurl.



Fonte: https://youtu.be/eVbOxWVC_GY

Desde a publicação do primeiro vídeo do Canal MathGurl, em setembro de 2015, diferentes vinhetas foram criadas pela autora. Em nossa análise, o design da vinheta do vídeo “A Sequência de Fibonacci” começou a ser utilizado a partir do vídeo “Alimenta o Cérebro #1”, publicado em abril de 2017. Embora em alguns vídeos a introdução não necessariamente utilize uma vinheta de entrada, o design do tipo “rápida fala inicial e cena/animação com música”, com duração de aproximadamente 10 segundos, é bastante utilizado pela autora como introdução em diversas de suas publicações. Também é bastante marcante a forma da fala “Olá pessoal!”, performada na maioria dos vídeos.

Do ponto de vista da comunicação multimodal (WALSH, 2011), a vinheta já explicita uma característica alternativa com relação ao discurso matemático dos vídeos do Canal MathGurl. A linguagem audiovisual oferece meios para que sejam exploradas maneiras diferenciadas de comunicação de ideias matemáticas não somente pelo usufruto da oralidade, da gestualidade, da espacialidade e da imagética em detrimento ao uso restrito da linguagem escrita, mas principalmente pela insubordinação ao discurso matemático formal. A construção de discursos de natureza humorística ou a realização de cortes editados em trechos de vídeos para tornar a comunicação direta e concisa é uma característica da comunicação dos youtubers que subverte aspectos da comunicação ou retórica matemática formal. Por exemplo, ao

explicitar a frase “Gaja c/ a inteligência de um abacate”, “gaja” dito no sentido de “guria”, trata-se de uso informal da linguagem.

Além dos conteúdos matemáticos abordados pela youtuber se tem a questão das mulheres na matemática. Um dos mitos mais comuns envolvendo a matemática é o de que esta ciência é de domínio masculino (LIM, 1999), autores como Picker e Berry (2001) e Rensaa (2006) se dedicaram a pesquisar quais imagens sobre os matemáticos são difundidas entre as pessoas. Picker e Berry (2001), a partir de desenhos de estudantes, perceberam que muitos dos alunos representaram os matemáticos como uma pessoa do sexo masculino, assim como os dados de Rensaa (2006), que realizou entrevistas com adultos em um aeroporto. Esta autora pediu aos seus entrevistados para descreverem um matemático e que elencassem, a partir de uma lista, quais adjetivos poderiam ser usados na descrição de um matemático. Como resultado, grande parte dos entrevistados descreveram os matemáticos como sendo homens de meia idade, com pouco cabelo, que utilizam óculos e roupas antiquadas, como pessoas tediosas e não-sociáveis. Rensaa (2006) salienta que existe a crença de que o matemático se trata de um homem que trabalha em seu escritório ou que leciona matemática, mas não produz coisas úteis à sociedade, para a autora os matemáticos possuem uma baixa popularidade, o que não engaja jovens mulheres a seguirem esta carreira.

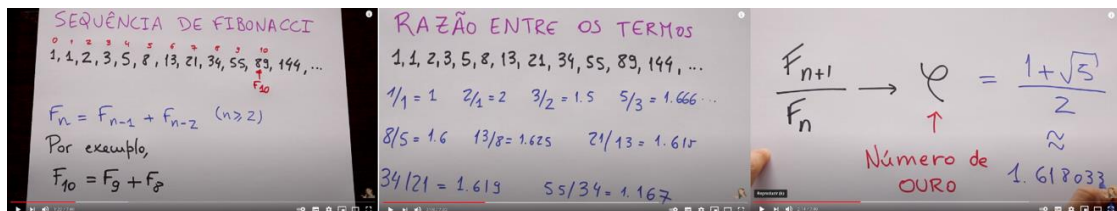
Barrosa (2016) aponta que a suposta superioridade masculina na matemática passou a tomar forma no ideário coletivo. Muitas mulheres deixaram suas marcas e registros na história da matemática, mas, ao compararmos com a quantidade de homens, o número se torna pequeno. A superioridade masculina e o apagamento das mulheres acaba sendo, com frequência, reproduzida dentro do contexto escolar, uma vez que muito pouco se estuda sobre mulheres nessa área e grande parte das histórias e personalidades citadas durante as aulas se referem a figuras masculinas (BARROSA, 2016).

Projetos que envolvem e engajam mulheres na ciência apresentam um avanço nessa questão, bem como desmistificar a noção de domínio masculino da matemática e da ideia de fragilidade das mulheres, que é supostamente incompatível com a frieza e com a rigidez associada à disciplina. O canal MathGurl, criado e mantido por uma jovem, que aborda conteúdos de modo acessível, também pode ser utilizado como exemplo de que as mulheres podem estar envolvidas com a matemática.

4.2 Definições, Exemplos e Aplicações

Logo após vinheta de introdução, a autora define Sequência de Fibonacci como uma sequência na qual “os dois primeiros termos são iguais a 1 e, depois, cada termo é obtido somando os dois termos anteriores. Ela começa assim:”. Utilizando lápis e caneta é feita uma representação da sequência incluindo a definição e exemplificação do termo geral como $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$, que remete a $F_{10} = F_9 + F_8$. Em seguida, a autora começa a explorar a razão entre termos consecutivos, isto é, F_n/F_{n-1} . Essa exploração oferece meios para se conjecturar que a sequência formada pela razão dos termos consecutivos da sequência de Fibonacci converge para o número de ouro, ou seja, $\varphi = 1,61803399\dots$. Na Figura 3 apresentamos um conjunto de imagens capturadas referentes ao processo de explicação dessas ideias iniciais.

Figura 3 - Explicações iniciais no vídeo “Sequência de Fibonacci” - CanalMathgurl.



Fonte: https://youtu.be/eVbOxWVC_GY

Podemos identificar nessa cena aspectos da categoria Voyeur, exposta por Boorstin (1990), sendo a perspectiva racional ao experienciar narrativas multimodais. Na perspectiva envolvendo PMD, tal categoria nos remete ao sentido matemático, um dos requisitos para a conceitual de uma PMD conceitual. Entretanto, o tradicional uso da lousa e posterior monólogo ao explicar o aspecto matemático formal presente poderia ter se desenvolvido com a autora aprofundando-se em tecnologias, como aplicativos matemáticos, como por exemplo o GeoGebra, aplicativo de comum uso e gratuito.

A partir de 2 minutos e 20 segundos a autora começa a explorar aspectos diversos relacionados a sequência de Fibonacci e o número de ouro. Primeiro, ela discute a proporção entre milhas e quilômetros, que é aproximadamente 1,6. Nesse sentido, a sequência de Fibonacci pode ser utilizada para realizar uma convergência entre milhas e quilômetros. Por exemplo, 55 milhas (F_{10}) \sim 89 quilômetros (F_{11}). Em seguida, a autora comenta que a gênese da sequência de Fibonacci está relacionada à busca por modelo que representasse a reprodução de uma população de coelhos. Embora esse modelo não seja explorado pela autora, há menção a ele na capa do vídeo. Também, a autora menciona a possibilidade de identificação dos números de Fibonacci em elementos da natureza como ramos de árvores, pétalas de flores, pinhas, etc.

Já sob a consideração das sensações matemáticas, outro requisito para a PMD conceitual, Boorstin (1990) nos apresenta o prazer visceral na beleza das experiências matemáticas, produzindo nos espectadores não a sensação que está sendo passada, mas sensações pessoais, únicas e individuais. A performance no vídeo possui potencial em oferecer essas sensações utilizando diversas vezes sons, imagens (e até sugestão de imagens, tal qual o momento que nos dá exemplos na natureza da aplicação da sequência de Fibonacci) e até seu aspecto bem humorado, mostrando que, diferente do senso comum, a matemática não é monótona e monstruosa, nos causando o sentimento de que todos possamos entendê-la.

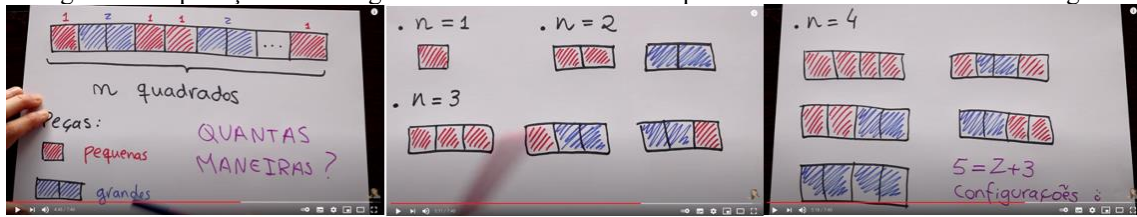
4.3 Surpresa Matemática

A partir do quarto minuto do vídeo, a autora argumenta que a sequência de Fibonacci já havia sido conjecturada 50 anos antes do trabalho de Fibonacci por um matemático indiano chamado Hemachandra. A partir daí, a autora passa a enunciar e explorar o problema desenvolvido por Hemachandra, como transcrito a seguir:

Imagine que vocês tenham um tabuleiro desse gênero, com n casas. E possuem dois tipos de peças. O tipo número 1 são peças que ocupam apenas uma casa ou um quadrado [pequenas]. E o tipo número 2 são peças que ocupam exatamente dois quadrados [grandes]. De quantas formas é que vocês podem preencher o tabuleiro usando esses dois tipos de peças? Por exemplo, se nosso tabuleiro só tiver um quadrado, então há apenas uma maneira, que é colocar-lhe uma peça pequena. Se o nosso tabuleiro tiver dois quadrados, podemos colocar duas peças pequenas ou uma peça grande; e, portanto, há duas maneiras. Se nós tivermos um tabuleiro com três casas, então podemos por pequena/pequena/pequena, pequeno/grande ou grande/pequeno; portanto, três maneiras. E se for um tabuleiro com 4 casas, serão 5 maneiras. E assim sucessivamente. Se tivéssemos um tabuleiro com 5 casas, oito maneiras... Vocês já conseguem ver no que isso vai dar? É verdade! O número de formas possíveis de preenchermos o tabuleiro com n casas dessa forma é precisamente igual ao número ao n -ésimo número de Fibonacci. Ou seja, o número de Fibonacci que aparece na posição n .

Na Figura 3 apresentamos imagens que ilustram a situação descrita.

Figura 3 - Explicações sobre a gênese da ideia no vídeo “Sequência de Fibonacci” – Canal Mathgurl



Fonte: https://youtu.be/eVbOxWVC_GY

Ideias e processos envolvendo generalização em matemática são considerados como elementos da categoria visceral. De um ponto de vista estético, padrões e possibilidades de “encaixe” por exemplo são elementos que possuem grande potencial em oferecer prazer matemático (SINCLAIR, 2006). Contudo, cabe uma ressalva nessa dimensão que envolve o prazer, e o desejo (matemático): trata-se da fronteira entre o belo e o vulgar. Em um vídeo intitulado “QUEM SOU EU?” a youtuber responde perguntas da audiência postadas como comentários em vídeos diversos. Um dos seguidores do Canal pergunta: “Já cabe dentro, ou dói ainda para entrar tudo? (...) Bigmac do McDonalds”. Entendemos, nessa situação, que se trata de comentário chulo de conotação sexual. Valendo-se de elementos de humor ou mesmo sarcasmo, a youtuber responde o seguinte no vídeo: “Eu tenho estômago para isso. Acho que não dói”. Tal situação nos faz refletir sobre a necessidade ou não de alguns vídeos, mesmo que em um canal de matemática, terem classificação etária. Discutiremos a questão em um momento futuro.

Em contraste, destacamos que o comentário mais curtido sobre esse vídeo, postado no Canal, diz: “Não sei como vim parar aqui, mas nossa, que surpresa boa! Amo canais que conseguem passar conhecimento bacana de forma leve, divertida e gostosa de consumir. Parabéns! Sucesso pra você! Cheersfrom Brasil :)”. Este momento me remete a pesquisa de Lim e Ernest (1999) que, conforme dito na introdução deste trabalho, mostra que uma boa parte da amostra pesquisada pelos autores entende a matemática como algo acessível somente a pessoas muito inteligentes, ou ainda algo simbólico usado no dia a dia como ferramenta ou para solucionar problemas. A matemática pode ser comunicada de maneira não monótona e menos entediante e desinteressante.

Outro comentário interessante foi redigido também há dois anos e diz: “Este vídeo APARECEU no meu celular do nada. Fora do YouTube, nas minhas notificações... Nunca vi essa menina. Nunca pesquisei sobre a sequência Fibonacci. Kkkkkk Mas que vídeo legal! Continue assim Mathgurl!”. Este, além de tudo contido no parágrafo anterior, nos leva a crer que a distância entre o interesse e a indiferença é a apresentação e o modo como ela é

apresentada. Ou seja, diferente do que as crianças pesquisadas por Picker e Berry (2001) mostraram, não há necessidade de poderes especiais para a compreensão e interesse na ciência, há somente que levar ao público, maneiras distintas e com abordagens que estimulem interesse desde leigos até críticos conhecedores.

Podemos inferir que neste vídeo em específico, e que se faz presente em muitas das publicações de Mathgurl), a youtuber usa a narrativa histórica apresentando de modo divertido, a verdadeira história por trás da concepção do assunto e o que foi que levou o descobridor, ou descobridores, dos conceitos, a atingir o estágio da obra tratada no vídeo. Coerentemente, a youtuber vale-se de seu toque pessoal e descontraído e usa palavras de conhecimento de um público geral. Apesar da diferença entre termos portugueses e brasileiros, o público brasileiro é assiduamente presente em suas publicações.

4.4. “The Logistic Function”

Nesta produção de 4 minutos e 41 segundos, com aproximadamente 2 mil visualizações e 200 curtidas, encontrado no endereço eletrônico <https://www.youtube.com/watch?v=mvZlivNkZk8&t>, a estudante portuguesa então no ensino básico nos mostra a Função Logística. Nessa época, a qualidade dos vídeos ainda estava em aprimoramento, contudo, o humor é elemento muito característico de todos os vídeos. Ela começa o vídeo cantando, em inglês e parte para a explicação do conteúdo mostrado no título. Antes, ela diz: “Mesmo que não gostem ou não saibam muito sobre matemática, certamente reconhecem que é importante desenvolver fórmulas que nos ajudam a descrever certas situações. E isto se chama Modelagem Matemática”.

Explicitando uma visão utilitarista da Matemática, a youtuber, entre uma brincadeira e outra, mostra o significado de modelagem matemática de modo mais formal e introduz, com exemplos, o conceito e aplicação de funções, logo levando a discussão para o tema proposto no título da publicação. Ela exibe com o gráfico desta função: Sigmóide. A partir de então é citado o autor da denominação da função logística Pierre Verhulst e a origem e resultados de seus estudos sobre crescimentos de populações. Então, são mostradas aplicações deste tipo de função em diversas áreas, tais como a medicina e a sociologia, exemplificando cada uma das citações.

Analisando os comentários, que se apresentam em menor quantidade comparados a outros vídeos do mesmo canal, vimos que, por tratar de forma parcialmente formal e claramente voltar-se ao público específico da matemática, tanto no assunto quanto na evolução de sua produção, estes vêm mostrando que houve mínima aderência de pessoas com a ciência pouco

presente em seu cotidiano. Temos então opiniões como: “Oi, eu gosto bastante de Teoria dos Números e mais especificamente o estudo da distribuição dos números primos, esse tema sempre me interessou, sou analista de sistemas [...]” e “Se você quer saber a linguagem do universo, a matemática é o caminho (comentário traduzido do inglês)”. Ou seja, o interesse do público específico é justificado pelo conteúdo produzido, mas ao acompanharmos o decorrer de seu trabalho, vimos que a autora gostaria de popularizar a matemática e desmistificar certos aspectos comuns, ocorrendo de maneira inversa neste trabalho.

