

Campus Nilópolis

Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu*
em Ensino de Ciências

Eduardo dos Santos de Oliveira Braga

**LUZ, CÂMERA...
PRODUÇÃO DE
PERFORMANCES
MATEMÁTICAS DIGITAIS
NA EDUCAÇÃO DE
JOVENS E ADULTOS**

Nilópolis

2022

Eduardo dos Santos de Oliveira Braga

**LUZ, CÂMERA... PRODUÇÃO DE PERFORMANCES MATEMÁTICAS
DIGITAIS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
Stricto Sensu em Ensino de Ciências do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio
de Janeiro, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Doutor em Ensino de
Ciências.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Giselle Rôças

Coorientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius Pereira

Nilópolis - RJ
2022

CIP - Catalogação na Publicação

B813l Braga, Eduardo dos Santos de Oliveira
Luz, câmera -- produção de performances matemáticas digitais
na educação de jovens e adultos / Eduardo dos Santos de Oliveira
Braga - Nilópolis, 2022.
237 f. : il. ; 30 cm.

Orientação: Giselle Rôças.
Coorientação: Marcus Vinícius Pereira.
Tese (doutorado), Doutorado Profissional em Ensino de Ciências,
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de
Janeiro, Campus Nilópolis, 2022.

1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Educação de jovens e
adultos. 3. Youtube (Recurso eletrônico). 4. Pandemia, 2020- . 5.
Videotapes na educação. I. Rôças, Giselle, **orient.** II. Pereira,
Marcus Vinícius, **coorient.** III. Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. IV. Título

EDUARDO DOS SANTOS DE OLIVEIRA BRAGA

LUZ, CÂMERA... PRODUÇÃO DE PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Tese apresentada ao Instituto Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências.

Aprovada em: 05 de abril de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 GISELLE ROCAS DE SOUZA FONSECA
Data: 06/04/2022 14:56:31-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof.^a Dr.^a Giselle Rôças de Souza Fonseca
Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ

Documento assinado digitalmente
 SHEILA PRESENTIN CARDOSO
Data: 06/04/2022 14:46:19-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof.^a Dr.^a Sheila Pressentin Cardoso
Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ

Documento assinado digitalmente
 GRAZIELLE RODRIGUES PEREIRA
Data: 05/04/2022 17:49:05-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof.^a Dr.^a Grazielle Rodrigues Pereira
Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ

Documento assinado digitalmente
 MARCUS VINICIUS DE AZEVEDO BASSO
Data: 05/04/2022 17:18:00-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Documento assinado digitalmente
 JOSIAS PEREIRA DA SILVA
Data: 05/04/2022 14:14:34-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Josias Pereira da Silva
Universidade Federal de Pelotas – UFPEL

Ao Deus da minha vida, aos meus pais Ernesto de Oliveira Braga Filho e Maria dos Santos Braga, ao meu irmão Marcelo dos Santos de Oliveira Braga, à minha esposa Taiana Corrêa Nicácio Braga, aos meus amigos e minhas amigas estudantes da Educação de Jovens e Adultos, aos pesquisadores que fomentaram as reflexões que apresento nesta tese e a todas as famílias vítimas da pandemia de covid-19.

AGRADECIMENTOS

Na realização deste sonho, que é concluir o doutorado, contei com o apoio, a torcida, as orações de muitos. Muita gente contribuiu, e é para essas pessoas que me volto agora em agradecimento.

Agradeço a Deus, que em todos os momentos me sustentou e me deu forças para seguir essa trajetória. Agradeço pela sua infinita sabedoria e seu incomparável amor. Amo-te, Senhor! Que tudo em minha vida bendiga Seu Poderoso Nome e honre a Tua Palavra.

Agradeço à minha esposa, Taiana Braga, que é um presente de Deus na minha vida. Agradeço a compreensão com relação ao meu envolvimento com esta Tese, por acreditar em mim e por sonhar comigo. Amo muito você, minha linda princesa.

Agradeço aos meus pais, Ernesto Braga e Maria Braga, por me mostrarem a importância da Educação, por acreditarem veementemente nos meus sonhos e, principalmente, por fazerem de tudo para que se tornem possíveis. Vocês são a minha vida! Eu amo muito vocês.

Agradeço ao meu irmão, Marcelo Braga, pelo apoio e incentivo nesta minha caminhada. Você é fundamental na minha vida. Amo muito você.

À minha orientadora, Professora Doutora Giselle Rôças, dedico a minha gratidão. Agradeço pelos conselhos, pelo acolhimento e por contribuir com a minha formação. Muito obrigado!

Ao meu coorientador, Professor Doutor Marcus Vinícius Pereira, agradeço pelos conselhos e sugestões que contribuíram com a pesquisa.

Agradeço aos membros da banca examinadora, Professora Doutora Grazielle Rodrigues Pereira, Professor Doutor Marcus Vinicius de Azevedo Basso e Professor Doutor Josias Pereira da Silva, pelo incentivo e pela dedicação na leitura deste trabalho. Dedico um agradecimento especial à Professora Doutora Sheila Pressentin Cardoso por ter me acompanhado desde o projeto de pesquisa até esse momento final. Muito obrigado por terem aceitado o convite e por fazerem parte dessa etapa tão importante da minha vida. Sinto-me honrado por tê-los na minha vida acadêmica.

Agradeço aos avaliadores e pareceristas que contribuíram com uma leitura atenta dos produtos educacionais desta tese.

Meus agradecimentos ao PROPEC – IFRJ e a todo corpo docente e administrativo. Muito obrigado pelas contribuições e pelos ensinamentos ofertados à minha formação.

Agradeço aos colegas das turmas pelas quais passei. Os almoços juntos, as trocas de conversas e incentivos serviram para fortalecer nossas amizades e nos manter firmes no

doutorado. Tenho certeza de que construí vínculos para toda a vida. Obrigado.

Agradeço ao querido Claudio Padua pela dedicação na revisão desta tese, pelas trocas e por todo ensinamento. Obrigado!

Aos amigos Júlio Fava e Marcus Vinícius Cordeiro, agradeço por todo apoio e parceria. Muito obrigado pelo incentivo de sempre.

Agradeço as minhas amigas estudantes da EJA Fabrícia Nicomedes e Jessica Barreira por todo envolvimento, dedicação, amor e companheirismo. Esse trabalho é nosso! Muito obrigado!

Agradeço aos grupos de pesquisa que fortaleceram a minha caminhada: CAFE – Ciência, Arte, Formação e Ensino (IFRJ); e o Laboratório Acadêmico de Produção de Vídeo Estudantil (UFPEL), cujo agradecimento especial estendo ao Professor Doutor Josias Pereira da Silva por seu incentivo, acolhimento e ensinamento.

Meus agradecimentos aos colegas que trabalham no MSI do IFRJ CDuC e que acompanharam minha pesquisa. Em especial, agradeço à coordenadora do curso MSI IFRJ CDuC, Emanuele Nunes de Lima Figueiredo Jorge, por toda acolhida, confiança e incentivo.

Agradeço a todas as pessoas, estudantes jovens e adultas, que contribuíram com a pesquisa. Aprendi muito com cada uma de vocês. Muito obrigado!

Agradeço aos membros do Fórum EJA do IFRJ que, com muito carinho e respeito, estão sempre dispostos a trocar conhecimentos e empenhados na luta pela EJA.

Agradeço ao IFRJ e a CAPES pelo incentivo à pesquisa.

Uma coisa é pôr ideias arranjadas, outra é lidar com um país de pessoas, de carne e osso, de mil e tantas misérias... todos nascendo, crescendo, se casando, querendo colocação de emprego, comida, saúde, riqueza, ser importante, querendo chuva e negócios bons. (Guimarães Rosa - Grande Sertão: Veredas)