4.5. “Agradece a um professor”

É importante frisar que este vídeo foi selecionado por conveniência com a nossa pesquisa e a relação entre os vídeos estudados e a Imagem Pública da Matemática e dos Matemáticos. Além do mais, pudemos observar em toda a bibliografia de trabalhos que pesquisam este assunto que grande parte da imagem formada pelos pesquisados sobre a matemática e os matemáticos é constituída no ambiente escolar e em consequência do professor da disciplina, como mostra Picker e Berry (2001), dizendo que os adolescentes de 12 e 13 anos estudados caracterizaram seus professores de matemática como tolos, coercitivos, sobrecarregados ou até mesmo sem controle do conhecimento.

A função do professor é a de um associado aos alunos na consecução da tarefa, e conseqüentemente na busca de novos conhecimentos. Alunos e professores devem crescer, social e intelectualmente, no processo (D’AMBROSIO, 1996, p. 90)

No vídeo “agradece a um professor”, que obtivera aproximadamente 15 mil visualizações e 2100 curtidas, a youtuber comenta por 5 minutos sobre uma viagem que realizou recentemente. O diálogo se inicia de maneira bastante descontraída, como de praxe, e salienta que nem todos os professores foram de tal modo a serem lembrados por realizar um excelente trabalho. Contudo, esta produção, por mais simples e objetiva que seja, leva seu título como enredo a maior parte do tempo. Em seguida ela conta experiências pessoais sobre admiração (em alguns casos excessiva) pelos seus professores e valoriza-os pela enorme contribuição em sua jornada, sendo personagens principais em sua história. Segundo ela, “todas as crianças precisam de um adulto que não desista e acredite nelas e que insistam que elas sejam o melhor que podem ser e é isso que os professores de excelência conseguem alcançar”.

Neste momento indagamos: qual seria o papel a ser desenvolvido pelo professor para que possa ser considerado de excelência, principalmente o professor de matemática? Nos comentários encontramos o seguinte: “Meu melhor professor foi o que me ensinou a gostar de física e matemática, me fez gostar da maravilhosa MATEMÁTICA”. e ainda questionamos: O

que é ensinar a gostar? Ensinar de maneira incisiva e confiante? Mostrar todos os passos, históricos e de conceitos? Talvez, apresentá-la como a youtuber, de maneira despretensiosa e divertida, utilizando diversos artifícios para capturar a atenção de seu aluno fosse um caminho, como apontado em outro comentário: “Tu és a minha professora portuguesa virtual favorita. Queria dar o meu voto a ti”.

Ainda no vídeo podemos perceber a youtuber indignada com a falta de reconhecimento e respeito com que o professor muitas vezes é tratado no ambiente escolar, tanto por alunos quanto por encarregados pela educação. Ainda nos comentários, encontramos um crítico ao sistema educacional e aos cidadãos brasileiros: “Que o Brasil possa aprender como valorizar um professor com nossos irmãos tucas (SIC). Respeito aos professores de todo o mundo. Eu amo essa profissão.”

Voltando à obra, Inês relata uma história vivida por ela em sua faculdade onde ela expõe sua timidez e intimidação ao encontrar um professor para verificar seus erros em uma recente prova e que conta com a ajuda de amigos para encontrar a sala, por medo de errá-la e confrontar outros professores que não fossem o qual ela estava procurando e que, no entanto, a porta pela qual ela procurava já estava aberta.

Ao final, aconselhando sua audiência a elogiar e valorizar seus professores, apresenta a versão portuguesa do Global Teacher Prize, que segundo seu próprio site, é um prêmio de um milhão de dólares oferecido anualmente a um excepcional professor que realizou uma marcante contribuição para a sua profissão e ainda que, o prêmio serve para destacar a importância de educadores e o fato de que, ao redor do mundo, seus esforços merecem ser reconhecidos e celebrados. A priori, esta produção não se classifica como uma PMD por não possuir conteúdos matemáticos, pelo menos não diretamente, mas podemos dizer que, de acordo com Boorstin (1990) a youtuber ofereceu potencialmente emoções vicárias aos seus espectadores, compartilhando com eles suas experiências e emoções e incentivando-os a sentirem-se tais como ela em relação às suas histórias e os personagens envolvidos. E ao mesmo tempo sensações viscerais, onde levamos os relatos de Mathgurl à nossa realidade e sentimo-nos acolhidos por aqueles que fizeram parte de nossa própria experiência escolar.

5. Conclusões

Entendemos que a baixa aderência e a formalidade e especificidade encontradas em alguns vídeos postados repele alguns simpatizantes e corrobora com as pesquisas sobre a Imagem Pública da Matemática e dos Matemáticos. De acordo com Lim e Ernest (1999) as

peças de maneira geral veem esta ciência como dualista, utilitária, simbólica, solucionadora de problemas e enigmática, relacionando-a a episódios negativos e traumatizantes da infância e vida escolar, ou como algo que não conseguem alcançar, de maneira que a torne algo extremamente complexo e difícil e que só quem se sobressai são os mais inteligentes.

Entretanto, por diversos momentos vimos que a utilização de ferramentas escolares menos tradicionais como o vídeo, o humor, a narrativa histórica, contos e entrevistas, tornam a convivência entre pessoas comuns e a matemática mais agradável, acessível e interessante. Interessante no sentido de tornar-se interessado, de sentir-se presente quando o assunto é trazido à tona. Fazendo comentários como: “quem me dera as aulas da faculdade tivessem sido assim, a sua aula é mágica mesmo sem um grande aprofundamento técnico”, visto no vídeo O que raio é um integral, tornarem-se mais incomuns pelas redes sociais e difusoras de vídeos e mais presentes nos ambientes escolares e acadêmicos.

Além disso, um aspecto comum encontrado nas produções do canal estudado é a preservação de partes erradas ou equivocadas, muitas vezes corrigida no próprio vídeo, feita uma anotação ou passagem divertida, ou até nos comentários por seus seguidores, onde ela sem embargo ou receio algum, admite o erro e dá os créditos às pessoas que a repreenderam, se desculpendo e reconhecendo suas falhas, desfazendo esta imagem absolutista de que a matemática e os matemáticos estão sempre corretos ou de que para gostar de matemática é necessário ser extraordinariamente inteligente, associando-os com a figura do físico Albert Einstein. Além disso, ela faz referência à uma obra denominada Podemos confiar na matemática?, na qual trata de diversas falhas históricas cometidas por matemáticos famosos e ainda induz os espectadores aos pensamentos científicos mais belos: o da dúvida e da criticidade.

Finalmente, não podemos deixar de citar o protagonismo feminino de Mathgurl, uma vez que durante sua pesquisa Lim e Ernest (1999) apontam que boa parte das pessoas entrevistadas por eles afirmaram que a matemática é uma atividade profissional predominantemente masculina e, considerando a contribuição da youtuber para a disseminação de uma matemática acessível e descontraída, pudemos vislumbrar o importante papel feminino na desmistificação deste estigma criado por uma sociedade historicamente patriarcal e misógina.

Referências

- BARROSA, L. A. L. “Os homens são naturalmente melhores em matemática que as mulheres”: um discurso que persiste. **Revista Diversidade e Educação**, v. 4, n. 2, 2016, p. 33 – 41.
- BICUDO, M. A. V. A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, São Paulo, mai. - ago. 2012.
- BICUDO, M. A. V. Pesquisa em Educação Matemática. **Pro-posições**, v. 4, n. 1, São Paulo, mar. 1993.
- 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**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.
- D’AMBROSIO, U. **Educação Matemática: Da teoria a prática**. Campinas: Papirus, 1996.
- LIM, C. S.; ERNEST, P. Public Images of Mathematics. **Philosophy of Mathematics Education Journal**, n.11, p.44–56, 1999.
- MORAN, J. M. O Vídeo na Sala de Aula. **Comunicação e Educação**, v. 2, p. 27–35, 1995.
- PICKER, S. H.; BERRY, J. S. Investigating pupils’ images of mathematicians. **Educational Studies In Mathematics**, v. 43, n. 1, p. 65–94, 2001.
- POWELL, A. B.; FRANCISCO, J.; MAHER, C. 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. 21, n. 1, p.81-140, jan./jun. 2004.
- RENSAA, R. J. The Image of a Mathematician. **Philosophy of Mathematics Education**, Exeter, v.19, n 1, dez. 2006.
- ROCK, D.; SHAW, J. M. Exploring Children's Thinking about Mathematicians and Their Work. **Teaching Children Mathematics**, v. 6, n. 9, 2000.
- SCUCUGLIA, R. R. S. Narrativas Multimodais: a imagem dos matemáticos em performances matemáticas digitais, **Bolema**, v. 28, p. 950-973, Rio Claro, ago. 2014.
- SCUCUGLIA, R. R. S. Performance Matemática Digital: Arts-based Research, Sipeq – V **Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos**, Foz do Iguaçu, jun. 2018.
- SCUCUGLIA, R. R. S.; SOARES, L. F. Imagens sobre a matemática construídas por alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 6, n. 3, p. 1-28. São Paulo, 2019.

WATSON, A.; MASON, J. Surprise and Inspiration. **Mathematics teaching incorporating micromath**. Derby, v. 200, n. 1.p. 4-7, jan. 2007.

WALSH, M. **Multimodal Literacy: Researching Classroom Practice**. Sydney: e:lit, Primary Teachers Association of Australia, 2011.

ZAMONEL, et. al. Aspectos Estéticos Envolvendo a Imagem Pública da Matemática. SILVA, Ricardo Scucuglia da; IDEM, Rita de Cássia (Orgs.). **Experiências Estéticas em Educação Matemática**. Porto Alegre: Editora Fi, 2021, p. 272-295.

2.1 Discussão Acerca do Paper 1

Na abertura da discussão falemos um pouco sobre a plataforma na qual os vídeos foram assistidos. Se pudesse descrever em apenas uma palavra seria: poderosa. Aproxima países, alimenta famílias, informa com destreza e desinforma com mesma celeridade. Um fenômeno chamado YouTube que, atualmente, podemos dizer que faz parte da maioria das casas do mundo. Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) mostram que a quarta etapa se manifesta a partir de 2004, impulsionada pelo emprego e aperfeiçoamento da internet, agora mais veloz, o que favoreceu a agilidade na comunicação e na entrega de conteúdos digitais em alta velocidade.

Neste específico caso afirmo que se trata de um propagador de vídeos digitais extremamente úteis. Não só por debater educação, não só por debater matemática, mas por levar a educação matemática do cerne europeu para o mundo. Para auxiliar na desmistificação da matemática, para nos livrar dos gessos que estereótipos proporcionam.

Um desses estereótipos, o da matemática ser de excelência exclusivamente masculina já é arremessado ladeira abaixo ao começarmos a observar o trabalho da autora. Graciosa, com sacadas inteligentes e bem-humoradas, transparece ao público que a presença feminina na matemática não só é importante e recorrente, como fundamental para, antes de mais nada, sua difusão. Ao citarmos a autora como exemplo para esta desconstrução, não nos interessamos em perpetuar ainda mais este estereótipo mas somente em apontá-la como grande disseminadora da matemática sem quaisquer débitos em relação a outros, sejam eles de qualquer orientação sexual. Desconstrói ainda um outro pré-conceito sobre matemáticos mostrando suas falhas, se abrindo para seus espectadores, e em alto e bom tom que não só de gênios extraordinários são feitos os matemáticos, mas de pessoas. Múltiplas. Incríveis por serem humanos. Por errarem, corrigirem, aprenderem, se divertirem e divertirem seus pares. Fala de conteúdos de ensino superior, como funções logísticas e sequência de Fibonacci, para públicos de diversas culturas,

idades, crenças e deixa parecer que é alcançável, normal. Normaliza o que é para ser normalizado.

Seus vídeos, cuja qualidade evidentemente melhoram com o passar do tempo e experiências adquiridas, nos mostram além de perspectivas racionais, podemos observar aspectos viscerais, humanos, sentimentos complexos e primitivos. Desmistifica a matemática com leveza, com arte, quadros dos mais variados tipos, perpassando desde entrevistas, monólogos, narrativas. Faz da matemática um verdadeiro espetáculo. Ensina aos olhos de leigos e show para os mais bem afortunados nesta área. Retira a monotonia de demonstrações visuais ditas tradicionais e impõe sem impor, passando tempo sem que se note e sempre deixando aquela sensação de que há mais a ser visto. E houve. E há.

Ainda sobre os vídeos, podemos destacar o trabalho desenvolvido pelo Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática estabelecido pelo GPIMEM (Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática) desde 2017, ocorrendo em Rio Claro, interior de São Paulo onde a partir de 2019, outras instituições passaram a fazer parte da organização do evento, como mostra Ianelli (2021).

O leitor pode questionar se, dentro de todo esse contexto artístico multimodal, ainda há espaço para a matemática ser explorada de maneira profunda. A resposta é: sim. Dentro de suas histórias (e por que não estórias?) sempre o papel principal era dado a um assunto profundamente matemático. Muitas vezes com demonstrações, que aterrorizam não-matemáticos, sendo desenvolvidas no decorrer da obra, como o termo geral da sequência de Fibonacci, que é encontrado com clareza, sua convergência ao número de ouro, que apesar de ser mostrado na forma de lousa e palestra, como comumente é visto, deixando de lado alternativas mais tecnológicas e visuais, como mostra o artigo, é feito com o carisma de alguém que convida leigos a passarem minutos, talvez horas, aprendendo a graciosidade da matemática.

Fatores notáveis no desfecho dos resultados, e quiçá conclusão, do artigo são os comentários da audiência. Numa zona onde o ódio é facilmente encontrado, onde as críticas nada construtivas são expostas, nada fundamentadas, deparamo-nos com carinho, apoio, incentivo e alegria. Ainda que a figura do professor ainda seja por vezes evidenciada com o viés de uma má experiência do aluno com a disciplina, vemos que a Imagem Pública da Matemática pode, e deve, ser percebida com sentimentos diferentes aos encontrados nas pesquisas que embasam teoricamente o artigo.

Como sugestão de pesquisas neste mesmo modelo, devemos agora alcançar patamares nacionais. Podemos focar em canais ou outras plataformas digitais, como os podcasts, as redes

sociais que, como objetivo, buscam levar a matemática aos mais diversos lares brasileiros, observando seus aspectos de IPM e PMD, desembaraçando-o e auxiliando-o a conquistar ainda mais visualizações, público e encantamento com os conteúdos matemáticos, vislumbrando a desmistificação e desconstrução de estereótipos e mitos desta ciência e dos profissionais que nela atuam.

3 PAPER 2: ASPECTOS ESTÉTICOS ENVOLVENDO A IMAGEM PÚBLICA DA MATEMÁTICA²

1. Introdução

As temáticas Imagem Pública da Matemática (IPM) e Imagem Pública dos Matemáticos têm sido investigadas em Educação Matemática (LIM, 1999). Especificamente, autores como Gadanidis e Scucuglia (2010) e Scucuglia e Gregorutti (2017) têm explorado essas temáticas em pesquisas envolvendo artes, produção de vídeos digitais e/ou produção musical. Nesse sentido, IPM tem sido discutida em cenários envolvendo o desenvolvimento de experiências matemáticas estéticas. Neste capítulo apresentamos resultados de uma pesquisa sobre IPM.

Zamonel (2021) investigou a IPM envolvendo uma turma de 4º ano de Ensino Fundamental de uma escola municipal localizada no interior do estado de São Paulo. O estudo consistiu em quatro sessões de ensino nas quais buscou-se identificar a IPM dos estudantes a partir de desenhos elaborados por eles. Desenhos foram elaborados pelos estudantes antes e após explorarem uma série geométrica convergente utilizando linguagens artísticas. Os dados foram produzidos e analisados à luz da abordagem qualitativa, sendo possível identificar alterações nas visões sobre matemática de estudantes, ou seja, a construção de imagens alternativas sobre matemática.

2. IPM na Literatura

O termo Imagem Pública da Matemática (IPM) foi definido por Lim (1999) como uma representação mental da matemática, compreendendo dimensões cognitivas e afetivas, advinda de experiências passadas vividas pelo sujeito. Para Lim (1999), a imagem negativa da matemática pode ser um fator que leva a diminuição das matrículas nos cursos de graduação em matemática, além de causar impactos em vários outros aspectos: utilitário, econômico, democrático, cultural e moral. Já com relação à arte, a imagem pode ser outra, ela é vista como criativa, divertida, colorida, prazerosa e passível de influência humana. Considerados os aspectos sobre o termo IPM, Lim (1999, p. 13, tradução nossa) afirma que ele pode ser

[...] definido como algum tipo de representação mental (não necessariamente visual), originada de experiências passadas, bem como crenças, atitudes e concepções associadas. Como uma imagem se origina de experiências passadas, compreende tanto dimensões cognitivas quanto afetivas. Cognitivamente, refere-se ao conhecimento, crenças e outras representações

² SILVA, P. E. A. et al. Aspectos Estéticos Envolvendo a Imagem Pública da Matemática. In: SCUCUGLIA, R. R. S.; IDEM, R. C. Experiências Estéticas em Educação Matemática. Porto Alegre: Fi, 2022. P. 272-295.

cognitivas de uma pessoa. Afetivamente, está associada a atitudes, sentimentos e emoções.

Rensaa (2006) realizou na Noruega uma pesquisa para tentar identificar que imagem dos matemáticos está difundida entre pessoas adultas, para isso ela entrevistou trinta e um adultos escolhidos aleatoriamente em um aeroporto. A autora pediu aos entrevistados para descreverem um matemático, em seguida era solicitado que eles observassem uma lista de adjetivos e dissessem se achavam que tal adjetivo descrevia ou não um matemático. Após coletadas as informações acerca da imagem, Rensaa (2006) constatou que a maioria das pessoas descreveu os matemáticos como sendo homens de meia idade, com pouco cabelo, que usam óculos, vestem roupas antiquadas, não-sociáveis e tediosos. Com relação à aparência dos matemáticos, a autora destaca que imagens estereotipadas, além de contribuírem para a percepção masculina da matemática, tem grande influência para os jovens. A visão de um matemático fora de moda, não sociável e tedioso pode ser uma das razões pelas quais poucos escolhem ter a profissão de matemático (RENSAA, 2006).

Picker e Berry (2000) também realizaram estudos investigando a IPM. Em uma de suas pesquisas, os autores pediram para crianças desenharem matemáticos no trabalho e perguntaram em que circunstâncias alguém precisaria contratar um matemático. Analisando os desenhos, os autores constataram que a maioria deles representava uma pessoa do sexo masculino e muitos representavam ainda professores. Isso acontece, segundo os autores, pois há uma falta de compreensão sobre o que um matemático pode fazer, daí a confiança dos alunos em representá-lo como um professor.

Foram propostas por Picker e Berry (2000) sete categorias para analisar os desenhos produzidos pelas crianças: a primeira categoria é a matemática como coerção, nela foram retratados professores de matemática violentos, que usam a intimidação para fazer os alunos aprenderem; a segunda é o matemático tolo, representados como sendo desprovidos de bom senso e de senso de moda; a categoria seguinte é o matemático exagerado, que parece sobrecarregado e tem aparência selvagem; a quarta categoria apresenta o matemático que não sabe ensinar, nesse caso o matemático não tem conhecimento do conteúdo e não consegue controlar a sala de aula. A depreciação dos matemáticos é a quinta categoria e descreve matemáticos inteligentes demais ou desprezíveis; a sexta categoria é chamada de efeito Einstein, nesses desenhos há a representação de Albert Einstein; por fim, a sétima categoria é o matemático com poderes especiais, que incluem magia e poções especiais. Os autores acima destacam ainda que os desenhos analisados evidenciam a importância em obter a resposta

correta em matemática, não levando em conta todo o processo realizado (PICKER; BERRY, 2000).

Outros autores que utilizaram desenhos para investigar a IPM foram Soares e Scucuglia (2019). Eles observaram nas produções das crianças algumas imagens positivas, retratadas a partir de corações, sorrisos, muitas cores e frases positivas, apareceram ainda menções à sala de aula, com exercícios e materiais (como lápis, borracha, caderno). Entretanto, imagens negativas também apareceram e foram marcadas por semblantes tristes, raivosos, indiferença, descrições repulsivas, violência, representação de frustração e dificuldade matemática. Além dos mitos matemáticos, há outras possíveis causas para as imagens negativas da matemática, como experiências escolares desagradáveis, familiares, professores e colegas, isso porque muitas pessoas aprenderam matemática de modo rígido, mecânico e não criativo e a pouca expectativa da família, colegas e professores podem fazer com que o aluno também tenha baixa afinidade com relação à matemática (LIM, 1999).

Segundo Lim (1999), a influência dos professores tem um grande peso para os entrevistados de sua pesquisa, eles podem influenciar os estudantes de maneira positiva ou negativa, a depender do incentivo e atenção empregados durante as aulas. Quanto aos familiares, as mães foram citadas como menos influentes, e isso ocorre por meio de apoio moral, encorajamento e auxílio nas tarefas escolares. Já os colegas podem exercer uma influência positiva, incentivando uns aos outros, ou negativa, promovendo sentimentos de inferioridade. Os meios de comunicação também têm papel influenciador na imagem e no gosto pela matemática, podendo auxiliar na promoção de uma compreensão da matemática, ou então difundir os mitos já mencionados. Outros fatores podem ainda ser mencionados como influenciadores, como os estereótipos, as avaliações, o interesse pessoal, utilizar ou não a matemática no trabalho, frequentar ou não o ensino superior e frequentes falhas escolares e em avaliações.

Da amostra de entrevistados, os que afirmaram gostar de matemática citaram algumas razões para isso: se considerar bom no assunto, usar a matemática no trabalho, possibilidade de encontrar soluções para problemas, poder aprender a lógica da matemática, ter o “poder da certeza”, ser um desafio e aproveitar a elegância da matemática. Já os que alegaram não gostar de matemática elencaram os seguintes motivos: não se considerar bom no assunto, acreditar que a matemática é apenas para inteligentes, dificuldade para compreender os conteúdos matemáticos, culpa de professores e ter sentimentos negativos, como fúria, ódio, sentimento de luta (LIM, 1999).

O desgosto pela matemática e sua imagem pública negativa podem causar impactos em alguns aspectos sociais, como o aspecto utilitário, econômico, democrático, cultural e moral. Todas as pessoas utilizam matemática em certas atividades diárias e ter uma percepção negativa dela pode fazer com que se evite utilizá-la, tornando assim o indivíduo apreensivo e menos confiante em relação à matemática, deixando, muitas vezes, de exercer seu papel de cidadão crítico na sociedade.

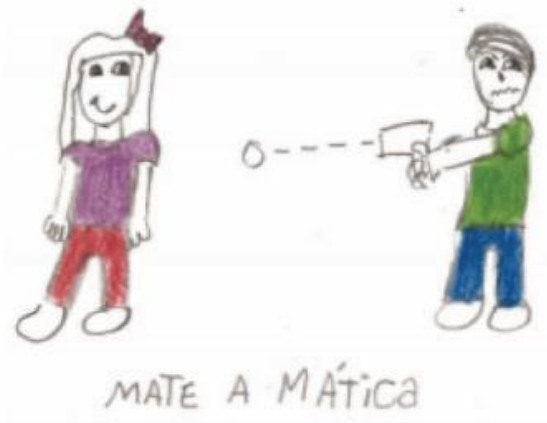
O raciocínio matemático é necessário para a cidadania crítica, para a compreensão e para a tomada de decisões sensatas e informadas, como em votações e em questões ambientais. A má imagem pública da matemática poderia ajudar a manter a maioria da sociedade matematicamente analfabeta. Isso resulta em uma sociedade com alguns grupos oprimidos, como mulheres, minorias étnicas e classe trabalhadora, carecendo de ferramentas e habilidades conceituais para participar plenamente de nossa cultura cada vez mais matematizada (LIM, 1999, p. 23, tradução nossa).

3. IPM nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Soares e Scucuglia (2019) exploraram imagens construídas por alunos do quinto ano do Ensino Fundamental por meio de desenhos visando responder à pergunta “como você vê a matemática?”. As imagens foram inicialmente categorizadas como “negativas” ou “positivas”. As imagens foram consideradas positivas quando os seguintes elementos eram identificados: expressões faciais alegres/sorridentes, aplicações da matemática no cotidiano, uso de diversas cores e expressões como “matemática é legal”. Nessa categoria, em contraste, identificou também estereótipos como a matemática restrita à sala de aula, uso restrito de livros didáticos e resolução de muitas expressões numéricas.

As imagens foram consideradas negativas por Soares e Scucuglia (2019) quando foram identificadas expressões faciais referentes a tristeza e raiva, uso de expressões como “odeia matemática, mas finge que gosta”, não uso de cores, matemática como atividade restrita ao gênero masculino, dentre outros. A imagem negativa que mais nos chamou atenção foi a que representava um menino com expressão facial de ódio, atirando com uma arma de fogo em uma menina sobre a expressão “Mate a Mática” (Figura 1).

Figura 1: Mate a Mática



Fonte: Soares e Scucuglia (2019)

Essa imagem muito nos inquieta! Como uma criança de aproximadamente 10 anos de idade representa uma imagem envolvendo tanto ódio? Inferimos que fatores sociais como a escalada do fascismo no Brasil possam ter influenciado diretamente nesse tipo de representação/manifestação de ódio. Mas fatores endógenos sobre a natureza da matemática em sala de aula também sejam grandes condicionantes. “Esta é a definição e este é um exemplo. Façam todos exercícios do livro. Eles têm uma única resposta. Elas estão no final do livro, mas é proibido verificá-las”. O ódio pela matemática perpassa por dinâmicas de anestesia ou mesmo violência estética em sala de aula. Acreditamos que o uso das artes oferece meios para o desenvolvimento de experiências estéticas em salas de aula de matemática.

Nesse sentido, Zamonel (2021) investigou a (des)construção da IPM através de elementos estéticos, associando assim arte e educação matemática de alunos do quarto ano do Ensino Fundamental. O estudo consistiu em quatro sessões de ensino nas quais buscou-se identificar a IPM dos estudantes a partir de desenhos elaborados por eles ao explorar uma série geométrica convergente utilizando linguagens artísticas e, após a exploração do conteúdo matemático, novamente identificar qual a IPM mantida pelos alunos, com a intenção de verificar se algum aspecto foi (des)construído. Os dados coletados foram analisados à luz da abordagem qualitativa e sugeriram que, ao associar elementos artísticos e estéticos a conteúdos matemáticos, a IPM pode ser modificada.

Na primeira sessão buscou-se meios para que os alunos elaborassem um desenho sobre como viam a matemática. Ao serem informadas de que o assunto abordado era matemático, muitas crianças logo perguntaram se deviam pegar o livro ou o caderno de atividades e quais “tipos de conta” iriam fazer. Mostraram-se muito surpresos com a informação de que não precisariam fazer contas, mas sim um desenho, desde que desejassem, pois a participação não

era obrigatória. Quando todos terminaram suas produções, foi proposto que realizássemos um experimento relacionado com os paradoxos de Zenão: sair de um canto da sala e chegar ao outro, na porta, andando sempre a metade do caminho restante. Os alunos disseram ser possível chegar até a porta realizando tal procedimento, mas para isso era necessário saber qual a distância do caminho completo para poder identificar a metade dele. Muitos se voluntariaram para participar do experimento, assim ajudaram a encontrar maneiras de medir o comprimento do caminho entre uma parede e outra da classe, por não termos naquele momento uma trena ou fita métrica a solução foi utilizar as régua usadas nos desenhos. Como não eram muitas régua e cada uma delas era de apenas 30 centímetros, as crianças perceberam que seria um processo demorado e sugeriram utilizarmos a régua de madeira da professora que possuía 1 (um) metro, concluindo assim que a distância a ser percorrida era de 6,6m.

Ao iniciarem a caminhada até a porta, os alunos perceberam que ficavam cada vez mais próximos do destino final, porém seus passos percorriam sempre metade da distância anterior, sendo cada vez menores. Esse impasse deixou a turma dividida, alguns afirmavam ser possível chegar à porta, pois estavam muito próximos e continuariam andando a metade do caminho anterior, assim, em algum momento, concluiriam a caminhada. Outros concordavam que estavam próximos, mas alegavam que andando apenas metade do caminho não seria possível concluí-lo, em razão de sempre existir uma distância, mesmo que pequena, a ser percorrida.

Foi então introduzida a ideia de infinito. Foi sugerido aos alunos imaginarem ser possível seguir caminhando infinitamente e se, dessa maneira, seria possível concluir o caminho. A intenção aqui não era a de chegar a uma resolução, mas sim iniciar a exploração da noção de infinito. Pelos relatos, os alunos tinham a ideia de que o infinito era apenas infinitamente grande, mas com a experiência puderam perceber que ele também é infinitamente pequeno. Terminadas as discussões acerca de infinitos grandes e pequenos, a primeira sessão foi encerrada.

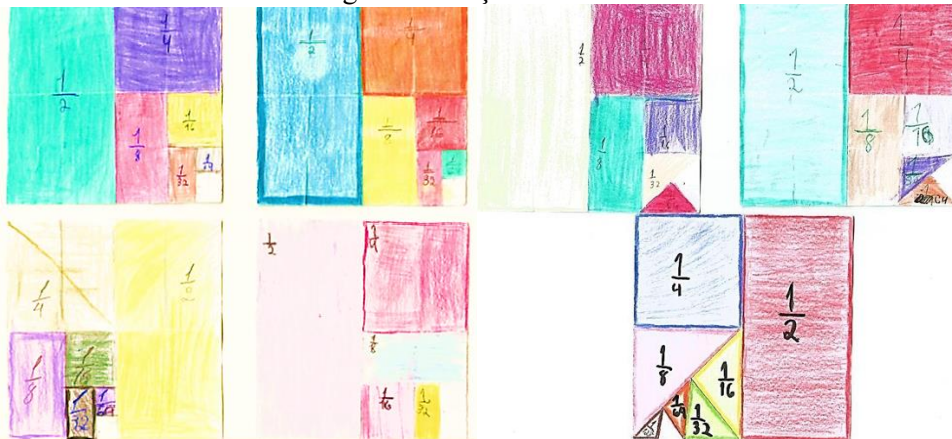
Para a segunda sessão foi planejado iniciar a exploração de uma série geométrica convergente, $1/2 + 1/4 + 1/8 + \dots + 1/2^n + \dots = 1$, por se tratar de uma grande ideia matemática que permite explorar noções de frações e o conceito de infinito, além de oferecer a surpresa matemática (GADANIDIS; SCUCUGLIA, 2010). Um grande retângulo foi desenhado na lousa e nele as crianças hachuraram as frações apresentadas na série, percebendo rapidamente a relação dela com o desafio realizado na sessão anterior e a ideia de infinito.

Na terceira sessão, os alunos se dedicaram à produção da prova visual da série já vista, para tal proposta foram utilizadas folhas de sulfite recortadas em pequenos quadrados e lápis

coloridos. Para chegar à prova visual os estudantes deveriam encontrar a metade, ou seja, $1/2$ do quadrado e colori-la, em seguida localizar a metade restante, $1/4$, pintá-la, e assim por diante. Com a intenção de realizar uma exploração investigativa, a turma foi dividida em pequenos grupos de três ou quatro crianças cada. Cada grupo recebeu um quadrado em branco e iniciou a prova visual, no qual o primeiro desafio encontrado pelos estudantes foi o de como identificar as frações dentro do inteiro (quadrado). Uma ideia inicial proposta por um dos grupos foi utilizar a régua para medir o comprimento total, dividi-lo por dois e assim obter a metade, outra possibilidade foi utilizar dobraduras, a primeira dobra resultaria em $1/2$, a segunda em $1/4$, a terceira em $1/8$, assim sucessivamente.