RESUMO

Refletir sobre a Educação de Jovens e Adultos na Educação Matemática é cada vez mais urgente como forma de luta e reivindicação dos direitos que historicamente foram negados aos sujeitos dessa modalidade de ensino. Tal reflexão se intensifica diante de um cenário pandêmico ocasionado pelo vírus SARS-COV-2, que afetou sobremaneira o atendimento dos estudantes, as relações de ensino e aprendizagem e intensificou desigualdades. Como forma de dinamizarmos ações de manutenção de vínculo e de reflexões sobre o momento no qual se estabeleceu a pesquisa, alimentamos um canal no *YouTube* com vídeos, protagonizados pelos sujeitos da Educação de Jovens e Adultos. A gênese do canal partiu das próprias estudantes, monitoras de matemática da Educação de Jovens e Adultos, como forma de propiciar a revisão de conteúdos matemáticos aos seus sujeitos em qualquer espaço e tempo, dado que muitos deles trabalham e não conseguiam frequentar a monitoria presencialmente, uma vez que ela ocorria, quando presencial, no contraturno das aulas noturnas. A partir do cenário pandêmico, e tendo o canal no *YouTube* como potente espaço para construção de conhecimentos matemáticos durante o ensino remoto, por meio da pesquisa, proporcionamos que os vídeos fossem protagonizados, numa perspectiva das Performances Matemáticas Digitais, por outros estudantes da Educação de Jovens e Adultos. Diante disso, indagamo-nos: Como os conhecimentos matemáticos são construídos a partir da produção coletiva de vídeos, na perspectiva das Performances Matemáticas Digitais, por estudantes da Educação de Jovens e Adultos, do curso de Manutenção e Suporte em Informática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro *campus* Duque de Caxias? Nesta pesquisa, as Performances Matemáticas Digitais são compreendidas como uso integrado das artes (performáticas) e das Tecnologias Digitais à Educação Matemática Crítica, através da produção de vídeos pelos sujeitos da Educação de Jovens e Adultos. Com isso, imbuídos da pergunta diretriz da pesquisa, objetivamos investigar as relações entre os conhecimentos matemáticos e a produção de vídeos de matemática, na perspectiva das Performances Matemáticas Digitais, estabelecidas por estudantes da Educação de Jovens e Adultos. Para isso, foram produzidas e analisadas quatro Performances Matemáticas Digitais com base nos aspectos teóricos da multimodalidade, do constructo seres-humanos-com-mídias e, principalmente, da Educação Matemática Crítica. O processo de produção das performances consistiu em um coletivo de estudantes, mídias e pandemia, realizado por meio da pesquisa ação, utilizando diferentes modos na construção do conhecimento matemático que se ancorou nas perspectivas críticas da Educação Matemática. Numa abordagem qualitativa de pesquisa, sob a adoção de múltiplos procedimentos para a coleta de dados (diário de campo, relatórios, gravações em vídeo etc.), os dados foram analisados com interseções entre autores que propõem inspirações para análise de vídeos e Performances Matemáticas Digitais, em articulação direta com a Análise de Livre Interpretação. As quatro Performances Matemáticas Digitais produzidas foram dispostas em uma coleção de três livros (Caminhos da Matemática na EJA), cujo objetivo é viabilizar as reflexões oriundas da pesquisa a outros professores da Educação de Jovens e Adultos na audaciosa intenção de que fomentem outras ações e avancem nossas pesquisas.

Palavras-chave: Performances Matemáticas Digitais. Educação de Jovens e Adultos. Educação Matemática Crítica. Produção de Vídeos. Pandemia.

ABSTRACT

Reflecting on Youth and Adult Education in Mathematics Education is increasingly emerging as a form of struggle and claim for the rights that were historically denied to the subjects of this type of education. Such reflection is intensified in the face of a pandemic scenario caused by the SARS-COV-2 virus, which greatly affected student attendance, teaching, and learning relationships and intensified inequalities. To dynamize actions to maintain bonds and reflect on the current time in which the research was established, we fed a YouTube channel with videos starring the subjects of Youth and Adult Education. The genesis of the channel came from the mathematics monitor students of Youth and Adult Education themselves to provide the review of mathematical content to their subjects in any space and time, as many of them work and were unable to attend the monitoring in person, once that it occurred, when in person, after the evening classes. From the pandemic scenario and having the YouTube channel as a powerful space for building mathematical knowledge during remote teaching, through research, we provided that the videos were starred, in a perspective of Digital Mathematical Performances, by other students of Youth Education and Adults. Therefore, we ask ourselves: How mathematical knowledge is built from the collective production of videos, from the perspective of Digital Mathematical Performances, by students of Youth and Adult Education, from the Maintenance and Support in Informatics course, at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio de Janeiro Duque de Caxias campus? In this research, the Digital Mathematical Performances are being understood as an integrated use of the arts (performatics) and Digital Technologies to Critical Mathematics Education, through the production of videos by the subjects of Youth and Adult Education. Thus, embedded in the research's guiding question, we aimed to investigate the relationship between mathematical knowledge and the production of mathematics videos, from the perspective of Digital Mathematical Performances, established by students of Youth and Adult Education. For this, four Digital Mathematical Performances were produced and analyzed based on the theoretical aspects of multimodality, the construct human-beings-with-media and, mainly, Critical Mathematics Education. The performance production process consisted of a collective of students, media, and pandemic, carried out through action research, using different modes in the construction of mathematical knowledge that was anchored in the critical perspectives of Mathematics Education. In a qualitative research approach, under the adoption of multiple procedures for data collection (field diary, reports, video recordings, etc.), the data were analyzed with intersections between authors who propose inspirations for video analysis and Digital Mathematical Performances, in direct articulation with the Free Interpretation Analysis. The four Digital Mathematical Performances produced were arranged in a collection of three books (Paths of Mathematics at EJA) whose objective is to make possible the reflections arising from the research to other teachers of Youth and Adult Education with the audacious intention of promoting other actions and advancing ours researches.

Keywords: Digital Mathematical Performances. Youth and Adult Education. Critical Mathematics Education. Video Production. Pandemic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - As fases das TDs e suas perspectivas teóricas	30
Figura 2 - Monitoria de Matemática IFRJ/CDuC	34
Figura 3 - Apresentações em eventos e congressos	34
Figura 4 - Estrutura da Tese	36
Figura 5 - Algumas telas dos projetos e grupos de pesquisa relatados sobre PMDs	44
Figura 6 - Principais autores das PMDs	75
Figura 7 - Alguns marcos históricos da EJA	89
Figura 8 - Proeja no IFRJ – ano base 2018 e 2019, respectivamente	93
Figura 9 - Etapas metodológicas	117
Figura 10 - Percurso da EJA no IFRJ/CDuC nos períodos 2020.1, 2020.2 e 2021.1	122
Figura 11 - Diário de campo do pesquisador	126
Figura 12 - Apresentação da coleção “Caminhos da Matemática na EJA”	131
Figura 13 - Rede das PMDs produzidas na pesquisa	150
Figura 14 - Lápis, papel e Excel	166
Figura 15 - Geogebra, feijões, tigela e humanos com medidas de prevenção	168
Figura 16 - História em quadrinhos presente na narrativa da PMD “O valor do R\$ 0,01”	169
Figura 17 - Cartazes de divulgação via <i>WhatsApp</i> ® das novas <i>playlists</i>	173
Figura 18 - Temáticas das PMDs apontadas pelos grupos I e II	189
Figura 19 - Sentimentos gerados nas audiências ao assistirem às PMDs	194
Figura 20 - Logotipo da coleção “Caminhos da Matemática na EJA”	196
Figura 21 - PMD “ <i>MathNews</i> ” utilizada em <i>lives</i> de Borba (2021)	201

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Aspectos que caracterizam a quarta fase das TD em EMat	31
Quadro 2 - Descrição dos projetos sobre PMD	42
Quadro 3 - Dissertações e Teses sobre PMD	45
Quadro 4 - Publicações em periódicos e em anais de eventos sobre PMDs	58
Quadro 5 - PMDs da revisão de literatura	78
Quadro 6 - Características das Confintees	87
Quadro 7 - Comparação entre os Decretos nº 5.478/2005 e nº 5.840/2006	90
Quadro 8 - Organização das seções do capítulo 6 da tese	133
Quadro 9 - As PMDs produzidas nesta pesquisa	134
Quadro 10 - Os principais temas das PMDs produzidas	135
Quadro 11 - Transcrição da PMD “ <i>MathNews</i> ”	136
Quadro 12 - Transcrição da PMD “Por trás da cortina de fumaça...”	139
Quadro 13 – Transcrição da PMD “Linha Matemática Direta: a Matemática da fome”	145
Quadro 14 – Transcrição da PMD “O valor do R\$ 0,01”	148
Quadro 15 - Modos utilizados na produção das PMDs	152
Quadro 16 - Representações criativas na produção das PMDs	158
Quadro 17 - Outros atores utilizados na produção das PMDs	165
Quadro 18 - <i>Softwares</i> e aplicativos utilizados na produção das PMDs	170
Quadro 19 - Personagens presentes nas PMDs	174
Quadro 20 - Símbolos e representações visuais da matemática em cada PMD	181
Quadro 21 - Avaliação das PMDs: pontos positivos, negativos e ações realizadas	190
Quadro 22 - Possibilidades de articulações das PMDs apontadas pelo grupo II	192
Quadro 23 - Sobre a coleção “Caminhos da Matemática na EJA”	197
Quadro 24 - Participação em Festival de Vídeos e Educação Matemática	200
Quadro 25 - Apresentação dos pareceristas da coleção	201
Quadro 26 - Questão 1 do formulário de avaliação/validação dos produtos educacionais	202

Quadro 27 - Questão 2 do formulário de avaliação/validação dos produtos educacionais	203
Quadro 28 - Questão 3 do formulário de avaliação/validação dos produtos educacionais	203
Quadro 29 - Questão 4 do formulário de avaliação/validação dos produtos educacionais	203
Quadro 30 - Questão 5 do formulário de avaliação/validação dos produtos educacionais	204
Quadro 31 - Questão 6 do formulário de avaliação/validação dos produtos educacionais	204
Quadro 32 - Questão 7 do formulário de avaliação/validação dos produtos educacionais	205