Colorindo os primeiros termos da série os alunos perceberam que as formas geométricas retângulo e quadrado se intercalavam a cada nova divisão, algo que os auxiliou na produção da atividade, pois se a forma pintada anteriormente havia sido um retângulo, a seguinte seria necessariamente um quadrado. A seguir estão imagens das provas visuais feitas pelos grupos que usaram a ideia de retângulo-quadrado-retângulo. Entretanto, existem outras possibilidades de formas geométricas para a divisão, como o triângulo. Tal fato também foi observado e utilizado por alguns grupos na representação de frações menores, como mostrado a seguir (Figura 2).

Figura 2: Frações coloridas



Fonte: Zamonel (2021)

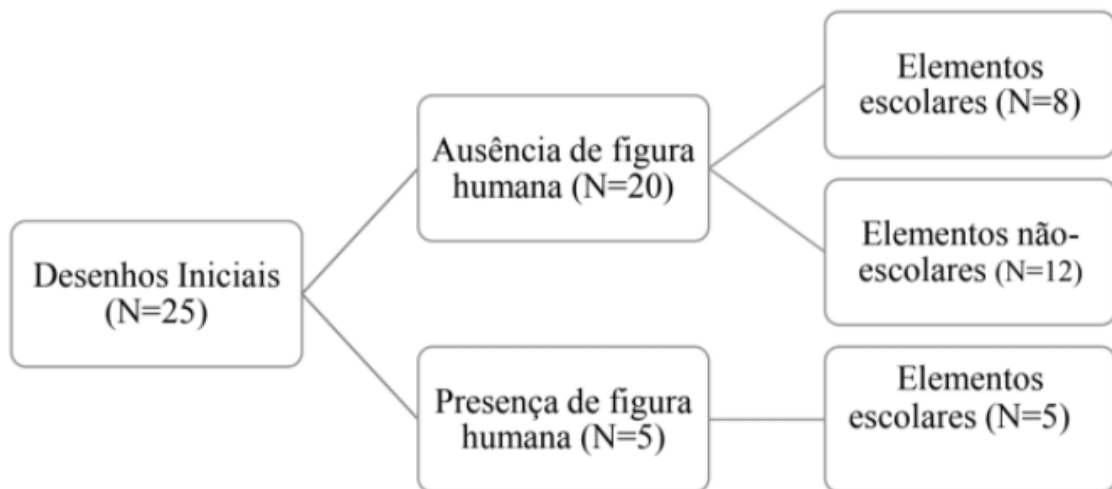
Os alunos concluíram que a última fração colorida nunca era maior que a anterior e, somando essas partes cada vez menores, o inteiro, representado pelo quadrado, se preenchia, deste modo, a cada novo termo somado, chegava-se mais perto de completá-lo. A quarta e última sessão foi reservada para os alunos produzirem um novo desenho acerca da matemática e escreverem uma frase sobre o que sentiram e o que aprenderam durante as sessões passadas. O segundo desenho se valeu da mesma proposta do primeiro, os estudantes deveriam desenhar

como viam a matemática. No entanto, diferentemente da proposta inicial, os alunos não manifestaram dificuldades em elaborar o desenho, mas algumas dúvidas surgiram com relação se o que estavam desenhando era ou não um desenho que retratava a matemática, como corações, árvores, sol e arco-íris. Quanto à frase, foi sugerido que a mesma fosse escrita no verso do desenho.

3.1 Desenhos Iniciais

Do total de desenhos iniciais (N=25), apenas cinco exibiram figuras humanas, enquanto os outros vinte desenhos não tiveram esta característica. Destas vinte produções, oito relacionaram-se à sala de aula, os demais (N=12) não se remeteram diretamente a elementos escolares. Com relação às produções dotadas de presença humana (N=5), todas apresentaram aspectos escolares em suas representações. Tais informações estão expressas no organograma a seguir.

Figura 3: Organograma I



Fonte: Zamonel (2021)

A reduzida representação de figuras humanas nas produções, limitando-se ao ambiente escolar, permite inferir que, para o grupo de alunos analisados na amostra, há pouca percepção da influência humana na matemática, além de certa falta de compreensão acerca dos campos de trabalho dos matemáticos, reconhecendo apenas a profissão docente para esta área (PICKER; BERRY, 2000). Nos desenhos iniciais, nota-se ainda o elevado número de desenhos referenciando elementos do cotidiano escolar, com ou sem presenças humanas, correspondendo à metade das produções (N=13), exibindo a influência das vivências escolares na IPM. Alguns desenhos exemplificando as situações mencionadas podem ser visualizados abaixo (Figura 4).

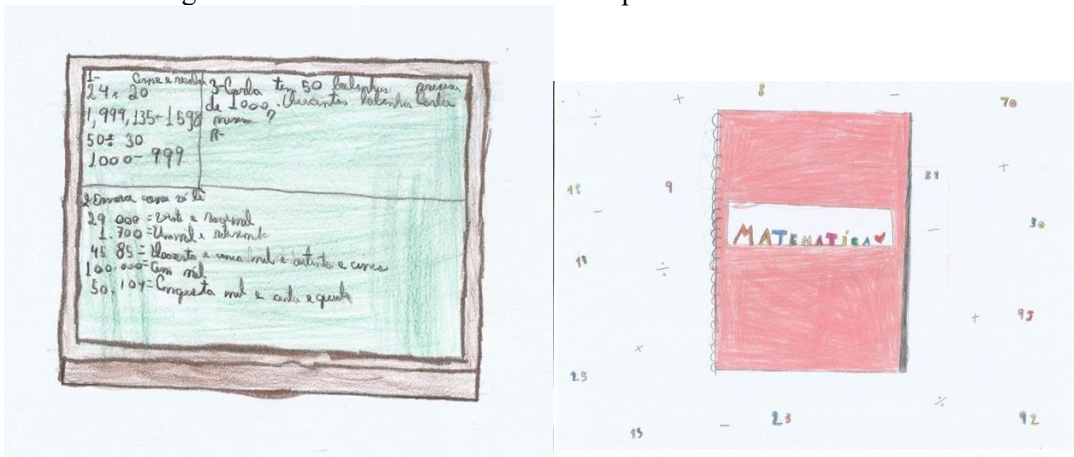
Figura 4: Alunos à lousa



Fonte: Zamonel (2021)

Nas Figuras 5a, à esquerda, e 5b, à direita, nota-se a relação da IPM com elementos do cotidiano escolar. Novamente houve a representação de uma lousa, desta vez com operações de subtração, adição, divisão e multiplicação, escrita de números por extenso e uma situação-problema. No caderno representado na Figura 5b há um coração junto a palavra matemática, evidenciando uma IPM possivelmente não negativa, já os números e sinais de operações em seu entorno explicitam a visão simbólica acerca da disciplina.

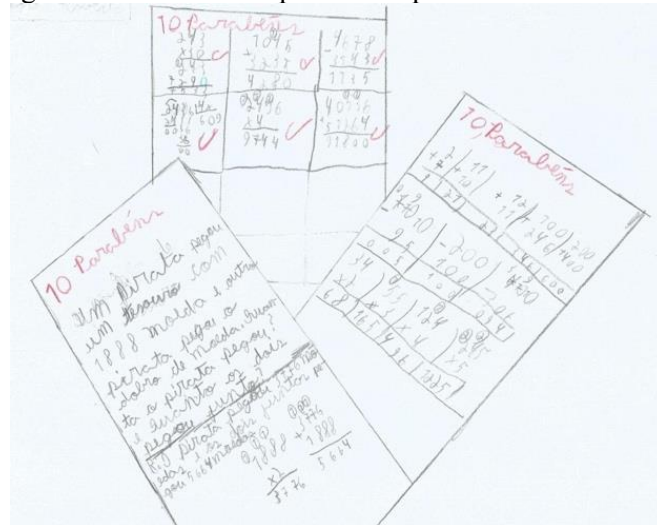
Figuras 5a e 5b: Elementos escolares representando a matemática



Fonte: Zamonel (2021)

Outro aspecto a ser considerado sobre a IPM são as avaliações. De acordo com os dados de Lim (1999), os exames avaliativos podem influenciar a visão sobre a matemática. Tal aspecto esteve presente em duas produções da pesquisa (N=2), como exemplificado na Figura 6. Na imagem observa-se a cor vermelha para a correção das respostas, a nota dez junto à palavra “parabéns”, além de marcadores de certo, que podem corroborar para a visão absolutista da matemática, na qual, segundo Lim (1999), a matemática é percebida como detentora de verdades absolutas e inquestionáveis, admitindo apenas certo ou errado.

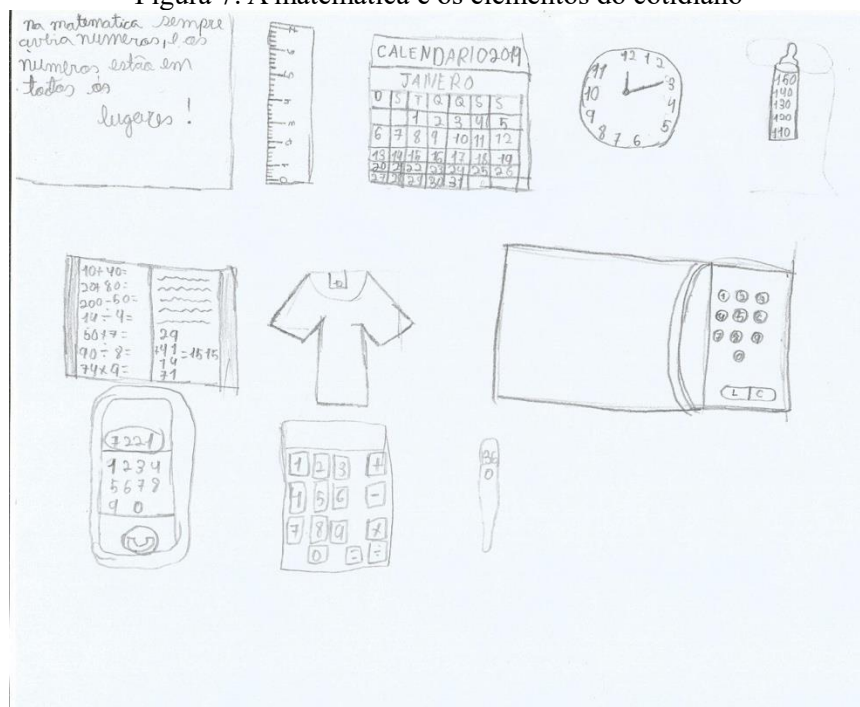
Figura 6: Matemática representada por exames avaliativos



Fonte: Zamonel (2021)

A matemática nas vivências diárias também foi representada em dois desenhos (N=2). Embora sem cores, o desenho exibido na Figura 7 retrata a matemática presente em diferentes situações cotidianas, como no tamanho de uma roupa, nos números de uma calculadora, de um celular, de um micro-ondas, na capacidade de líquido de uma mamadeira, na temperatura de um termômetro, na quantificação do tempo a partir do relógio e do calendário, além de os centímetros de uma régua e em operações numéricas. No canto superior esquerdo do desenho lê-se a frase “na matemática sempre haverá números, e os números estão em todos os lugares!”.

Figura 7: A matemática e os elementos do cotidiano



Fonte: Zamonel (2021)

De acordo com os documentos norteadores referidos neste estudo, o ensino de matemática no Ensino Fundamental deve contemplar diferentes eixos temáticos, sendo eles números e operações, espaço e formas, grandezas e medidas e tratamento de informações (BRASIL, 1998), números, álgebra, grandezas e medidas, geometria e probabilidade e estatística (BRASIL, 2017). Apesar de diferentes blocos temáticos, foi muito recorrente nos desenhos dos estudantes a presença de conteúdos relacionados a números e operações e pouco ou nenhum conteúdo relacionado aos demais eixos.

Tal informação pode evidenciar o que é frequentemente abordado no cotidiano escolar, ou seja, muitas práticas direcionadas a números e operações e práticas menos recorrentes a respeito dos outros blocos de conteúdos. Esse fator contribui para a percepção simbólica da matemática, limitando-a a números e símbolos.

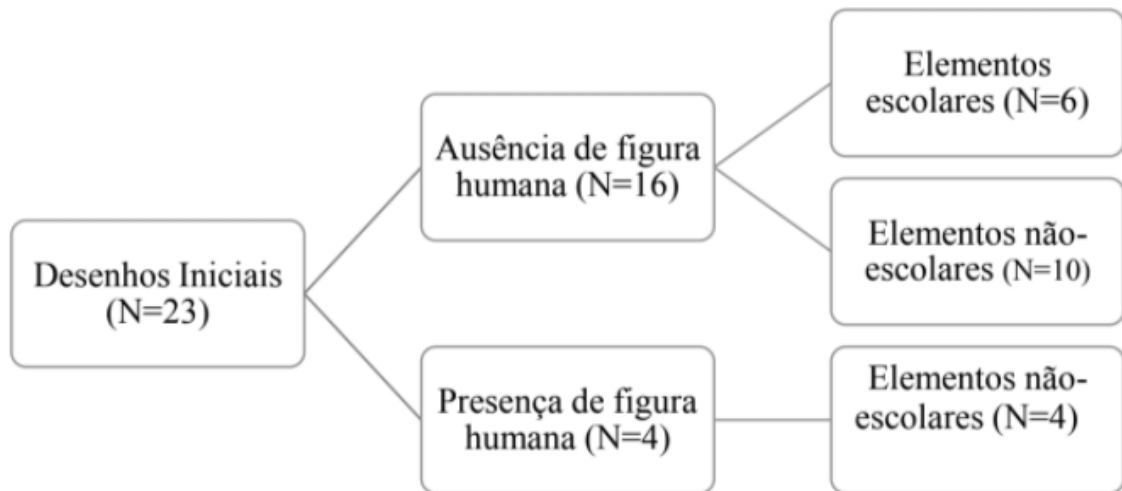
De maneira geral, com relação aos desenhos feitos inicialmente pelos estudantes, pode-se concluir que certo tecnicismo esteve presente nas produções, muitos desenhos remeteram a processos de repetição e memorização. Houve ênfase em aspectos relacionados a aritmética, embora os documentos indiquem que os alunos explorem outros campos matemáticos, como a geometria, o pensamento lógico, grandezas e medidas e noções espaciais.

Quanto aos aspectos artísticos, certos desenhos apresentaram uso moderado de cores, outros foram repletos de algarismos e operações, contemplando muito pouco, ou não contemplando, elementos estéticos e artísticos.

3.2 Desenhos finais

Após a realização das sessões de ensino envolvendo elementos estéticos, novos desenhos foram elaborados acerca da mesma temática anterior. Em comparação às primeiras produções, a dificuldade por parte dos estudantes em expressarem o que é a matemática foi notoriamente menor. Os segundos desenhos (N=23) também foram categorizados em presença ou ausência de figuras humanas e apresentaram certas mudanças com relação à percepção da matemática. Na maioria das produções, assim como na versão anterior, a representação de figuras humanas não foi muito frequente, apenas quatro desenhos apresentaram esta característica (N=4). Contudo, três desenhos exibiram indícios de humanização da matemática (N=3).

Figura 8: Organograma II

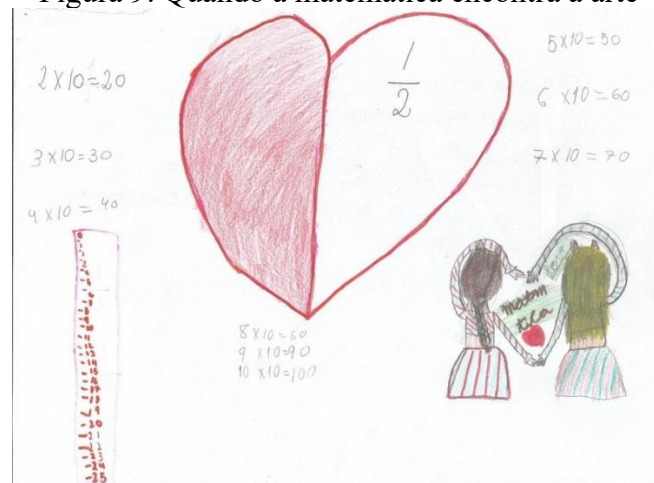


Fonte: Zamonel (2021)

Uma mudança a ser destacada é que, mesmo a representação humana tendo sido pequena, todos os desenhos com essa característica remeteram a elementos não-escolares, se opondo à primeira versão, na qual todas as produções com figuras humanas apresentavam elementos escolares. Outro ponto a ser observado é o aumento de dois desenhos retratando situações cotidianas envolvendo a matemática, totalizando seis produções com este aspecto (N=6), enquanto que na primeira sessão o número foi de quatro desenhos (N=4).

Quanto às sessões de ensino, já se esperava que as mesmas estivessem presentes nas produções da última sessão. Seis desenhos (N=6) fizeram menções diretas aos conteúdos explorados, como a série geométrica, as frações apresentadas e figuras fracionadas. Na Figura 9 observa-se duas pessoas formando um coração com os braços em volta da palavra matemática, além de um grande coração representando a fração 12, que possivelmente ocorreu pela exploração da série geométrica convergente durante as sessões de ensino, trazendo a ideia de sentimentos não-negativos acerca da matemática. Nesse desenho, apesar do contexto escolar não ser diretamente representado, vê-se uma régua e cálculos da tabuada do número dez distribuídos pela folha. Quanto à relação entre matemática e arte nesta produção nota-se o uso de um elemento básico do desenho, a linha, que divide a figura do coração em duas partes.

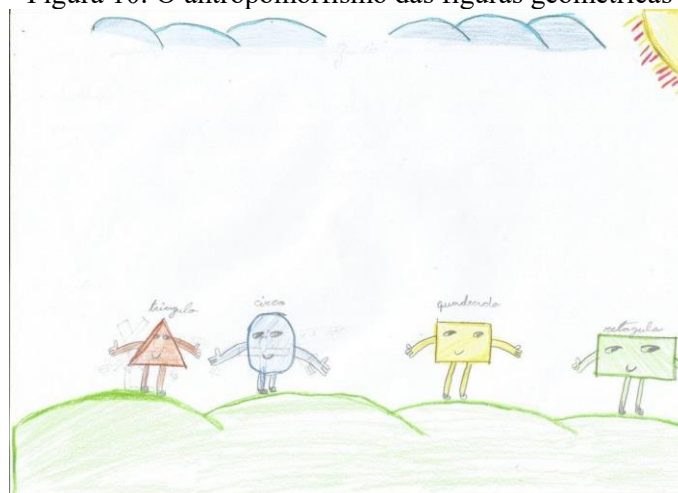
Figura 9: Quando a matemática encontra a arte



Fonte: Zamonel (2021)

Já na Figura 10 não há a representação de figuras humanas, mas de algumas formas geométricas tais como, o triângulo, o círculo, o quadrado e o retângulo, que recebem características que as humanizam, como braços, pernas e rostos um tanto quanto sorridentes. O fato de figuras geométricas apresentarem traços humanos e estarem em um ambiente não escolar pode significar uma humanização da matemática e uma IPM não negativa, reiterada pelo leve sorriso presente em todas as formas. Elementos artísticos e matemáticos se entrelaçam ao observarmos as formas geométricas desenhadas com a mesma proporção de tamanho. Nas formas quadrado e retângulo há ainda outro indício de humanização da matemática, visto que as formas são representadas com membros e expressões faciais.

Figura 10: O antropomorfismo das figuras geométricas

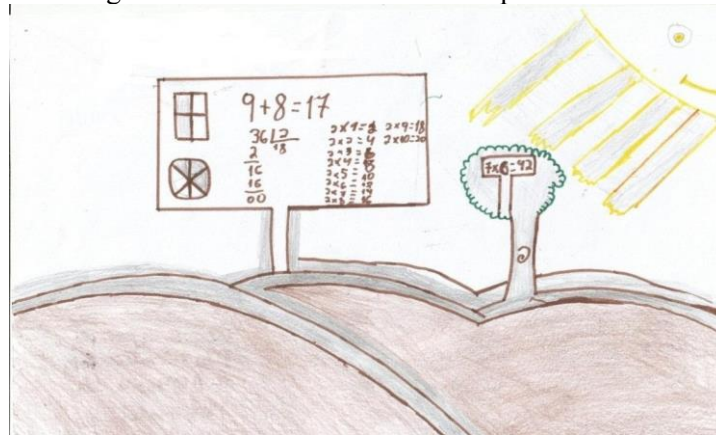


Fonte: Zamonel (2021)

No desenho exibido na Figura 11 a matemática é representada junto a elementos da natureza, como o sol, a árvore e as montanhas. O sol possui um rosto que expressa um sorriso,

indicando uma IPM não negativa, na árvore se observa uma placa com uma multiplicação, outra placa também é vista ocupando boa parte do desenho, contendo figuras fracionadas e operações numéricas de soma, divisão e multiplicação. Percebe-se também certo uso de perspectiva ao desenhar uma montanha se sobrepondo à outra.

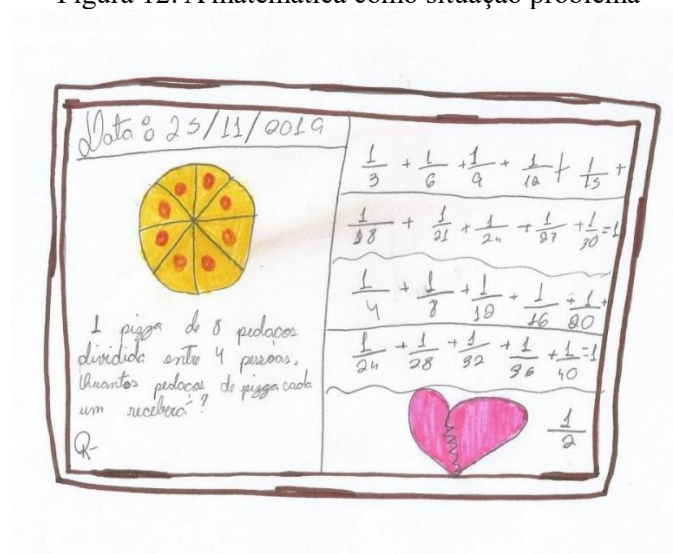
Figura 11: A matemática envolvida pela natureza



Fonte: Zamonel (2021)

Outro aspecto presente em algumas produções foram os conteúdos abordados durante as sessões de ensino. Na Figura 12 vemos uma situação problema com uma pizza, alimento usado em certo momento das sessões como exemplo para frações, também se observa um coração representando a fração $\frac{1}{2}$ e duas somas de frações, ambas tendo como resultado o inteiro, referenciando a série geométrica convergente explorada. As linhas são muito representativas nesta produção, pois uma delas divide o desenho ao meio e as demais dividem a metade do desenho em mais partes.

Figura 12: A matemática como situação problema



Fonte: Zamonel (2021)

Com relação à Figura 13, as diferentes formas geométricas nela expressas (retângulo, triângulo, quadrado, octógono, cone, círculo e paralelogramo) possuem números em seus entornos, que podem representar os valores das medidas dos lados ou processos de medias dos lados. Este desenho referencia a geometria que pertence a um dos blocos de conteúdos presentes nos documentos aqui já apresentados. No canto inferior do desenho podemos observar, a palavra matemática acompanhada do número dez, podendo indicar certa influência de avaliações realizadas na disciplina. Diferentes cores são utilizadas nesta produção e tanto as figuras quanto a palavra matemática possuem contornos.

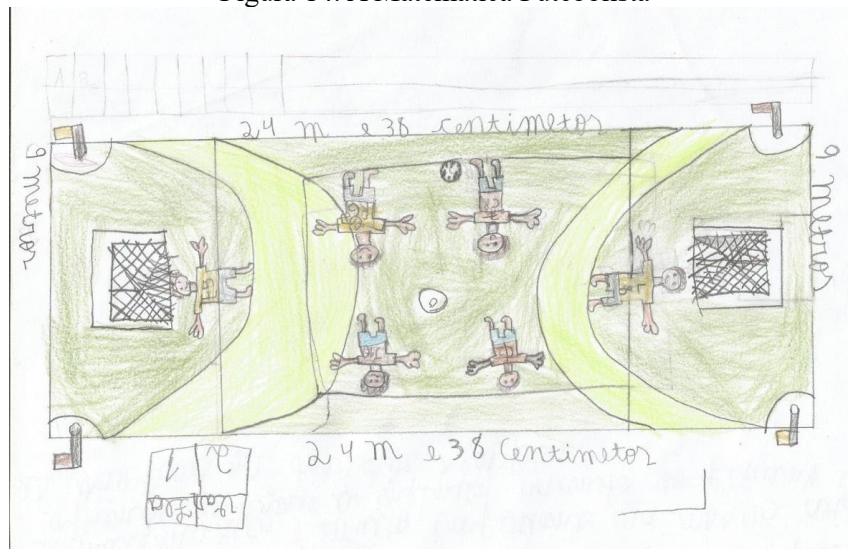
Figura 13: Enfeitando a geometria e avaliando a matemática



Fonte: Zamonel (2021)

Por fim, a Figura 14 retrata a matemática presente em um jogo de futebol, com as medidas do campo, os números nas camisas dos jogadores e o placar do jogo, contemplando elementos de inteligência espacial, da geometria e de grandezas e medidas. Neste desenho os jogadores de um time são identificados pela cor amarela em suas camisas enquanto os do outro time possuem vestimenta da cor bege, o campo de futebol é pintado de cor verde e a trave e a rede foram feitas de lápis grafite. Ainda nesta produção é possível observar linhas retas e curvas delineando as marcações de um campo de futebol.

Figura 14: A Matemática Futebolista



Fonte: Zamonel (2021)

Como visto nos dados apresentados, não houve grande aumento na representação de figuras humanas nos desenhos finais em relação aos iniciais, porém é importante destacar que as produções finais foram mais coloridas e relacionaram com maior frequência a matemática com aspectos cotidianos, além de explorarem conteúdos como geometria e números racionais. Tais pontos indicam uma possível (des)construção da IPM, visto que a matemática foi retratada pelos estudantes de maneira mais estética, criativa e para além do ambiente escolar.

Conclusões

Foi possível observar na primeira versão dos desenhos que, para o grupo específico desta pesquisa, há pouca percepção de presença humana na matemática. Na primeira versão dos desenhos, cuja amostra total foi de vinte e cinco, apenas cinco deles representaram presença humana, a grande maioria dos alunos esboçou aspectos da matemática relacionados à sala de aula, como a lousa, o caderno, lápis, avaliações, operações e situações-problema, evidenciando a influência das experiências escolares na IPM. Tal indício vai ao encontro do exposto por Lim (1999), no qual a escola e as situações de aprendizagem exercem forte influência na IPM, além disso, a imagem da matemática, geralmente, não se dissocia da imagem de aprender matemática.

Além dessa influência, um fator que pode ter levado os alunos a representarem salas de aula é a pouca compreensão acerca das diferentes esferas da matemática e do que os matemáticos fazem, assim, devido a essa incompreensão, há uma segurança por parte dos educandos em retratar elementos escolares (PICKER; BERRY, 2000). Outro indicativo da falta

de clareza sobre o que é a matemática pode ser observado na dificuldade apresentada pelas crianças em produzir o desenho proposto.

Mais um aspecto presente nos desenhos é a visão simbólica da matemática, na qual muitos estudantes utilizaram números e símbolos diversos para representar a matemática. A visão utilitarista, da matemática é percebida nos desenhos como uma ferramenta humana necessária para as atividades diárias. Nota-se também a falta de cores em algumas produções, que pode representar a frieza associada a esta disciplina.

Já na segunda versão houve um maior número de desenhos coloridos e apresentando situações não-escolares, podendo indicar uma humanização da matemática para alguns alunos. A exploração da progressão geométrica também pode ter exercido influência no segundo desenho, pois muitos deles apresentaram algumas ideias abordadas durante as sessões anteriores, como frações equivalentes, soma de frações, figuras geométricas fracionadas e hachuradas, menções ao infinito e ao desafio “metade da metade”. É importante dizer que embora alguns desenhos tenham mostrado uma significativa mudança acerca da visão da matemática, a partir da representação de figuras humanas, desenhos mais coloridos, elementos da natureza (árvore, sol, nuvens, arco-íris) e maior percepção da matemática no cotidiano, entretanto, outros mantiveram a visão simbólica.

A mudança em aspectos dos desenhos pode revelar uma nova percepção no que se refere a matemática. Essa nova percepção, por sua vez, pode ter advindo das explorações realizadas durante as sessões de ensino, exibindo a importância do uso das artes na educação matemática para (des)construir a IPM. Segundo Lim (1999), vivenciar novas experiências promove a transformação da IPM, tais experiências, se artísticas, oferecem uma superação de práticas tradicionais e permitem o uso da criatividade e da criticidade (GONÇALVES; SANTOS, 2019). Assim, no âmbito deste estudo, o uso de linguagens artísticas, que fomentam experiências estéticas, possibilitou a construção de imagens alternativas acerca da matemática.

Referências

- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental - Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 27 de maio de 2020.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular:** Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 20 de maio de 2020.

GADANIDIS, G.; SCUCUGLIA, R. R. S. Windows into Elementary Mathematics: Alternate public images of mathematics and mathematicians. **Acta Scientiae (ULBRA)**, [S. l.], v.12, p.8–23, 2010. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/2>. Acesso em: 10 de abril de 2020.

GONÇALVES, H. J. L.; SANTOS, E. F. Discussões Curriculares sobre a Interface Arte e Matemática a partir de uma Perspectiva Crítica e Criativa. In: SCUCUGLIA, R. R.S. (org.). **Artes em Educação Matemática**. Porto Alegre: Editora Fi, 2019, p. 81 – 105.

LIM, C. S. **Public Images of Mathematics**. 1999. 366f. Tese (Doutorado em Educação) – University of Exeter, Exeter, 1999. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.9.4740&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 12 de maio de 2020

PICKER, S. H.; BERRY, J. S. Investigating pupils' images of mathematicians. **Educational Studies In Mathematics**, [S. l], v.43, n.1, p.65–94, 2000.

RENSAA, R. J. The Image of a mathematician. **Philosophy of Mathematics Education**, [S. l], v.19, 2006.

SCUCUGLIA, R. R. S; GREGORUTTI, G. S. Images of mathematics and mathematicians among undergraduate students of education. **Acta Scientiae (ULBRA)**, [S. l], v.19, p.940–957, 2017. Disponível em <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3562>

SCUCUGLIA, R. R. S. Images of Mathematics and mathematicians among undergraduate students of Education. **Acta Scientiae**, [S. l], v. 19, n. 6, p. 940 – 957, 2017. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3562/2716>. Acesso em: 11 de abril de 2020.

SOARES, L. F; SCUCUGLIA, R. R. S. Imagens sobre a matemática construídas por alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. **Ensino da Matemática em Debate**. São Paulo, v.6, n.6, p. 1-28, 2019.

ZAMONEL, B. B. **(Des)construção da imagem pública da matemática: artes e frações nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental a partir da exploração de uma série geométrica convergente**. 69p. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Curso de Pedagogia, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto, 2021.

3.1 Discussão Acerca do Paper 2

Neste artigo foquemos ainda mais no desenvolvimento da matemática como disciplina escolar e no papel fundamental da escola e da vivência do ser humano enquanto aluno para visualizar as imagens reproduzidas por eles sobre a área de ensino.

Aqui podemos observar mais uma vez que o tradicional ensino escolar de matemática ainda acarreta péssimas experiências a ela relacionadas, como as reações dos pequenos ao serem expostos ao objetivo da pesquisa. Usando elementos estéticos no ensino da matemática, podemos observar mudanças marcantes nas características exibidas pelos componentes do estudo. Vale ressaltar que ao mencionarmos a humanização da matemática é na verdade a personificação da mesma.