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Percentual de publicações sobre PMD por ano	73
Tabela 2 - Ambientes de aprendizagem	179
Tabela 3 - Dados do <i>YouTube</i> © para cada PMD	198

LISTA DE SIGLAS

ALI	Análise de Livre Interpretação
APNP	Atividade Pedagógica Não Presencial
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDuC	<i>Campus</i> Duque de Caxias
Cederj	Fundação Centro de Ciências e Educação Superior à Distância do Estado do Rio de Janeiro
Cefet	Centro Federal de Educação Tecnológica
Confinteas	Conferências Internacionais de Jovens e Adultos
EaD	Educação a Distância
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EMat	Educação Matemática
EMC	Educação Matemática Crítica
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
FIC	Formação Inicial e Continuada
GPIMEM	Grupo de Pesquisa, Informática, Mídias e Educação Matemática
IF	Institutos Federais
IFAL	Instituto Federal de Alagoas
IFPB	Instituto Federal da Paraíba
IPM	Imagem Pública da Matemática
IFRJ	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
IPM	Imagem Pública da Matemática
MSI	Manutenção e Suporte em Informática
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PMD	Performance Matemática Digital
PMM	Performance Matemática Musical
PMT	Performance Matemática Teatral
Proeja	Programa Nacional de Integração da Educação Profissional, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos
RFEPCT	Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica
SARESP	Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
Setec	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
TD	Tecnologia Digital
TDIC	Tecnologia Digital de Informação e Comunicação
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
Unesp	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

SUMÁRIO

1. UM CONVITE À VIAGEM	17
1.1 TRILHANDO OS CAMINHOS DA MEMÓRIA: REVISITANDO-ME	18
1.2 ACORDES INICIAIS: TECENDO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	23
1.3 O QUE SERÁ QUE SERÁ? ALGUNS QUESTIONAMENTOS QUE SURTIRAM A PARTIR DAS LEITURAS SOBRE PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS	29
1.4 QUANDO O CAMPO DE PESQUISA SE MOSTRA SOBERANO: O DELINEAMENTO DO PROBLEMA E DOS OBJETIVOS	32
1.5 APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DA TESE: DEIXE-ME IR, PRECISO ANDAR...	36
2. O QUE É QUE HÁ, O QUE É QUE ESTÁ SE PASSANDO: REVISÃO DE LITERATURA SOBRE PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS	37
2.1 PROJETOS DE PESQUISA SOBRE PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS: ESFORÇOS EM FAVOR DA ATUAÇÃO	40
2.2 NA TRILHA DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS SOBRE PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS	44
2.3 ESTABELECENDO CONEXÕES E LACUNAS ENTRE AS PRODUÇÕES ACADÊMICAS SOBRE PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS	73
2.4 RESPEITÁVEL PÚBLICO, COM VOCÊS, AS PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS	78
3. SOBERANIA DO CAMPO DE PESQUISA: EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	83
3.1 ALARGANDO FRONTEIRAS: INTEGRANDO A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA	84
3.1.1 Esteja a Educação de Jovens e Adultos na Educação Profissional e Tecnológica...	86
3.1.2 Sobre pontos de (des)continuidades: a Educação de Jovens e Adultos no Instituto Federal do Rio de Janeiro	92
4. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: CONEXÕES TEÓRICAS	96
4.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: DESAFIANDO CERTEZAS	96
4.2 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: ENTRELAÇOS E REFLEXÕES	100
4.3 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS A SERVIÇO DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: PAPEIS DIALÓGICOS ATUANTES	103
5. O FAZER DO CAMINHO CAMINHANDO	116
5.1 ABORDAGEM DA PESQUISA	118
5.2 MULTIPLICIDADE DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	120
5.2.1 Gravações audiovisuais e mensagens do <i>WhatsApp</i> ©	122

5.2.2 Relatórios de monitoria da EJA e formulários do Google©	124
5.2.3 Diário de campo	125
5.3 A ESTRATÉGIA DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS	127
5.4 COLEÇÃO “CAMINHOS DA MATEMÁTICA NA EJA”	130
6. DESCRIÇÃO ANALÍTICA DOS DADOS	133
6.1 AS PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS PRODUZIDAS	133
6.1.1 MathNews	136
6.1.2 Por trás da cortina de fumaça...	138
6.1.3 Linha Matemática Direta: a Matemática da fome	144
6.1.4 O valor do R\$ 0,01	147
6.2 ASPECTOS MULTIMODAIS DAS PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS	151
6.3 ASPECTOS DO CONSTRUCTO SERES-HUMANOS-COM-MÍDIAS: DESCRIÇÃO DAS MÍDIAS UTILIZADAS NA PRODUÇÃO DAS PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS	162
6.4 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E OS CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA POR MEIO DAS PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	170
6.5 APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS PRODUZIDAS	188
6.6 PRODUÇÃO DA COLEÇÃO “CAMINHOS DA MATEMÁTICA NA EJA” E SEU PROCESSO DE AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO	195
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	206
REFERÊNCIAS	215
APÊNDICES	230

1. UM CONVITE À VIAGEM



*Oh! Tristeza me desculpe / Estou de malas prontas
Hoje a poesia / Veio ao meu encontro
Já raiou o dia / Vamos viajar
Vamos indo de carona / Na garupa leve
Do vento macio / Que vem caminhando
Desde muito longe / Lá do fim do mar*

Trecho da canção “Viagem”, escrita por
Paulo César Pinheiro com João de Aquino (1974).

Muito antes do embarque, inicia-se uma viagem. Fazemos planos, escolhemos roteiros e nos preparamos em diferentes aspectos para realizá-la. Esta pesquisa representa a continuidade de uma jornada iniciada há alguns anos, movida pelas inquietações do meu¹ processo formativo e da minha prática docente. Compreendo todas as formações anteriores como parte dessa viagem, em que houve várias paradas, conexões e aprendizagens. Aqui, espero continuar por essa reflexiva e desafiadora peregrinação, na certeza de que ela não se esgotará ao final desta etapa cujo objetivo geral é investigar as relações entre os conhecimentos matemáticos e a produção de vídeos de matemática, na perspectiva das Performances Matemáticas Digitais (PMDs), estabelecidas por estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA), do curso de Manutenção e Suporte em Informática (MSI), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) *campus* Duque de Caxias. Para isso, os caminhos trilhados no percurso da pesquisa nos levaram à seguinte pergunta diretriz: Como os conhecimentos matemáticos são construídos a partir da produção coletiva de vídeos, na perspectiva das PMDs, por estudantes da EJA do curso de MSI do IFRJ *campus* Duque de Caxias?

A consciência de que o término desta pesquisa não se extingue aqui vai além do fato de entender a Educação como um constante processo de reflexão² e ação, mas, sobretudo, tem conexão com a viagem que optei por trilhar no decorrer das minhas experiências. Com isso posto, neste momento, apresento um recorte da minha viagem pessoal, acadêmica e profissional, não só com o intuito de me apresentar ao leitor, como também de significar quem

¹ Em alguns momentos do texto, especialmente na introdução, utilizaremos a primeira pessoa do singular para descrevermos a trajetória e as vivências pessoais do doutorando que apresenta esta tese. Entretanto, o texto será redigido na primeira pessoa do plural por entendermos que a construção deste trabalho se deu de forma colaborativa entre o pós-graduando, orientadores, estudantes parceiros da pesquisa, grupos de pesquisa e membros da banca.

² A palavra reflexão será utilizada no decorrer do texto com a denotação utilizada por Skovsmose (2014, p. 92): “Reflexões têm a ver com o julgamento de ações. [...] Pretendo empregar uma noção de reflexão que contemple aspectos diversos. [...] Eu quero contemplar as dimensões sociais e políticas da reflexão”.

sou eu e justificar, a partir das minhas experiências, a escolha do tema. Nesse exercício de me desvelar ao outro, desvelo-me para mim mesmo ao rememorar o próprio percurso. No caminho das memórias, de acordo com Bérghson (1999) e Halbwachs (2004), não escapa o fato de que, também as constituem, os esquecimentos, os silêncios e os sentidos não ditos, a não dizer e os silenciamentos.

1.1 TRILHANDO OS CAMINHOS DA MEMÓRIA: REVISITANDO-ME

A experiência, a possibilidade de que algo nos aconteça ou nos toque, requer um gesto de interrupção, um gesto que é quase impossível nos tempos que correm: requer parar para pensar, parar para olhar, parar para escutar, pensar mais devagar, olhar mais devagar, e escutar mais devagar; parar para sentir, sentir mais devagar, demorar-se nos detalhes, suspender a opinião, suspender o juízo, suspender a vontade, suspender o automatismo da ação, cultivar a atenção e a delicadeza, abrir os olhos e os ouvidos, falar sobre o que nos acontece, aprender a lentidão, escutar aos outros, cultivar a arte do encontro, calar muito, ter paciência e dar-se tempo e espaço (LARROSA, 2002, p. 24).

A narrativa do presente trabalho tem início a partir da minha trajetória pessoal, acadêmica e profissional. São as experiências que me passam, que me acontecem e que me tocam que possibilitaram a construção das reflexões e das ações que compõem esta tese. Segundo Larrosa (2002, p. 27), “a experiência e o saber que dela deriva são o que nos permite apropriar-nos de nossa própria vida” e, nesse caminho de apropriação, atento-me para uma escuta e autorreflexão que me possibilitam observar e ouvir como os envolvidos nesta pesquisa atribuem significados às situações que os acontecem, que os passam e que os tocam. Com isso, o embarque nesta viagem de imersão, envolvimento e desafios, que é a construção deste trabalho, afasta-me da possibilidade de propor uma tese de doutorado que descreva, de maneira objetiva e superficial, a realidade estudada; além de afastar a possibilidade de envolvimento superficial do papel de professor/pesquisador em que me coloco.

Natural do Rio de Janeiro, morador de Mesquita, município da Baixada Fluminense do Estado do Rio de Janeiro onde nasci e cresci, ingressei no ambiente escolar bem cedo e, apesar de não recordar todas as minhas vivências em sala de aula, meus pais sempre me disseram que eu amava estar naquele espaço e participar ativamente das atividades curriculares e extracurriculares. Estudei durante a Educação Infantil e todo o Ensino Fundamental em escolas localizadas no mesmo município em que resido até hoje. Cursei o Ensino Médio no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet-RJ), *campus* Nova Iguaçu. Na ocasião, o desejo de me tornar professor já era latente, porém ainda não tinha a certeza de

qual voo alçar. Como alguns familiares meus são da área da saúde, imaginei ser esse o caminho que também deveria seguir. Foi então que, no Cefet, optei pelo curso técnico em enfermagem. Na ocasião, o ensino integrado era dividido em 3+1 (3 anos de ensino médio técnico + 1 ano só do ensino técnico). Nesse último ano, dedicado apenas ao ensino técnico, percebi, muito por conta dos estágios, que a área da saúde não era, naquele momento, na qual eu poderia me encaixar como professor. Foi uma difícil decisão. Porém, após três anos de estudos, decidi romper com o técnico.

Desde o ensino médio, trabalhava como explicador particular de matemática; isso me dava prazer. Sempre flertei com a maneira que a matemática me proporcionava enxergar o mundo e de enxergá-la nos diferentes lugares. Além da matemática, ensinava, por intermédio do meu ambiente religioso, música para diversos grupos de estudantes, de diferentes espaços e idades. A arte sempre foi uma grande paixão. Desde criança estive envolvido com as artes cênicas e a música – aquelas por influência da escola e essa pelo ambiente religioso que desde cedo frequentava. Com incentivo dos meus pais, busquei formação nessas áreas e concluí o curso de teclado básico e canto básico, profissional e especializado, dando-me a oportunidade de lecionar teorias e práticas ligadas ao canto e à arte interpretativa do cantar durante alguns anos da minha vida. Atuava em ambas as frentes (matemática e arte); sempre como professor, mas sem relacioná-las.

De posse do excelente ensino proporcionado pelo Cefet, consegui aprovação em universidades públicas em diferentes cursos, como enfermagem, farmácia e matemática, dentre as quais escolhi a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) – por ser próxima a minha casa – onde me graduei em Licenciatura em Matemática no Instituto Multidisciplinar, em Nova Iguaçu, no ano de 2014. Durante a graduação, minha trajetória acadêmica foi marcada, principalmente, pelas disciplinas de Ensino de Matemática. Desde o início da graduação tive a certeza de que me debruçaria sobre o estudo do Ensino de Matemática e, em particular, sobre as questões que envolvem práticas pedagógicas e formação do professor. Essa certeza foi ainda mais aguçada com as inúmeras participações em eventos do Ensino de Matemática, bem como com o período em que fui bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid/UFRRJ), coordenado pela Professora Doutora Carla Regina Gomes, quando tive a oportunidade de escrever, junto aos coordenadores do programa, um capítulo de livro que retrata as experiências vivenciadas no projeto (GOMES; SIQUEIRA; BRAGA, 2014). Ainda na licenciatura, durante a disciplina de Educação Infantil, fui convidado pela professora Doutora Flávia Miller Naethe Motta a integrar o Grupo de Pesquisa Infâncias até Dez Anos,

que desenvolve o projeto intitulado “Educação da infância de 0 a 10 anos: as transições das crianças no cotidiano das instituições educacionais”, coordenado por ela e pela professora Doutora Anelise Monteiro do Nascimento, quando pude discutir e conhecer os desafios do professor ao lecionar matemática na primeira infância. Nesse sentido, todas as discussões a respeito do ensino e das práticas pedagógicas que envolvem o Ensino de Matemática nos diferentes níveis fizeram-me ter a certeza do que eu realmente gostaria de fazer: comunicar matemáticas, pesquisar sobre o seu ensino e discutir, compartilhar e conhecer práticas pedagógicas, aplicando-as em minhas aulas.

Durante a graduação, trabalhava apenas informalmente com as aulas particulares. Nesse período, a UFRRJ abriu concurso para o cargo de assistente administrativo, com o qual vislumbrei a possibilidade de ter um vínculo empregatício formal. Em paralelo aos estudos inerentes a minha formação no ensino superior, iniciei os estudos para esse concurso. Mergulhado nos diferentes conteúdos que a prova exigia e que não me eram familiares, como direito administrativo, constitucional e redação oficial, a biblioteca da UFRRJ passou a ser ainda mais minha parceira em todo o tempo em que fiquei no *campus* de Nova Iguaçu. Todos os esforços me levaram à aprovação no concurso e, meses depois de ter concluído a graduação, fui nomeado como assistente administrativo da UFRRJ, *campus* Seropédica, onde atuei no Departamento de Contabilidade e Finanças. Cabe ressaltar que, antes de obter a aprovação e convocação, continuei os estudos para outros concursos, obtendo aprovações sem convocações em alguns e reprovações em outros. Fiquei muito feliz com a convocação, porém tinha a certeza de que deveria continuar meus estudos para alcançar meu objetivo maior: tornar-me professor de matemática de uma instituição federal.

Com o objetivo de seguir nesse caminho, procurei por programas de pós-graduação que atendessem aos meus interesses na matemática e conheci o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), onde cursei a especialização em Ensino de Matemática. Os estudos nessa especialização me fizeram conhecer e me aprofundar em assuntos pedagógicos muito além dos que eu já conhecia. Esses estudos impactaram o que eu penso sobre a prática e o saber do professor que ensina matemática, mostraram os desafios para a formação de professores e, também, impactaram a minha prática docente na escola básica, enxergando-a como constructo humano e social. Destaco a disciplina “Tendências em Educação Matemática”, na qual conheci estudos sobre a utilização das Tecnologias Digitais (TDs) no Ensino de Matemática e diferentes metodologias. Especialmente

motivado pelas reflexões proporcionadas por essa disciplina, me dediquei, no trabalho final do curso, a estudar alguns aspectos relacionados ao Ensino de Matemática como o uso das TDs.

Interessado por esses assuntos, busquei maiores conhecimentos que me levaram a cursar a especialização a distância ofertada pela Universidade Federal Fluminense (UFF) em “Novas Tecnologias no Ensino da Matemática” e o curso de extensão em “Tutoria em Educação a Distância (EaD): Teorias e Práticas”. Essa especialização me proporcionou refletir ainda mais sobre o uso das TDs no Ensino de Matemática, assim como conhecer *softwares* e estratégias de seu uso no chão da escola. O curso de extensão me revelou teorias relacionadas à EaD, seu histórico e algumas práticas pedagógicas. Nesse período, ingressei no mestrado profissional em Matemática, na UFRJ. Seguindo essas inspirações, realizamos uma análise de pesquisas que tratam das resoluções de problemas, amparadas pelas TDs no Ensino de Matemática, na qual foi identificado que o seu resultado pode trazer contribuições à prática de pesquisa dos(as) professores(as) de matemática (BRAGA, 2017).