Almeida (2015, p. 26) nos mostra que desde antes da escola as crianças são expostas aos conhecimentos matemáticos, entretanto é na educação básica que se constroem os primeiros passos nesta disciplina.

A primeira delas é ‘conteúdos trabalhados’ de forma linear, escolhidos e definidos pelo professor como fáceis ou difíceis. A segregação e descontextualização ao se “ensinar os numerais”, primeiramente o 1, depois o 2 e assim até o dez, impossibilita a criança de fazer relações entre os objetos e a vivenciarem números maiores. No decorrer do ano as crianças fazem tarefas de cobrir os pontilhados ou de colar algodão para escreverem os numerais, de ligar as quantidades ao seu respectivo número, de repetir e copiar incansáveis vezes o algarismo no caderno e escrevê-los em uma sequência. (ALMEIDA, 2015, p. 27)

Nas produções iniciais de desenhos sobre a figura da matemática por eles imaginada, nos mostra que panoramas escolares eram muito explorados. Algo um tanto quanto esperado pois, para muitos, o primeiro, e talvez único lugar onde tiveram contato com a matemática tenha sido a escola. A expressiva ausência de figuras humanas nos remete mais uma vez aos estudos que baseiam a pesquisa que nos proporcionam visões estereotipadas e não-humanas sobre a ciência. A baixa presença de produções artísticas envolvendo aspectos não escolares corrobora com nossas expectativas negativas sobre a disciplina. Uma vez que, muitas vezes previamente influenciado por pares e, na própria prática escolar tecnicista, as crianças já iniciam sua jornada matemática com o preconceito instaurado e intrinsecamente definido. Ainda houvera a presença do simbolismo matemático, tratando a matemática como um conjunto de símbolos e desenvolvimento com os mesmos, depreciando sua utilidade e evidenciando uma praticidade pouco envolvente e atraente, principalmente ao público mais jovem.

Já após a aplicação dos métodos envolvendo elementos menos tradicionais, mais artísticos e estéticos, os desenhos tornaram-se mais brandos, mais humanizados, onde os estudantes buscaram se orientar por elementos da natureza, ou não-escolares. Após devida orientação, observamos que houve uma busca por representações mais carinhosas e positivas quanto à ciência. É claro que o efeito pesquisa e a quebra da rotina de aulas influencia favoravelmente ao desenvolvimento desta expressão mais afetiva, entretanto, devemos salientar que esses elementos podem e devem fazer parte do cotidiano escolar. Por aqui, pudemos contemplar os efeitos das artes no ensino da matemática e a posterior transformação da Imagem Pública da Matemática e dos Matemáticos. Lorenzato (p. 25, 2001) afirma que noções básicas de matemáticas, como grandeza, ordenação, sentidos, etc., devem ser introduzidas ou revisadas por meio de diversas situações, entre elas, materiais manipuláveis, desenhos e histórias, meios pelos quais houve a exploração no desenvolvimento do trabalho de pesquisa, como facilitadores de aprendizado.

Para desenhar é preciso calcular; para executar tarefas manuais é preciso medir, comparar, estabelecer relações de simetrias, proporção e projeção; em outros momentos, copia-se, imita-se, recorta-se, cria-se. O desenho exige invenção - podendo ser trabalhado de forma livre, espontânea e intuitiva -, ou reinvenção, para reproduzir as figuras já existentes. (GARCIA, 2018, p. 44)

Somos capazes de discorrer positivamente sobre o aprendizado do infinito pelos alunos. Uma prática extremamente desafiadora, uma vez que, diversos adultos ainda têm sérios questionamentos sobre o significado desta abordagem. Ir progressivamente habilitando os alunos acerca do assunto é um meio excelente de formalizar conteúdos complexos e abstratos, que são corriqueiramente vistos na matemática.

As sugestões de pesquisas com abordagens próximas às deste trabalho, apesar de óbvias, devem ser mencionadas como, acometer de mesmo método com alunos de mais idade, de ensino médio, por exemplo. De profissionais que irão trabalhar a matemática, mas que não a tem como principal fonte de conhecimento, como pedagogos e ainda, trabalhar nesta mesma faixa etária outros métodos de ensino de matemática e verificar se seria possível uma transformação benéfica ou se ao menos algum impacto positivo possa ser sentido. Mais uma vez é notório que a desmistificação da matemática é algo palpável, alcançável. Os meios de alcançá-la são diversos e em diversos momentos da experiência do público com a ciência e é nosso dever como pesquisadores encontrar facilidades e novos e mais hábeis meios de vencer este desafio.

4 PAPER 3: A IMAGEM PÚBLICA DA MATEMÁTICA E DOS MATEMÁTICOS DESENCADEADA PELO MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA³

Resumo: Da mesma maneira que procuramos implementar atualidades, novas metodologias e tecnologias no ensino da matemática, após a segunda grande guerra nasce um movimento que pretendia modernizar tal ensino, o Movimento da Matemática Moderna (MMM). Entretanto, nem toda novidade é totalmente benéfica e enriquecedora quando o assunto é educação. Neste artigo discuto os efeitos e as consequências do Movimento da Matemática Moderna em relação à Imagem Pública da Matemática. Quais foram os desencadeamentos, o que persiste, aquilo que já fora e aspectos que ainda precisam de desconstrução. Sabemos que o Movimento da Matemática Moderna teve fortíssima influência no ensino da matemática em meados do século XX e, como todo grande influenciador, deixa marcas, estigmas e vieses onde seu dismantelamento se faz necessário. Com isso, na primeira parte da discussão, procuro esclarecer desde sua criação, passando pela expansão, chegada ao Brasil e início de sua decadência, buscando abordar de maneira simples, ampla e clara, para que o entendimento de seus frutos se faça necessário à discussão proposta. Para medir os efeitos de tais marcas, utilizo a Imagem Pública da Matemática e dos Matemáticos, para saber qual a imagem ou pensamento de pessoas, podendo ou não ser de uma mesma comunidade, profissionais da matemática ou não, sobre esta área de conhecimento. Ainda que com algumas ressalvas encontradas durante o caminho, a grande maioria de pesquisados destaca a matemática como negativa, opressora e descaracterizada de seu mais belo sentido: o de ser a língua que traduz os mais diversos fenômenos observados e realizados. Feita a explanação e orientação inicial, trago o efeito comparativo de minhas críticas, adjuntas às de renomados autores, ao movimento, com os mais diversos resultados de pesquisas, brasileiras e mundiais, sobre a Imagem Pública da Matemática e dos Matemáticos realizadas desde o início da década de 1990 até as mais atuais. Desta forma procuro salientar que algumas das práticas utilizadas durante este período ainda persistem e influenciam de maneira direta a forma como ensinamos a matemática nos dias de hoje.

Palavras Chaves: Educação Matemática; Imagem Pública da Matemática e dos Matemáticos; Movimento da Matemática Moderna.

1. CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DO MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA (MMM)

1.1. A CHEGADA DA MMM NO BRASIL (1950-1960)

Assim como hoje discutimos o desenvolvimento do ensino da matemática sob uma perspectiva de evolução, tanto da tecnologia quanto da capacidade de gerar e ter acesso à informações, ao final da Segunda Grande Guerra, logo no início da década de 1950, muito se falava sobre a modernização de tal ensino. Nomeava-se então de Movimento da Matemática Moderna (MMM), este movimento de reforma do ensino da matemática.

O MMM ocorreu num momento histórico em que o mundo passava por grandes mudanças culturais, políticas, sociais e econômicas. O momento pós II Guerra Mundial, que entre outros fatos, trouxe como consequências uma proposta de massificação do ensino básico, o crescimento da demanda pelo ensino superior, o aumento dos postos de trabalho, os grandes avanços tecnológicos e a modernização das ciências, a expansão da indústria, e por tudo isso, a necessidade de uma mão-de-

³ SILVA, P. E. A. a imagem pública da matemática e dos matemáticos desencadeada pelo movimento da matemática moderna. In: Anais do VI CBEPF - Congresso Brasileiro de Ensino e Processos Formativos. Anais...São José do Rio Preto: UNESP, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/VIcbepf/525317-A-IMAGEM-PUBLICA-DA-MATEMATICA-E-DOS-MATEMATICOS-DESENCADEADA-PELO-MOVIMENTO-DA-MATEMATICA-MODERNA>. Acesso em: 19/12/2023

obra melhor qualificada (Búrigo, 2006) implicava uma nova proposta para a educação. (CLARAS; PINTO, 2008, p. 4624)

O mundo vivia uma polarização política entre os Soviéticos e os Estadunidenses, ou seja, entre o capitalismo e o socialismo, onde a segregação e a chamada Guerra Fria, que tinha no conceito bélico, quase todo o seu foco, ditavam o ritmo da evolução tecnológica, como entendemos bem ao avaliarmos, por exemplo, a corrida espacial. Foi quando os americanos viram o lançamento do primeiro satélite russo chamado Sputnik que entenderam a deficiência matemática que seu país vivia e conscientizou-se e passou a considerar realmente importante o papel da modernização do ensino da matemática.

Os Estados Unidos e a Europa, de maneira geral, deram os primeiros passos juntos deste movimento, todavia, não demorara a chegar no Brasil novas ideias para novas atitudes. Mas afinal, quão novas seriam estas ideias? Seriam elas implementações diferentes do já usual ensino ou frutos de uma mesma árvore que desabrocham as flores do tradicionalismo por ora praticado?

[...] uma organização de caráter econômico [a Organização Europeia de Cooperação Econômica, em 1959] convocou o Seminário de Royaumont (França), o qual objetivava discutir as novas perspectivas para o ensino de matemática. Foi justamente esse seminário que deu origem à chamada Matemática Moderna, a qual, naturalmente, chegou ao nosso país. (FERNANDES; MENEZES, 2002, p. 6)

Neste período, o Brasil passava por uma transição entre uma economia pautada na agropecuária para uma economia industrial, vivendo um raro momento democrático e de expansão de sua economia. Por estes motivos, os discursos de modernização e desenvolvimento do país eram cada vez mais praticados e corriqueiros, inclusive nos campos da educação, requerendo reestruturação para que seus cidadãos pudessem fornecer a mão de obra qualificada necessária dando compensação às novas ofertas de trabalho industriais. Entretanto, de acordo com Claras e Pinto (2006, p.4624), a situação da educação era precária, com baixos investimentos e diminuição na qualidade da educação, sem levar em consideração as graves crises sociais vividas na época. Os autores ainda nos explicam que no caso da matemática, a situação era ainda pior pois, “havia um número baixíssimo de profissionais habilitados nessa área atuando em sala de aula”.

Somente em 1955 aconteceria o Primeiro Congresso de Professores de Matemática, em Salvador na Bahia, discutindo assuntos como conteúdos e metodologias de ensino (FERNANDEZ; MENEZES, 2002). O Segundo Congresso aconteceria em 1957, na cidade de Porto Alegre, com discussões além do ensino secundário, levando em consideração o ensino primário e a formação de professores. Em 1959, o terceiro, realizado no Rio de Janeiro,

vislumbrando a melhoria do ensino da matemática, com solicitações como a de que o Ministério da Educação e Cultura não mais concedesse o registro de professor de matemática a outros licenciados e a solicitação às faculdades que realizassem cursos sobre a Matemática Moderna, tais como Teoria dos Números, dos Conjuntos, Álgebra Moderna, etc. (SOARES, 2008 Apud ALVES; SILVEIRA, 2016, p. 18)

1.2. A MMM NAS DÉCADAS DE 1960 E 1970

Podemos dizer que o Movimento da Matemática Moderna atingiria seu auge neste período, mesmo contando com Ditadura Militar (1964 – 1985). Em 1961 fora criado o GEEM – Grupo de Estudo do Ensino da Matemática, com o propósito de discussão e implementação da modernização da matemática no Brasil (este grupo teria sua interrupção no final da década de 1970). Logo, em 1962, no Quarto Congresso de Professores de Matemática, este realizado em Belém do Pará, já se enfatizava a discussão da inclusão da Matemática Moderna nos programas do ensino secundário brasileiro, muito expandida pelo próprio GEEM. Ainda neste ano, no Paraná, fora criado o NEDEM – Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática, cujos propósitos se equiparavam aos do GEEM.

Em 1965, ano do Quinto Congresso de Professores de Matemática, sobre o solo de São José dos Campos, interior do estado de São Paulo, cujo tema principal nada tinha a esconder sobre suas intenções para com o MMM: Matemática Moderna na Escola Secundária, articulações com o ensino primário e com o ensino universitário desta vez organizado pelo GEEM. No Brasil, conforme contamos no primeiro parágrafo, seu ápice era alcançado, principalmente nos estados de São Paulo e Paraná, muito por conta da atuação dos grupos de estudo.

No Brasil, o GEEM desenvolveu experiências com professores que atuavam nas escolas públicas. As atividades desenvolvidas no grupo eram depois aplicadas aos alunos dos professores participantes. [...] as atividades aplicadas nas turmas experimentais que tivessem resultados considerados positivos eram selecionadas e repassadas a outros colegas e trabalhadas nos cursos, e posteriormente viriam a fazer parte da coleção de livros didáticos de Matemática Moderna publicada por Sangiorgi. O NEDEM, assim como o GEEM, desenvolveu um trabalho semelhante no Paraná e também publicou uma coleção de livros didáticos sobre a nova proposta. (CLARAS; PINTO, 2006, p. 4626)

Outro fator importante para o desencadeamento da evolução do MMM foi o apoio do atual governo, que de maneira vexatória, não acompanhara seu desenvolvimento e nem desenvolvia políticas de educação para que tais métodos pudessem ter evolução, mesmo que de forma criticada.

A ideia de que os alunos brasileiros pudessem ter acesso a um ensino tão “moderno” [...] encaixava-se bem na perspectiva de modernização do consumo e do emprego com que a ditadura acenava principalmente às camadas médias urbanas. (BURIGO, 1989, p. 136)

Ao final da década de 1970, o MMM já perdia forças no cenário mundial, inclusive no território brasileiro, muito em conta do lançamento do livro *O fracasso da Matemática Moderna*⁴. Este livro criticava a matemática moderna, principalmente, pelos excessos praticados pelo movimento.

Nos primeiros anos da década de 70, pesadas críticas ao movimento começaram a aparecer. René Thom e Morris Kline são alguns dos que combateram os exageros cometidos por muitas das propostas desenvolvidas em vários países. No Brasil, essas críticas se intensificaram a partir da segunda metade da década. (MIORIM, 1998, p. 115)

1.3. AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS IMPOSTAS PELO MMM

Nesta seção, trataremos de explicar as principais características e imposições que o Movimento da Matemática Moderna tentara implantar no ensino da matemática pelo mundo. De acordo com Soares (2001) alguns dos temas que deveriam ser introduzidos no currículo secundário eram: teoria dos conjuntos, conceitos de grupo, anel e corpo, espaços vetoriais, matrizes, álgebra de Boole, noções de cálculo diferencial e integral e estatística”. As bases do sistema de números, e o estudo de congruências, também têm sua importância para o movimento. Alguns destes temas, tratados atualmente pelo ensino superior e considerados extremamente complexos e abstratos, tinham como objetivo pelos adeptos ao MMM, tornar a matemática mais utilizável, dando continuidade à “velha” matemática, entretanto, introduzindo novas e mais úteis habilidades, de acordo com eles.

Não podemos deixar de citar os trabalhos de Nicholas Bourbaki⁵, cujo principal objetivo era expor toda a matemática de seu tempo, de forma axiomática e unificada, em que as estruturas seriam os elementos unificadores (MIORIM, 1998). Estes trabalhos eram os principais orientadores dos defensores do MMM. Seus primeiros trabalhos datam da década de 1930 e até o final da década de 1970, mais de 30 obras foram lançadas. Entre os adeptos da MMM, o conceito de teoria dos conjuntos deveria ser ensinado a todos os níveis de

⁴ O fracasso da Matemática Moderna fora uma tradução do livro *Why Johnny can't add: The Failure of the New Math* de Morris Kline (Em tradução nossa, Por que Johnne não pode somar: a falência da nova matemática).