A fim de continuar os meus estudos e refletir, repensar e analisar a minha prática, identifiquei-me com o curso de Doutorado Profissional do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PROPEC), do IFRJ. Isso se deu pela proposta interdisciplinar que o programa traz, pelas linhas de pesquisa e pelo corpo docente que o compõe. No primeiro ano como discente, pude usufruir das orientações que recebi da minha orientadora Doutora Giselle Rôças, do grupo de pesquisa “Ciência, Arte, Formação e Ensino” (CAFE), dos conhecimentos que foram compartilhados nas aulas por meio dos professores e colegas de turma e dos membros da banca da minha defesa de projeto. Com isso, desejei continuar a investigar os assuntos relacionados à Educação Matemática (EMat) e às TDs com foco no Ensino de Matemática, bem como às relações de aprendizagens. Para isso, como a utilização das TDs é tendência que ganha cada vez mais destaque no campo educacional contemporâneo, amparamos os estudos nesses pilares, a fim de subsidiar reflexões a respeito da relação entre a EMat e as TDs com foco no Ensino de Matemática. Nesse sentido, seguimos na linha de pesquisa 3 do PROPEC – “Reflexões sobre o ensino de ciências na contemporaneidade”. Dentre os projetos que o integram, o projeto de pesquisa 3.1 se adequa mais aos propósitos desta pesquisa, uma vez que visa investigar aspectos inovadores no ensino de ciências.

Por ser um doutorado profissional e ter a exigência de um produto educacional, carecia ainda estabelecer um público a ser investigado, uma vez que a temática TD já estava posta pela minha trajetória acadêmica. No decorrer do primeiro ano do doutorado, meu vínculo com a sala de aula se encontrava apenas como mediador da graduação da Fundação Centro de Ciências e

Educação Superior à Distância do Estado do Rio de Janeiro (Cederj), e seria nesse espaço a aplicação da pesquisa, com a possível inserção dos licenciandos em matemática da UFRJ como atores participantes dela. Todavia, no findar do ano de 2019, recebi com alegria a grata surpresa de ser nomeado para o cargo de professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) do IFRJ. Com a realização desse sonho, iniciei as atividades no início do período letivo de 2020, tendo como turmas: o terceiro período do ensino médio técnico de Petróleo e Gás, além do primeiro, do segundo, do terceiro e do quarto períodos do ensino médio técnico em MSI. A maioria das turmas com as quais iniciei minha carreira no IFRJ foi do curso de MSI, destinado à modalidade de EJA. Logo fui envolvido em várias atividades que se relacionam a essa modalidade de ensino, tornando-me, assim, membro do Fórum de Educação de Jovens e Adultos (Feja) da Instituição e membro do grupo de pesquisa “Práticas, Tecnologia Digital e Inclusão na EJA”. A minha identificação com os estudantes da EJA vem desde a passagem por essa modalidade de ensino como professor de matemática do Estado do Rio de Janeiro, em um ambiente que se tornou o mais prazeroso e acolhedor durante o período em que estive por lá. Ao adentrar no IFRJ, recebi o desafio de ministrar toda a matemática do curso médio técnico em MSI da EJA.

Logo no primeiro momento, a ideia de fazer do meu espaço de trabalho também meu ambiente de pesquisa se perpetuou nas minhas reflexões de como, enquanto professor dessa modalidade de ensino, eu poderia contribuir para a formação desses estudantes. Essa, inclusive, era uma das minhas inquietações, pois, apesar de pensar inicialmente em fazer do Cederj o meu espaço de pesquisa, como as aulas não eram obrigatórias, temia a variação significativa da frequência semanal dos alunos. Apesar de ter consolidado o tema TD no Ensino de Matemática para a continuação das viagens que já realizava no ambiente acadêmico, me restava, porém, o desafio de pensar um produto educacional que fosse parte de toda a construção da tese e que pudesse aplicar em algum ambiente que me fosse familiar. Vislumbrei, nas turmas de MSI, esse espaço. A inserção das TDs na sala de aula me pareceu ainda mais pertinente e significativa, por se tratar de um público que, além de ter a dependência delas no seu dia a dia, como a maioria das pessoas, é um público que optou por fazer um curso técnico relativo aos conhecimentos da informática para tê-la como futura profissão. Assim, imbuído do desafio de imergir nas discussões sobre o uso de TDs no Ensino de Matemática, comecei um novo planejar para trazer comigo a EJA para essa desafiadora viagem.

De tudo o que foi posto até então, cabem três importantes considerações. A primeira é que a minha história de formação aliada à minha trajetória profissional são fatores importantes

para análise de implicação tanto na escolha do tema e da linha de pesquisa quanto da minha relação com o objeto pesquisado. A segunda é que, ao tornar público o conjunto dessas minhas memórias, posiciono-me em uma intenção política de contribuir para o processo formativo de outros professores, na audaciosa intencionalidade de que se (re)descubram e se (re)inventem. A terceira é que, para vivenciar todas as mudanças pelas quais me permiti passar, foi imprescindível estar aberto ao novo, ao desconhecido e desafiar as fronteiras que, por vezes, encarceram-nos no mesmo lugar. Diante da própria natureza dos dados produzidos, esta investigação se apresenta como uma possibilidade de me desprender de formatos fechados que me impedem de mudar rotas, rever caminhos e alçar novos voos. Muito antes do embarque, inicia-se uma viagem. Aqui apresento mais uma de suas conexões.

1.2 ACORDES INICIAIS: TECENDO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Especialmente nas últimas décadas, as TDs vêm batendo às portas das escolas, tornando-as espaços sociais digitais. Com isso, tem sido necessária a implementação de transformações na formação docente e nas práticas e modelos pedagógicos utilizados para que operem mudanças e se tornem significativos (PEREIRA, 2014). Todavia, apenas utilizar uma TD na sala de aula não garante inovações e mudanças significativas nas práticas de Ensino de Matemática. Segundo Kenski (2007), um bom exemplo disso são as clássicas apresentações em *PowerPoint*® nas quais a tecnologia de apresentação muda, porém a metodologia empregada permanece a mesma. Outro exemplo dado por Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018) é a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem apenas para envios de arquivos em formato PDF. Note que o envio substitui o correio usual que entrega um texto, mas não incorpora o que pode ser feito com uma nova mídia. Em casos como esses, os autores denominam que há uma domesticação da tecnologia (ou seu uso domesticado), que significa fazer com a nova tecnologia o que já vinha sendo realizado com o auxílio de outra tecnologia, ou ainda significa manter imutáveis as práticas que eram desenvolvidas com outras mídias.

Embora exista uma crescente tendência de inserção das tecnologias (analógicas e digitais) no ambiente escolar, cabe enfatizar que elas estão presentes em nossas vidas desde o surgimento da espécie humana. Pode-se dizer que a criatividade humana levou à criação de diversas tecnologias, dado que a racionalização das situações origina os diversos utensílios, empregados com a premissa de melhoria da qualidade de vida. Compreende-se, assim, que o termo tecnologias não é restrito a equipamentos eletrônicos. De acordo com Kenski (2007, p.

22-23) o “conceito de tecnologias engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano consegue criar em todas as épocas, suas formas de uso, suas aplicações”. Daí a utilização de diferentes termos para designá-las e restringir seu universo de possibilidades: Tecnologias da Informação, Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), entre outros. Ainda de acordo com a autora, tecnologia é o “conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade” (KENSKI, 2007, p. 24).

Cabe ressaltar que, apesar de as tecnologias estarem presentes há muito tempo nas nossas vidas, durante a realização de nossa pesquisa, elas ganharam mais notoriedade, pois o mundo enfrentou uma pandemia de covid-19, afetando sobremaneira a vida de todos os atores envolvidos na Educação, especialmente estudantes e professores, levando o sistema educacional mundial a usar, de certa forma, as TDs para o ensino remoto³, uma vez que o isolamento físico foi necessário para minimizar a crescente onda de contágio do vírus. Consequentemente, os aparelhos tecnológicos, como os computadores e os *smartphones*, ganharam notoriedade no ensino; o acesso à internet tornou-se imprescindível, assim como o uso de vídeos e os encontros *online*. Por isso, o atual estudo ganha relevância nos tempos pandêmicos na medida em que reflete sobre o uso de TDs voltado para o Ensino de Matemática.

Neste cenário atípico, cujo chão da escola foi compulsoriamente deslocado para o chão das redes, as famílias foram convocadas a “viver a sala de aula” e a “estudarem com seus filhos(as)”, acompanhando suas rotinas e refletindo sobre o papel do professor na sociedade e de sua prática de ensino, que adquiriu novos contornos diante dessa realidade. Além disso, outras discussões surgiram como: a nova realidade escolar pode ou não ser considerada como Educação a Distância (EaD)? Esse ensino deve ser síncrono e/ou assíncrono? Tendo como premissa que EaD é uma modalidade de ensino com legislação própria e estabelecida há tempos no cenário brasileiro, popularizou-se o termo ensino remoto para retratar o cenário emergente em que a Educação se encontrava com o estabelecimento da pandemia. No entanto, muitas instituições criaram suas próprias nomenclaturas para se referirem à proposta de ensino a ser estabelecida no período pandêmico. Com isso, o IFRJ adotou as Atividades Pedagógicas Não Presenciais (APNPs), a UFRJ chamou de Ensino Remoto Emergencial (ERE), a UFRRJ adotou os Estudos Continuados Emergenciais (ECE), entre outros. Disso, surgem algumas reflexões:

³ O ensino remoto é amparado pelo parecer CNE/CP 5/2020 (BRASIL, 2020, p. 8) que recomenda, excepcionalmente, “a adoção de atividades pedagógicas não presenciais a serem desenvolvidas com os estudantes enquanto persistirem restrições sanitárias para presença completa dos estudantes nos ambientes escolares”.

é tudo a mesma coisa? A adoção realizada pelas instituições foi a melhor forma de enfrentar o momento atípico? Bem, estudos futuros poderão responder a essas indagações.

O que não se pode negar é: as falas acima passaram a integrar o rol de conversas entre famílias, escolas, estudantes, professores, políticos, gestores e sociedade. Professores e estudantes tiveram suas casas invadidas pela escola, por meio das TDs. Se antes eram abominadas em algumas salas de aula, as TDs como, por exemplo, *smartphones* que chegaram a ter seu uso proibido por força de lei em algumas regiões brasileiras, nesse período, passaram a ser aclamadas e responsáveis pela manutenção de vínculo do estudante com a escola. Por fim, cabe denunciar que essa nova realidade também escancarou desigualdades, levou à reflexão do papel da Educação e mostrou à população a importância de se investir nessa área, já que, constantemente, ela é alvo de ataques políticos que a menosprezam e descredenciam seu potencial, levando a cortes orçamentários.

Concordamos com Moran (2000), quando afirma que ensinar e aprender exige hoje mais flexibilidade, mais organização, menos conteúdos fixos e processos mais abertos de pesquisa e de comunicação; características descortinadas principalmente no período pandêmico. Nesse sentido, a aquisição de informação depende cada vez menos do professor. A internet é um meio que auxilia a reflexão e a modificação das formas atuais de ensino, além de possibilitar o acesso a dados, imagens e resumos de maneira mais rápida, cabendo ao professor auxiliar seus alunos na interpretação e contextualização desses objetos na construção do conhecimento. Atualmente, a rede abrange praticamente todas as áreas de convivência humana, da política à religião, sendo a coluna vertebral da sociedade em rede, especialmente em tempos de isolamento físico por conta da pandemia da covid-19 (CASTELLS, 2019).

Valente (2014) ressalta a importância de o professor pensar que as TDICs oferecem outros recursos a serem explorados pedagogicamente, como animações, simulações, vídeos ou mesmo o uso de laboratórios virtuais que o aluno pode acessar e incorporar aos estudos, às leituras e aos vídeos a que assiste. Complementa ainda ao dizer que a ideia é a integração das TDICs às atividades curriculares para favorecer o conhecimento e autonomia discente e docente, enfatizando a sua necessária presença na instituição escolar. Ao incorporá-las em suas cotidianas tarefas, os estudantes terão a oportunidade, por meio das TDICs, de aprender a se expressar, a ler e a escrever, oportunizando a inserção desses atores nesse novo contexto social dentro da própria instituição escolar. Desde o final da década de 1990, o autor aponta que:

A transformação da escola é cada vez mais necessária e a nova realidade está exigindo que isso aconteça. Ela parece bastante difícil de ser feita, mas se contar com o uso adequado da tecnologia da informática, essa transformação não só acontecerá como tornará o papel do professor muito mais efetivo (VALENTE, 1995, p. 48).

A literatura de pesquisa sobre o uso de TDs no Ensino de Matemática tem denunciado cada vez mais a necessidade de tratar sobre o tema no ambiente educacional, uma vez que, de acordo com Borba, Neves e Domingues (2018, p. 20), elas são uma “realidade do cotidiano extraescolar dos alunos, mas ainda não se encontram presentes de forma consolidada na sala de aula”. A desproporção do desenvolvimento tecnológico presente na sociedade e a efetiva inserção desses recursos na escola podem ser alguns dos motivos. Têm-se ainda os diversos problemas que integram estes fatores, o domínio das TDs pelos professores e gestores pedagógicos, a falta de incentivo financeiro para aquisição de aparelhos tecnológicos adequados, a crença de que o acesso às tecnologias garante avanços no ambiente educacional, entre outros aspectos (BORBA; PENTEADO, 2017; TURIN; HENRIQUE; BAIRRAL, 2018).

Por outro lado, a produção acadêmica a respeito das TDs na Educação mostra-se bastante variada. O estudo sobre elas não é recente, uma vez que, desde que existem, estão presentes na vida dos seres humanos. Porém, com o passar do tempo, as tecnologias se aprimoraram e ficaram ainda mais inerentes à vida das pessoas. Frente ao seu avanço e à sua penetrabilidade em todas as esferas da atividade humana, é latente a necessidade de se (re)pensar as relações de ensino-aprendizagem e se distanciar dos processos puramente transmissivos ainda propostos em muitas aulas de Matemática. Contudo, de acordo com Kenski (2007, p. 46) “para que as TIC possam trazer alterações no processo educativo, no entanto, elas precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente”. O conhecimento dos objetivos propostos pelo uso das TDs em sala de aula e a leitura de artigos e relatos de experiências disponibilizados em periódicos e anais de eventos científicos sobre esse assunto são boas estratégias para impulsionar essa mudança.

Muitos autores têm dedicado suas pesquisas no sentido de viabilizar reflexões a respeito do uso das TDs em sala de aula. A partir delas, tem sido possível descobrir interessantes iniciativas no Ensino de Matemática, nas mais diferentes possibilidades, como o uso de vídeos para a sala de aula (BORBA; OECHSLER, 2018; BRIGNOL; KOVALSCKI; PEREIRA, 2018; DOMINGUES, 2014; PEREIRA, 2014; SCUCUGLIA, 2014;), o uso de dispositivos com manipulação *touchscreen*, direcionados para os processos de ensino e aprendizagem (ASSIS; HENRIQUE; BAIRRAL, 2020; BAIRRAL; ASSIS; SILVA, 2015) ou mesmo a utilização da programação e da robótica (BASSO; MARTINS, 2018; ROCHA; BASSO, 2019). Tais iniciativas nos levam à reflexão de que é preciso utilizar estratégias de ensino adequadas para que o uso das diferentes TDs se torne um efetivo recurso didático para o processo de aprendizagem. Nesse sentido, a partir do que será apresentado na seção 1.4 desta introdução,

identificamos a produção de vídeos como uma boa estratégia para trabalhar alguns conteúdos da Matemática na EJA.

Diferentes são as maneiras como se podem utilizar vídeos nas aulas de Matemática: como parte da metodologia de sala de aula invertida (VALENTE, 2014), como material complementar das aulas ou mesmo como integrante delas, por meio não só de seu uso, mas também de sua produção (BORBA; OECHSLER, 2018; DOMINGUES, 2014; OECHSLER, 2018; PEREIRA; DALPONT, 2018). Além disso, Domingues (2014) aponta que os vídeos podem desempenhar diferentes papéis como mídias educativas, a saber:

Complementar a aula, por meio de uma explicação distinta do professor, se tornando outra fonte de informação. Segundo alguns alunos, o vídeo é capaz de criar um canal onde ocorre o aprendizado a depender do interesse do aluno e ainda, o vídeo pode despertar o interesse de alunos considerados “mais visuais”; Estabelecer uma comunicação com os alunos entre os conteúdos estudados e seu cotidiano; Estimular o aluno, devido à sua dinamicidade; Facilitar o entendimento de determinados conteúdos, por haver vídeos com boas abordagens didáticas; Ilustrar, demonstrar e concretizar experimentos, simulações e aplicações devido à dinamicidade de seus elementos visuais; Fixar determinadas explicações por meio de exemplos, ou mesmo por meio de aplicações práticas do conteúdo abordado (DOMINGUES, 2014, p. 105).

Apesar de haver diferentes tipos de classificações para o uso e a produção de vídeos em sala de aula, optamos por apresentar a que Oechsler (2018) propõe em sua tese, dada a sua contemporaneidade e a ênfase nas características que poderiam ser exploradas nos vídeos, a saber: apresentação de conteúdo com slide e narração; apresentação de conteúdo com slide e sem narração; animações; captura de tela; vídeo de outros vídeos; encenação de um problema; Performance Matemática Digital (PMD); videoaula; vídeo com material manipulativo; e fotografias + *stop motion*. Ao buscar reacender a chama das artes que habita em mim, encontrei nas PMDs um caminho que me faz sentido seguir, na medida em que me permite concatenar todos os amores que tocam a minha caminhada acadêmica e profissional, como a EMat e as TDs, e pessoal, como as artes cênicas e a música. Além disso, mas não menos importante, esse caminho é também emergente para o público pesquisado nesta tese, uma vez que possibilita o contato das artes com a Matemática, permitindo-lhes se expressarem e se aproximarem da disciplina que, por vezes, amedronta-os; reforça a utilização de vídeos - recurso já utilizado pelos alunos por meio de um canal no *YouTube*®, conforme destacaremos à frente; “permite que a produção do conhecimento matemático se transforme de acordo com a mídia utilizada, ao mesmo tempo que permite um envolvimento e acompanhamento familiar” (BORBA; NEVES; DOMINGUES, 2018, p. 20); e possibilita a (des)construção de imagens da matemática e de quem a pratica, especialmente enquanto professor e professora (SCUCUGLIA; GREGORUTTI, 2017).