⁵ Nicholas Bourbaki foi um pseudônimo criado por um grupo de matemáticos, em sua maioria franceses, cuja intenção era a apresentação da matemática de seu tempo em uma obra denominada *Éléments de mathématique*

escolaridade, pois assim, até mesmo os mais medíocres aprenderiam matemática (THOM, 1971 Apud SOARES, 2001).

Jean Piaget também tinha forte influência sobre as decisões dos grupos que defendiam esta nova matemática, pois eles consideravam suas habilidades naturais e deficiências itens plausíveis no ensino da matemática (MIORIM, 1998).

2. A DECADÊNCIA DA MATEMÁTICA MODERNA

Em suas convicções, Kline (1976) nos mostra as principais complicações no uso das imposições do MMM para o ensino da matemática. Entre eles a abstração excessiva nos livros didáticos e o excesso de terminologias e simbolismos para tratar da matemática, dificultam a aprendizagem e deixando à tona a abordagem dedutiva e, principalmente, limitando o ensino e uso da geometria.

Soares (2007) nos mostra que, entre outras posições, Kline critica principalmente o excesso de formalismo e uso de sentenças matemáticas, complicando o entendimento do aluno e não levando em consideração as concepções e reflexos dedutivos dos alunos. Além disso, a autora mostra que Kline critica os currículos tradicionais abordando temas como: a excessiva memorização de conteúdos, a falta de motivação para o aprendizado, falta de argumentação do professor para o uso daquele conteúdo, a intenção de fins puramente comerciais do ensino da matemática. Ainda, Kline demonstra que as notas dos alunos estavam cada vez mais baixas, a aversão pela matemática aumentava exponencialmente e a falta de retenção do ensino pelos alunos, já na fase adulta de suas vidas.

Outra colocação significativa do autor, é que a abordagem lógica da matemática, dá ao estudante, uma impressão falsa de como a matemática se desenvolveu, parecendo que sempre esteve pronta, acabada. No caso das demonstrações de teoremas, eles são apresentados aos estudantes já na sua forma polida, simplificada, e o estudante fica a pensar que a matemática é mesmo coisa de gênios, que são tocados magicamente, não para ele, pobre coitado. (SOARES, 2007, p. 1375)

Além disso, Kline ainda critica ferozmente que, da maneira com que o MMM trata do ensino da matemática, subentende-se que a matemática seja de extremo absolutismo, considerando-se autossuficiente e incapaz da criação ou imaginação de novos conceitos. Assim como o uso excessivo da Teoria de Conjuntos e Ensino de Abstrações como as estruturas de anéis e corpos, é prematuro e inadequado e pode desencadear uma confusão e repulsa ainda maior nos estudantes.

No Brasil, em 1975, um dos defensores do MMM reconheceu alguns erros praticados pelos métodos de seus ensinamentos e, em uma matéria escrita para um grande jornal de circulação,

falara que: o hábito de calcular se esgotara; deixava conceitos como os de fração e decimais para focar na teoria de conjuntos; a geometria caía em desuso e; as motivações para a matemática já não mais eram cotidianas, desencadeadas pela abstração e simbolismo excessivos (SOARES, 2001). Outros renomados pesquisadores da matemática e da educação matemática, como Elon Lages e Ubiratan D'Ambrósio também se uniam aos críticos do movimento.

3. A IMAGEM PÚBLICA DA MATEMÁTICA E DOS MATEMÁTICOS NO BRASIL E NO MUNDO

Afinal, o que é a Imagem Pública da Matemática e dos Matemáticos (IPM)? Ora, vamos usar a definição de Lim e Ernest (1999, p. 13, tradução nossa), que expressa bem esta ideia e vem para sanar de uma vez por todas quaisquer dúvidas: “[a IPM é] uma imagem realizada pelas pessoas, visual ou de qualquer outra representação mental originada de experiências matemáticas passadas, assim como crenças, atitudes e concepções associadas”.

Bem, então, de que modo podemos entender a matemática neste contexto? Vejam bem: a matemática pode ser entendida ou subentendida da maneira que o receptor desta mensagem crê, seja como ciência, disciplina, área de estudo, de pesquisa, ou qualquer que seja a sua definição. A IPM pode ser individual, mas também relacionada a um determinado conjunto de pessoas, como por exemplo, uma sala de aula, ou a uma parcela da sociedade, como uma cidade do interior, um campus de uma universidade, ou até por um país como um todo.

Picker e Barry (2001), pesquisaram em 5 diferentes países sobre a imagem que crianças entre 12 e 13 anos faziam dos profissionais da matemática. As constatações que esta pesquisa levou foram no mínimo, preocupantes. Elas podem ser divididas em sete principais categorias: (1) O professor que utiliza a matemática como coerção; (2) O matemático como tolo, fora de moda; (3) O matemático exausto, sobrecarregado; (4) O professor que não consegue ensinar; (5) O matemático soberbo, superinteligente e desprezível; (6) A confusão do matemático com Albert Einstein e; (7) O matemático com poderes especiais. Neste mesmo sentido, Rock e Shaw (2000), ao pesquisarem crianças e jovens estadunidenses, viram que em grande parte, os matemáticos eram vistos somente como necessários ao mundo para realizarem difíceis cálculos e operações que ninguém mais gostaria de fazer. Estas características do matemático somente se confirmam, quando Rensaa (2006) resolve pesquisar adultos na Noruega após conversa com desconhecido que não acreditara numa mulher jovem que clamava ser matemática e descobre que eles descrevem o matemático com inúmeras destas características: homem, branco, mais

idade, pouca noção de moda, fora da beleza estereotipada pelo censo comum, antissociais e entediadas.

Lim e Ernest (1999), os mesmos da definição, estudaram no Reino Unido, entrevistando pessoas acima dos 17 anos, sobre qual era a imagem sobre a matemática que sua população descrevia e, de certa forma, preocupa-nos seus resultados, uma vez que apesar de estar a mais de 20 anos distantes dos dias atuais, e a milhares de quilômetros do nosso território, as imagens se assemelham às produzidas por nós e, quase sempre, são negativamente propostas. Eles definiram algumas das visões mais recorrentes em sua pesquisa, sendo elas as seguintes: a Visão Absolutista (ou dualista): onde há sempre o certo e o errado; a Visão Utilitária: de que a matemática é ferramenta que se utiliza para realizar tarefas cotidianas; a Visão Simbólica: enxergando-a como um apanhado de símbolos, números e operações a serem memorizados; a Visão de Solução de Problemas: onde ela é vista como um grande montante de problemas a serem solucionados e; Visão Enigmática: algo a ser explorado e desvendado.

Já a professora Furinghetti (1993) explana que “matemática é uma disciplina que goza de uma propriedade particular: ela pode ser amada ou odiada, entendida ou mal-entendida, mas todo mundo têm uma imagem mental sobre ela”. Ela ainda crê que a imagem sobre a matemática, e conseqüentemente sobre os profissionais dela, presentes em qualquer pessoa que teve qualquer tipo de educação escolar, está sujeita a estereótipos. Estereótipos estes que comumente vem de maneira pouco positiva e bela, mas associando a matemática com más experiências, conversas, pessoas e com uma enormidade de mitos e fantasias. Ainda sobre a professora, ela nos conta que sobre os adultos, infelizmente, a imagem negativa que carregam têm muita ligação com seus tempos de escola e experiências com professores.

Aqui no Brasil, temos no professor Ricardo Scucuglia uma referência no assunto, e ele escreve junto com seu colega George Gadanidis corroborando com seus colegas internacionais:

Nossa revisão bibliográfica nos provê as seguintes perspectivas: a maioria das imagens sobre a matemática e os matemáticos por adultos ou estudantes são negativas. Eles reconhecem que a matemática é cognitivamente importante, mas veem que é uma ciência fria e reduzem o trabalho dos matemáticos à aulas tradicionais sobre a disciplina. Também, eles associam ‘fazer matemática’ com instrumentos tradicionais de aulas e com trabalhos masculinos. O que podemos fazer sobre esta imagem negativa? (SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2010, p. 12, tradução nossa).

Scucuglia (2014, p. 951) ainda nos presenteia com a Metáfora dos Vogons, descrevendo o matemático como um povo extraterrestre fictício presente no filme O Mochileiro das Galáxias (ADAMS, 2005), sendo vistos como monstruosos, brutos, entediadas e, para que possam declamar suas terríveis poesias, devem prender e torturar seus prisioneiros com estas

declamações. Por isso, o professor associa este povo com os matemáticos através de dois pontos: (1) Dificilmente encontra-se alguém que ame ou tenha desejo por aprender matemática, e quando encontrado, é visto com maus olhos; (2) A associação do professor de matemática como único profissional da área, com poucas qualidades adoráveis e inúmeras características negativas, sendo visto exatamente como o Vogon, com altíssimo índice de inteligência mas diretamente proporcional às seus péssimos atributos, tais como assustador, mal-humorado e insensível, quase sempre dizendo coisas que torturam e não fazem sentido ao estudante.

Ainda em nosso país, Zamonel (2021) realizara pesquisa envolvendo crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental através de desenhos, estes poucas vezes associando a matemática a características humanas e todas que assim representavam, sempre perpassavam em ambiente escolar e tendo a figura do professor como central, corroborando com os colegas pesquisadores e revelando uma não humanização da matemática.

O fato é que quase sempre a matemática é associada a péssimas imagens, fomentadas por terríveis experiências escolares, uma vez que, muitas das pessoas que não trabalham com a ciência, têm na escola sua primeira e única experiência profunda a ponto de gerar quaisquer razões ou emoções a fim da realização de tal imagem.

4. A IMAGEM PÚBLICA DA MATEMÁTICA E DOS MATEMÁTICOS DESENCADEADA PELO MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA (MMM)

Já iniciamos nossa inquietação a partir do momento que enxergamos as semelhanças nas críticas de Klein com os resultados das pesquisas em Imagem Pública da Matemática e dos Matemáticos pelo mundo. Sabemos também que as experiências escolares são fundamentais para a formação da imagem da matemática e de seus profissionais, contribuindo diretamente para tal fim. Sendo assim, vamos pontuar essas semelhanças e iniciar uma reflexão sobre elas nesta seção.

O excesso de terminologias e simbolismos nos leva a notar que ainda persistem em nossas aulas e livros didáticos o excesso de símbolos e terminologias matemáticas, que acabam por não fazer com que os estudantes percebam a matemática de maneira mais abrangente, presente em seus cotidianos e com a verdadeira importância e responsabilidade que deveria ser tratada. Na pesquisa de Lim e Ernest (1999) há a ‘Visão Simbólica’, que nada mais é que a descrição desta prática encorajada e muito praticada desde a mudança no estilo e práticas na sala de aula causadas pelo MMM.

Já sobre a excessiva memorização e falta de motivação para o aprendizado de matemática, sabemos que assim como muitas outras, esta ação também se mantém presente no cotidiano dos alunos em todos os âmbitos de ensino, seja ele fundamental, médio ou superior. A falta de ligação com o mundo real e o ensino tradicional com maneiras mecânicas de trabalhar com a matemática, faz com que muitas pessoas enxerguem-na de maneira utilitária, com um determinado fim, engessada, e ainda associem-na ao professor que sequer consegue ensinar os conteúdos e tampouco para que serão usados. Muito comuns as perguntas: mas para que irei utilizar isto? Ainda que fora das salas de aulas. Pelos seres humanos já adultos. Não há qualquer motivo, causa, propósito para se aprender algo que consideremos inútil para a vida extraescolar. Os objetivos do ensino também têm sua cota de contribuição para esta associação: uma vez que à época, queríamos logo profissionais que pudessem tomar vagas de trabalho impostas pela industrialização, sem nos preocupar se houvera ou não o efetivo aprendizado e atualmente, muito do que direciona o ensino são provas de avaliação do nível da qualidade de ensino, muitas vezes fora da realidade e do contexto em que a escola está inserida. Sem contar o vestibular, fruto de muitos calos nas línguas dos professores do ensino privado brasileiro. Ainda que com alguma maquiagem, o objetivo de formar profissionais e não cidadãos críticos e participativos parece persistir.

Há ainda o absolutismo da matemática nos indicando que: não há questionamento para o que já está correto, realizado por si só. Isto não pode ser tratado como verdade. Muito há de se questionar e esta visão dualista, impondo o certo e o errado, não abrindo precedentes para críticas e reflexões, fez com que muitas de nossas imagens estivessem fechadas e encabrestadas sobre a matemática. Não há outra alternativa, ou é ou não é, na visão dos modernistas e de muitos atuais praticantes e profissionais da matemática. Podemos encontrar na Filosofia da Matemática, Filosofia da Educação Matemática, Ensino da Matemática Crítica e em muitas outras tendências e metodologias motivações e esperança de que esta é uma imagem passageira, assim como muitas outras, mas não podemos e nem devemos negar que ainda nos assombra este receio de errar e a desvalorização do erro ao praticar a matemática.

Sobre a introdução de conceitos abstratos e complexos no ensino secundarista e a sensação de superioridade intelectual do matemático, vemos que muito do que se é ensinado, as vezes de forma grotesca, utilizando a matemática como castigo, era (e ainda é) visto pelo caminho do ensino da matemática. Esta visão que o matemático é mágico, não erra, é extremamente inteligente, é falsa e deve ser desconstruída. Que profissional da matemática nunca presenciou comentários de exaltação por ter somente concluído ou participado de seu

curso, e muitas vezes massageamos nossos egos com isso. Nos tornamos soberbos e engrandecemos em vista deste pedestal imaginário que nos encontramos. O fato de haver esta ligação da figura do matemático com o físico Albert Einstein, que por muitos é considerado um dos homens mais inteligentes que já caminhou por este redondo planeta, nos leva a crer que a sociedade nos coloca em um patamar de sobre-humanos. Entretanto, é cabível mencionar que Einstein também errou, e o erro, nada valorizado no momento histórico que aqui discutimos, seja ele no MMM ou na atualidade decorrente do próprio, não é valorizado e nem levado em consideração como instrumento da construção do saber.

5. CONSIDERAÇÕES

Muito do que fora construído sobre a imagem da matemática e dos matemáticos é derivado de um tempo onde a tratativa do ensino era para o preenchimento de vagas no mercado de trabalho. A motivação do ensino mudou? Se sim, para melhor? Se não, por que não? Será que não devemos considerar as individualidades de cada aluno, torna-los melhores cidadãos, mais críticos, reflexivos, e que possam entender e usufruir da beleza da matemática e ver suas utilidades e motivações, e não somente fazermos o papel das jarras que enchem os cálices de conteúdo que nem sempre passa a ser conhecimento. Resiste através dos tempos muitas práticas e sequelas provocadas pelo MMM. Ainda há nas metodologias, materiais, visões e imagens muito do que era pregado pelo referido movimento.

Ainda temos a visão machista e misógina da matemática, que não trabalha com a hipótese das mulheres se sobressaírem na ciência, ou na docência, ou no que quer que elas escolham para suas vidas. Decorrente de uma história de menosprezo para com elas, que perpassou pelo período do MMM, e que vai se exaurindo, devagar, mas com a esperança de reconhecermos o valor da igualdade, seja ela intelectual, de direitos, ou de qualquer outro privilégio que os homens carreguem.

Entretanto, devemos mencionar que as movimentações das tendências atuais na Educação Matemática batalham para que todas as Imagens Públicas da Matemática e dos Matemáticos comece a se refazer e a desmistificação da matemática e o estigma mítico criado ao redor dos matemáticos se desconstrua, mesmo que em pequenos passos, mas importantes para uma nova visão.