A perspectiva denominada PMD surgiu em meados de 2005 e foi, inicialmente, concebida como uma interlocução entre performance, artes e o uso de TDs em EMat. Contudo, ela pode ser entendida e concebida de diversas maneiras. De acordo com Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018), a pluralidade semântica e conceitual que envolve a noção de PMD vai desde a sua concepção como linha de pesquisa (em potencial consolidação na EMat), passando por concepções de enfoque didático e pedagógico para o ensino e a aprendizagem da Matemática, chegando até ao sentido mais usual atribuído às PMDs que é o de “texto-narrativa digital multimodal, principalmente em formato de vídeo digital” (BORBA; SCUCUGLIA, GADANIDIS, 2018, p. 111). A fim de comunicar ideias matemáticas, destacaremos nesta tese sua relação ao uso integrado das artes (performáticas) e das TDs em EMat (SCUCUGLIA, 2012a). Conforme salienta Scucuglia (2018, p. 2), seu objetivo é o de “constituir e investigar qualitativamente cenários alternativos nos quais artes (performáticas) e tecnologias digitais fossem utilizadas de maneira a oferecer meios para se fazer matemática de maneira diferenciada”.

A gênese do desenvolvimento de pesquisas sobre PMD ocorreu em uma colaboração internacional entre a *Western University* do Canadá e o Grupo de Pesquisa, Informática, Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp), por meio do encontro entre os professores e pesquisadores Marcelo de Carvalho Borba e George Gadanidis, que buscavam um diálogo entre EMat, TDs e Artes (SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2013a). O primeiro projeto de pesquisa, fruto desse encontro, intitulado “*Digital Mathematical Performance*” (2006-2008), tinha como proposta a produção de “protótipos do que seriam (as primeiras) PMD ‘conceituais’” (BORBA; SCUCUGLIA, GADANIDIS, 2018, p. 112). Ao longo dos anos, outros projetos ganharam vida e destaque, conforme apresentaremos mais à frente.

Performance acontece no teatro, em leituras de poesia [...] O que aconteceria se os matemáticos e os educadores matemáticos fossem além do domínio da avaliação (onde performance assume um significado diferente), e usassem uma lente artística para “realizar performance” matemática? Se nós olharmos a matemática (fazendo, ensinando, aprendendo) como expressão performática, o que veríamos e como poderíamos falar sobre e entender melhor? Como nós podemos expressar e melhor desenvolver conceitos matemáticos através do drama ou virtualmente através das ferramentas digitais multimodais? Pensamento matemático e ensino e aprendizagem de matemática como performance podem ajudar desestabilizar e reorganizar nosso pensamento sobre o que significa fazer e ensinar matemática com tecnologia (GADANIDIS; BORBA, 2006, s/p).

Em termos teórico-metodológicos, para analisar e produzir PMDs as pesquisas têm se apoiado em modelos de análise de vídeos, como o proposto por Powell, Francisco e Maher (2004), e em perspectivas teóricas sobre cinema, como as categorias analíticas propostas por Boorstin (1990), bem como em suas adaptações, conforme proposto por Scucuglia (2012a) para

análise de PMDs conceituais. Entretanto, a revisão de literatura desse assunto nos revelará que outras perspectivas têm sido incorporadas a essas análises. Inclusive, esta tese trará contribuições nesse sentido, pois se dedicará a articular os conhecimentos e as produções de PMDs com a perspectiva teórica da Educação Matemática Crítica (EMC) de Skovsmose (2001) – proposta não identificada nos trabalhos sobre o tema.

Para compreensão da natureza das PMDs, os estudos têm amparo nas noções de seres-humanos-com-mídias (BORBA; VILLARREAL, 2005), na multimodalidade (WALSH, 2011) e na análise de discurso multimodal (O’HALLORAN, 2005), com perspectivas teóricas do cinema (BOORSTIN, 1990), da estética do oprimido (BOAL, 2009) e da arte como experiência (DEWWY, 2010). Essas pesquisas têm evidenciado, dentre outros fatores, as possibilidades diferenciadas para a produção coletiva de conhecimentos matemáticos em ambientes de aprendizagem e o seu caráter transformador do pensamento matemático e da imagem pública da Matemática e dos matemáticos e matemáticas, em ambientes nos quais os estudantes estão engajados na produção de PMDs. Elas podem ser concebidas como objetos digitais utilizados para a comunicação de ideias e estéticas matemáticas, em forma de narrativa multimodal, ao encontro da “noção de não domesticação de novas mídias, na medida em que é uma forma de expressão que dificilmente poderia ser realizada sem a presença do ator internet rápida em um coletivo de seres-humanos-com-mídias” (BORBA; SCUCUGLIA, GADANIDIS, 2018, p. 132).

A leitura de pesquisas sobre PMDs nos levou a elaborar alguns questionamentos, apresentados a seguir, pensados especificamente para a EJA, que envolve os parceiros protagonistas desta pesquisa.

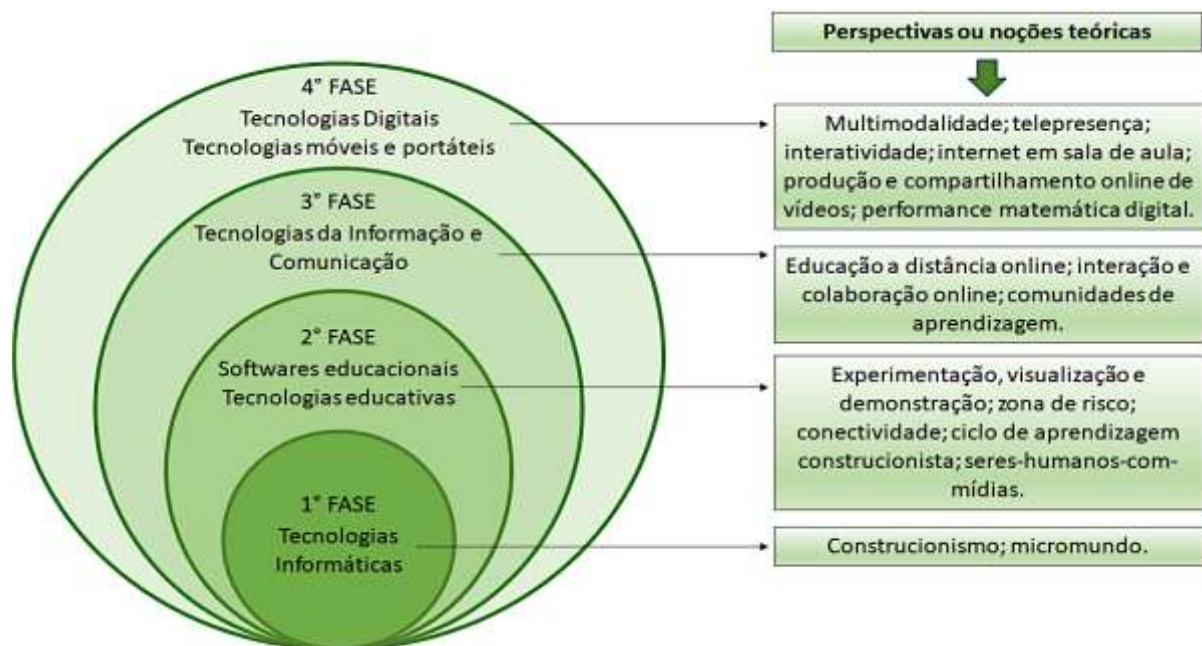
1.3 O QUE SERÁ QUE SERÁ? ALGUNS QUESTIONAMENTOS QUE SURGIRAM A PARTIR DAS LEITURAS SOBRE PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS

*O que será, que será?
Que andam suspirando pelas alcovas
Que andam sussurrando em versos e trovas
Que andam combinando no breu das tocas
Que anda nas cabeças, anda nas bocas
Que andam acendendo velas nos becos
Que estão falando alto pelos botecos
E gritam nos mercados que com certeza
Está na natureza*

Trecho da canção “O que será (A flor da Terra)”
escrita por Chico Buarque (1976).

As PMDs, de acordo com as fases das TDs estabelecidas por Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018), encontram-se na quarta fase. Embora as fases das TDs demarcadas pelos autores apresentem uma ordem cronológica de desenvolvimento, uma não suplanta a outra, havendo interações entre elas, conforme sugere a Figura 1. Felcher, Ferreira e Folmer (2017) exemplificam essa não homogeneidade entre as fases das TDs ao citarem o uso do *Facebook*®, que é um recurso da quarta fase, presente em cursos de EaD, característicos da terceira fase.