Novas discussões sobre tais efeitos e quais ainda perduram podem ser desenvolvidas baseando-se em materiais didáticos utilizados por escolas, sejam elas públicas ou privadas, qual seu formato e o que fomenta suas afirmações, conceitos, tratativas, atividades e etc.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. M. M.; SILVEIRA, D. N. Uma leitura sobre as origens do movimento da matemática moderna (MMM) no Brasil. **Tópicos Educacionais**, n.2, Recife, 2016.
- BÚRIGO, E. Z. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil: Estudo da Ação e do Pensamento de Educadores Matemáticos nos Anos 60**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1989.
- CLARAS, A. F; PINTO, N. B. O movimento da matemática moderna e as iniciativas de formação docente. In: **VIII Congresso Nacional de Educação da PUCPR - EDUCERE E NO III Congresso Ibero-Americano Sobre Violências nas Escolas - CIAVE**, 2008, Curitiba, 2008.
- GADANIDIS, G.; SCUCUGLIA, R. R. S. Windows into Elementary Mathematics: Alternate public images of mathematics and mathematicians. **Acta Scientiae (ULBRA)**, [s. l.], v.12, p.8–23, 2010.
- LIM, C. S.; ERNEST, P. Public Images of Mathematics. **Philosophy of Mathematics Education Journal**, n.11, p.44–56, 1999.
- MENEZES, J. E.; PIMENTEL, G. F. O movimento da educação matemática no Brasil: cinco décadas de existência. In: **II Congresso Brasileiro de História da Educação, Anais do II Congresso Brasileiro de História da Educação**. Natal, 2002.
- MIORIM, M. A. **Introdução à História da Educação Matemática**. São Paulo: Atual 1998.
- PICKER, S. H.; BERRY, J. S. Investigating pupils' images of mathematicians. **Educational Studies In Mathematics**, v. 43, n. 1, p. 65–94, 2001.
- RENSAA, R. J. The Image of a mathematician. **Philosophy of Mathematics Education**, [s. l.], v.19, 2006.
- ROCK, D.; SHAW, J. M. Exploring Children's Thinking about Mathematicians and Their Work. **Teaching Children Mathematics**, v. 6, n. 9, 2000.
- SCUCUGLIA, R. R. S. Narrativas Multimodais: a imagem dos matemáticos em performances matemáticas digitais. **Bolema**, v. 28, p. 950-973, Rio Claro, ago. 2014.
- SOARES, E. T. P. Um novo enfoque para o livro "O Fracasso da Matemática Moderna". In: VII Congresso Nacional de Educação: EDUCERE: "Saberes Docentes" - Edição Internacional,

2007, Curitiba. **ANAIS do VII Congresso Nacional de Educação: EDUCERE: "Sabres Docentes"**, p. 1371-1382 Curitiba: PUC/PR, 2007.

SOARES, F. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil: Avanço ou Retrocesso?** Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: PUC-RJ, 2001.

ZAMONEL, B. B. **(Des)construção da imagem pública da matemática: artes e frações nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental a partir da exploração de uma série geométrica convergente.** 69p. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Curso de Pedagogia, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto, 2021.

4.1 Discussão Acerca do Paper 3

A Imagem Pública da Matemática e dos Matemáticos com suas concepções negativas e mitologias e estigmas envolvidos, também teve um início. Talvez em tempos mais longínquos, pudéssemos observar o seu desenvolvimento de maneira diferente, não levando em consideração a universalização do ensino e a abrangência à toda a população. Claro que a veríamos sob a ótica de algumas das imagens mais comumente formadas, como a dos possíveis gênios que a estudam e utilizam, parecendo nunca errar, ou a *masculinização* da disciplina. Ou até da *magicalização* da área de estudo. Enfim, os estigmas se reforçam quando olhamos para um passado um tanto quanto distante e não somente isso. Entretanto, devemos não só observar e apontar características negativas, mas incentivar e encorajar novas práticas e abordagens quando nos referimos a algo, como outrora pude mencionar, tão belo, expressivo e de suma importância.

Neste paper vemos que, o não desenvolvimento de práticas e a falta de evolução do ensino não só podem desencadear visões distorcidas e sentimentos desfavoráveis, mas também perpetuar aquilo que chamamos em momento anterior de estigma negativo da matemática. Assim como no trabalho de pesquisa de Lim e Ernest (1999), onde nos é exposto que a maioria dos entrevistados parecem não diferenciar a imagem da matemática da imagem de aprender matemática. Isso sugere uma relação próxima entre estes dois tipos de imagens. Eles ainda antecipam que entre as possíveis causas para tais pontos negativos na visão dos entrevistados sobre a matemática, experiências escolares, metodologia de ensino e personalidade dos professores têm destaque fundamental.

O que aqui se debate é o início e evolução de um movimento que buscava se adequar às necessidades de uma época um tanto quanto sombria, além de atender demandas de mercados

e objetivos dos mais variados, entre eles, claro, a busca pelo êxito nos projetos de superação de países entre si na guerra fria. Aqui dá-se início ao tratamento do ensino da matemática de uma forma que até hoje encontramos vícios e resquícios sendo praticados. Estes que perpassam naquilo que erroneamente costumamos denominar de ensino tradicional, que usa o absolutismo matemático para maximizar erros e minimizar tentativas, o excesso de terminologias e sinais durante o processo de ensino que caracteriza falhas e confunde aprendizados, a falta de ligação com o cotidiano e a distância entre o que se é aprendido e aquilo que se pratica durante o dia a dia do estudante, a abstração de conceitos que não parecem reais e tampouco úteis, a ligação da disciplina com a solução de problemas matemáticos e somente matemáticos, onde aquele que julga-se reles mortal jamais poderia imaginar fazendo parte de sua história como cidadão.

As relações negativas da matemática podem ser vistas de maneira marcante nas relações de ensino propostas por este movimento e, alguns indivíduos ainda se permitem e permanecem as realizando de maneira corriqueira em suas aulas. Porém, onde há escuridão, qualquer luz vira caminho e podemos acompanhar que alguns estudiosos, além de não deixarem levar-se pelo efervescer da campanha, ainda debatiam e combatiam as referidas práticas, não só as apontando, mas diagnosticando-as e apresentando recursos para a restauração de maneiras mais abrangentes e humanizadas na disseminação da disciplina.

Hoje, com o evoluir das tecnologias e, conseqüentemente, das mentes, podemos contemplar outras maneiras de ensino, outras formas de aprendizagem, a fim de, de uma vez por todas, colocarmos a matemática como algo presente e palpável na vida de pessoas que não a utiliza como ofício, como já adiantava D'ambrósio (1996, p. 60): "os educadores que não adotarem a teleinformática [...] serão atropelados pelo processo e inúteis na sua profissão", ao mesmo tempo que nos aconselhava imaginar professores que ignorassem meios tradicionais como ler e escrever e manterem-se somente com a fala.

Contudo, sabermos da origem deste negativismo, da evolução dos estigmas, do avanço das mitologias e preconceitos, é fundamental para que os cessemos e possamos, junto com tecnologias e mentes, evoluir como imagem e como perspectiva em todo tipo de vida humana.

Além do estudo desta que pode ser considerada a mais moderna das origens das estigmatizações nas IPMs, proposições para outros projetos podem ser dadas tais como observarmos a imagem na evolução em tempos mais antigos, como na gênese de pensamentos matemáticos, origem dos números e suas aplicações, no desenvolvimento da teoria dos números, no progresso da escola como a conhecemos. Ainda podemos nos utilizar da percepção

de imagens de outras disciplinas e quiçá, outras áreas de estudo como linguagens ou ciências da natureza e associarmos os ideais propostos pelos pesquisados aos da matemática.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo investigar aspectos da IPM em Educação Matemática. Neste sentido, primeiramente devemos mencionar que fora possível observar no decorrer dos estudos publicados e nesta dissertação exibidos que estudos contemporâneos e atuais, que levam em consideração nossa temporalidade, nos mostram que ainda aspectos negativos se sobrepõem quando mencionamos o substantivo feminino matemática. Na busca pela desconstrução de imagens desfavoráveis e negativas que observamos em todo e qualquer estudo, sem que haja interação, prévia ou posterior, indicando novos caminhos, revelou-se que os estigmas e mitos associados a esta área de estudo, seja ela como disciplina, parte de cotidiano dos indivíduos ou qualquer outro contato que os seres humanos com ela tiveram, desempenham significativo papel na formação de imagens, opiniões e julgamentos encontrados nas investigações.

Observamos que a introdução de vídeos educacionais que fogem à regra de tradicionais salas de aula, resoluções de exercícios, foco em vestibulares e concursos, entre outros que mancham a reputação de uma área tão vasta e ainda com tanto para explorar têm o poder de não só romper algumas imagens pré-moldadas ao negativo e repulsivo, contraproducentes àquilo que podemos realizar de mais belo que são novos aprendizados e experiências, mas de construir e reconstruir maneiras de enxergarmos e utilizarmos. E não somente a disciplina, mas os profissionais que são estigmatizados a todo o tempo e colocados sob pedestais imaginários que sequer deveriam existir e persistem em permanecer intactos nos olhares alheios a esta realidade chamada matemática. Pedestais machistas, que massageiam o ego dos destaques e menosprezam criaturas e entidades importantes e indispensáveis para uma melhor confecção de ideais mais próximos à realidade.

Caminhamos além de vídeos e ferramentas multimodais mais distantes, mas interações presenciais em salas de aula que acompanham a fuga do tradicionalismo encontrado em escolas e sistemas de ensino, que trazem para a vida de quem aprende aquilo que está sendo ensinado. Que trata o ensino não somente como algo a se aprender, mas como novas experiências, caminhos antes não explorados que, de diversas maneiras, são abertos e esclarecidos. Conceitos abstratos e complexos trazidos a significância completa do ser humano, abraçando e incluindo a todos, sendo excludentes com a exclusão e propondo novas abordagens. Utilizando aspectos artísticos para desenvolver algo que por muito tempo foi considerado alheio ou até antônimo a estas práticas. Nasceram novas práticas e com isso, novos ideais são formados. Sem contar outros enfoques não mencionados ou não apontados nesta dissertação como o uso de jogos e

informática no ensino da matemática e a presença de métodos como a modelagem matemática, o método de resolução de problemas, educação matemática crítica, a exploração da história da matemática e a etnomatemática para contextualização, evolução e aplicação de conceitos.

Ainda há a filosofia da educação matemática e da matemática que originam os estudos da Imagem Pública da Matemática e dos Matemáticos e nos permitem enxergá-la através do tempo. Enfim, uma vasta gama de recursos que nos direcionam a um novo horizonte nascem e proporcionam um belo renascer a esta área de conhecimento. É importante mencionar que não há a necessidade de um movimento revolucionário que desmantela o atual e recomeça do zero, como um jogo que é resetado, mas a incorporação de aplicações mais atuais e práticas mais reais mostraram-se eficazes no desenvolvimento de uma apreciação positiva para com a disciplina.

Todavia, nada disso seria possível se não conhecêssemos a raiz de todos os percalços que derivam estereótipos penetrados e uma mitologia algoz, que influenciam a perpetuação de narrativas culturais e sociais que desmantelam a matemática e a tornam disforme aos olhos de uma maioria. Para isso precisamos entender o passado e relacioná-lo com práticas atuais, persistentes em não se findarem, carregando demasiadas mazelas. Torna-se antigo e inútil aquilo que não mais atende às necessidades de um todo e engloba, senão toda, a maioria de uma população. É claro que habilidades das mais diversas são desenvolvidas com mais facilidade entre seres humanos, mas o entendimento, a prática e a associação com a realidade e cotidiano deve fazer parte de todos, não importando suas facilidades.

Constato que os aspectos explorados neste trabalho se completam de tal maneira que mostram desde uma possível origem e a exploração da matemática direcionando-a para uma percepção negativa e estigmatizada em diferentes panoramas, que permanecem atuais em diferentes nichos e nos mais variados indivíduos. Com isso perpassamos por diferentes métodos de trabalho que visam desvendar métodos que desconstroem o estigma previamente encontrado e permanente em tempos atuais, conduzindo-os a uma perspectiva mais humana, no sentido de fazer parte da individualidade do ser, de permanecer como algo positivo nas histórias de cada um de nós e reconstruirmos esse enredo com um final tão alegre quanto seus meios.

O pretendido fora mostrar como a IPM foi, como ainda é e, ao ser explorada de maneiras diferentes e trabalhada de maneiras mais atuais e menos tradicionais, podemos facilitar a desconstrução da forma negativa e reconstruir de maneira mais positiva.

Podemos observar esta conexão entre os papers quando vemos como a exploração de meios tecnicistas e tradicionalistas na disseminação da matemática foram e ainda são adotados

como meios comuns para tais práticas e, ainda com crianças, ao abordar de maneira mais artística e menos mecânica, trazem desenhos mais personificados, onde figuras humanas são mais vistas e sob uma forma menos caricata e desgastada, ou ainda nos vídeos, quando adotado um tom mais ameno e divertido, se observa em comentários, que habitualmente podem ser desagradáveis, aparecerem de uma forma mais amável, adotando a motivação e encorajamento para que continue-se o trabalho e também como forma de comparação com experiências desfavoráveis.

Em análise derradeira, destaca-se a exigência pressurosa de uma abordagem completa na transformação da Imagem Pública da Matemática e dos Matemáticos. A utilização de meios não convencionais, inclusivos e de tecnologias hodiernas são estratégias valiosas e valorosas na desconstrução da estigmatização negativa e desmistificação desta área de estudo. No entanto, para que a mudança seja sólida e duradoura, é essencial que os desafios e promovamos consciência crítica em todas os âmbitos da sociedade. Para alcançá-los não podemos medir esforços, coordenados e plurifacetados, para que possamos reedificar a IPM e tornar a matemática acessível, cativante e relevante a todos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G. C. **A matemática na educação infantil: um olhar sobre as experiências.** 2015. 111f. –TCC (Monografia) - Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Curso de Especialização em Docência na Educação Infantil, Fortaleza (Ce), 2015.
- BICUDO, M. A. V. A pesquisa em Educação Matemática: a prevalência da pesquisa qualitativa. In: **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia.** Ponta Grossa: Vol.5. n.2, p. 15-26, 2012.
- BORBA, M. C; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento.** 1a ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.
- COSTA, W. N. G. **Dissertações e teses Multipaper: uma breve revisão bibliográfica.** Anais... Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática, v. 8, n. 1, 2014.
- D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria a prática.** Campinas: Papirus, 1996.
- DUKE, N. K.; BECK, S.W. Research news and comment: Education should consider alternative formats for the dissertation. **Educational Researcher**, v. 28, n. 3, p. 31-36, 1999.
- FURINGHETTI, F. **Images of mathematics outside the community of mathematicians: evidence and explanations,** For the Learning of Mathematics, 13(2), 33-38, 1993.
- GARCIA; M. G. S. A. **O papel do desenho no ensino primário.** Produto Educacional. Juiz de Fora: UFJF, 2018.
- IANELLI, A. C. C. **Imagem da matemática e multimodalidade em vídeos do “Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática”.** Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista. São José do Rio Preto: UNESP, 2021.
- LIM, C. S.; ERNEST, P. Public Images of Mathematics. **Philosophy of Mathematics Education Journal**, n.11, 1999. Disponível em: <<https://education.exeter.ac.uk/research/centres/stem/publications/pmej/pome11/art6.htm>>. Acesso em: 08 de jan. de 2024
- LORENZATO, S. **Educação infantil e percepção matemática.** 2. Ed.rev. Campinas, Autores Associados, 2001.
- MUTTI, G. S. L.; KLÜBER, T. E. Formato Multipaper nos programas de pós-graduação *stricto sensu* brasileiros das áreas de educação e ensino: um panorama. **V SIPEC – Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos**, Mai-Jun/2018.
- PALTRIDGE, B. **Thesis and dissertation writing: an examination of published advice and actual practice.** English for Specific Purposes, 21(2), 125-143, 2002.