Figura 1 - As fases das TDs e suas perspectivas teóricas



Fonte: Adaptado de: Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018, p. 42).

A primeira fase teve início com o uso do *software* Logo, por volta de 1985, com as políticas governamentais de implementação da informática na escola que lideravam pesquisas sobre o pensamento matemático e a linguagem de programação, em que avultam alguns nomes como José Armando Valente e Janete Frant. Destaca-se, nesta fase, a perspectiva teórica do construcionismo (PAPERT, 1980) e se estimula a perspectiva de que as escolas poderiam ter laboratórios de informática. A popularização do uso dos computadores pessoais na primeira metade dos anos de 1990 estabeleceu o início da segunda fase. De acordo com Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018, p. 26), nessa fase “existe grande variedade de perspectivas sobre como estudantes, professores e pesquisadores viam o papel dos computadores em suas vidas pessoais e profissionais”, assim como houve a produção de diversos *softwares* educacionais por empresas, governo e pesquisadores. Alguns exemplos são o *winplot* (*software* voltado às múltiplas representações de funções) e o *geometricks* (*software* de geometria dinâmica), que

apresentavam uma linguagem de programação com interface mais amigável, proporcionando, por meio de atividades investigativas, conjecturas por parte dos alunos.

Com a introdução da Internet e o desenvolvimento de cursos *online*, inicia-se, por volta de 1999, a terceira fase. Apesar de, naquele momento, em termos de velocidade de acesso, a internet ainda ser lenta, ela era utilizada como fonte de comunicação síncrona (*chats*) ou assíncrona (*e-mails*). Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018) salientam que, devido à natureza informacional e comunicacional da internet, surgem e se consolidam, nessa fase, expressões como tecnologias da informação e tecnologias da informação e comunicação. Nessa fase, as comunicações de ideias matemáticas em ambientes *online* foram bastante pesquisadas. Em 2004, a quarta fase iniciou impulsionada pela velocidade de navegação na internet. A comunicação *online*, desde então, tem sido transformada pelos recursos com acesso à internet e pela qualidade da conexão. Para esses autores, torna-se comum o uso do termo TDs nessa fase e diversos aspectos a caracterizam, como os apresentados no Quadro 1. Ainda de acordo com Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018, p. 41), esses aspectos trazem perguntas a serem formuladas, tornando essa fase um “cenário exploratório, fértil ao desenvolvimento de investigações e à realização de pesquisas”.

Quadro 1 - Aspectos que caracterizam a quarta fase das TDs em EMat

Aspectos	Características
Geogebra	Integração entre geometria dinâmica e múltiplas representações de funções; cenários inovadores de investigação matemática.
Multimodalidade	Diversificados modos de comunicação passaram a estar presentes no ciberespaço; uso de vídeos na internet; fácil acesso a vídeos em plataformas ou repositórios (<i>YouTube</i> ® e <i>TEDTalks</i>); produção de vídeos com câmeras digitais e <i>softwares</i> de edição com interfaces amigáveis.
Novos <i>designs</i> e interatividade	Comunicadores <i>online</i> (<i>Skype</i>); ambientes virtuais de aprendizagem (exemplo, moodle); aplicativos <i>online</i> (<i>applets</i>); objetos virtuais de aprendizagem (RIVED).
Tecnologias móveis ou portáteis	Celulares inteligentes, <i>tablets</i> , <i>laptops</i> , dentre outros: comunicação por SMS, multifuncionalidade, multiconectáveis, <i>touchscreen</i> , acesso à internet, câmeras digitais, jogos e outros aplicativos.
<i>Performance</i>	Estar <i>online</i> em tempo integral; internet na sala de aula; reorganização de dinâmicas e interações nos ambientes escolares; redes sociais; compartilhamento de vídeos; a matemática dos estudantes passa ir além da sala de aula.
<i>Performance</i> Matemática Digital	Uso das artes na comunicação de ideias matemáticas; estudantes e professores como artistas; produção audiovisual e disseminação de vídeos na internet; narrativas multimodais e múltiplas identidades <i>online</i> ; surpresas, sentidos, emoções e sensações matemáticas; ambientes multimodais de aprendizagem; novas imagens públicas sobre a matemática e os matemáticos.

Fonte: Elaboração própria.

Nesse sentido, a partir da revisão de literatura sobre PMDs, foi possível identificarmos as perguntas formuladas pelas pesquisas já produzidas, as quais apresentaremos a seguir,

ressignificadas e redefinidas para o público da EJA: (i) Como a PMD pode desvelar as concepções de estudantes da EJA a respeito da matemática e dos que a praticam? (ii) Quais influências que as PMDs exercem no aprendizado da matemática em estudantes da EJA? (iii) Em que condições a PMD pode servir como meio para integrar os estudantes da EJA aos conceitos e conteúdos da matemática? (iv) Quais dimensões matemáticas surgem para os estudantes da EJA ao se utilizar produção de vídeos e TDs no ensino? Essas perguntas nos saltaram aos olhos. Tais questionamentos floresceram, levando em consideração, principalmente, o público a ser pesquisado nesta tese, ensino médio técnico na modalidade EJA. O que será que será das pesquisas sobre PMDs após terem sido analisadas e postas em prática com uma modalidade específica de ensino? Tendo em vista a escassez de produções de pesquisas sobre PMDs para os estudantes da EJA, conforme nos apontará a revisão de literatura sobre o tema, alguns questionamentos levantados por outras pesquisas nos chamaram atenção quando refletimos sobre os seus resultados e tentamos traçar possíveis comparações/aproximações com os estudantes da modalidade EJA. Esses questionamentos foram essenciais no percurso do delineamento da nossa pesquisa, por terem subsidiado reflexões que nos possibilitaram demarcar a pergunta de pesquisa, propriamente dita, e estabelecer os objetivos da tese.

1.4 QUANDO O CAMPO DE PESQUISA SE MOSTRA SOBERANO: O DELINEAMENTO DO PROBLEMA E DOS OBJETIVOS

O processo de construção – ou gestação, conforme sugere Araújo (2002) – de uma pergunta de pesquisa nem sempre é uma tarefa fácil. Além disso, na busca dela, esbarramo-nos em diversos questionamentos que poderiam nos encaminhar para diferentes viagens e possibilidades de reflexão – vide os apresentados na seção anterior. Araújo (2002) compara a pergunta de pesquisa a uma bússola que direciona a pesquisa e que pode, inclusive, manter-se oculta por algum tempo, mas que mesmo assim continua exercendo funcionalidade ao nos desvelar rotas que nos permitam reencontrá-la no caminho. Araújo e Borba (2020, p. 33) apontam o processo de construção da pergunta de pesquisa como sendo, muitas vezes, um “longo caminho, cheio de idas e vindas, mudanças de rumos, retrocessos, até que, após um certo período de amadurecimento, surge a pergunta”. Nesse sentido, o caminho percorrido até a definição da pergunta de pesquisa se torna também importante fator, uma vez que “todo o

processo de construção da pergunta faz parte da própria pergunta”, e aqui pretendemos revelar um pouco desse caminho antes de apresentarmos efetivamente a pergunta diretriz desta tese.

A primeira seção desta introdução mostrou que minha trajetória acadêmica trouxe o tema TDs e EMat até aqui e relevou também que o público a ser pesquisado nesta tese chegou quando ela já estava em reflexão e construção no meu primeiro ano de estudos. Desde que ingressei no doutorado, minha pesquisa se baseava no estudo das TDs para o Ensino de Matemática. Alguns caminhos de idas e vindas me levaram ao tema PMD. De início, objetivei trabalhar apenas com as produções acadêmicas sobre TDs e EMat e, a partir delas, investigar as produções nacionais oriundas de importantes revistas da EMat. Com o amadurecimento das leituras, a descoberta de novos trabalhos, o reconhecimento de outras vertentes do assunto, e tendo em vista que esta pesquisa faz parte de um doutorado profissional, modifiquei algumas vezes o percurso e, conseqüentemente, novas perguntas surgiram em minhas reflexões. Desejei pesquisar a formação de professores, a prática de um professor formado e a evasão dos cursos de licenciatura em matemática, sendo todas as propostas sempre interligadas à questão das TDs.

Em meio ao turbilhão de possibilidades que permeavam as minhas reflexões, a minha real prática profissional me trouxe mais claramente a pergunta diretriz deste estudo, revelando-se soberano o campo de pesquisa. Faltava-me o contato direto com os estudantes para que eu pudesse identificar, a partir de suas inquietudes, como, enquanto professor de matemática, eu poderia contribuir para a sua aprendizagem. Os estudantes da EJA possuem a especificidade de a maioria conciliar seus estudos com o trabalho e a família, dado que muitos possuem filhos e necessitam do trabalho para ajudar nas finanças de casa ou mesmo ser a única fonte de renda. A Matemática para a maioria deles é impregnada de estereótipos negativos e tida como difícil, por diversos motivos, seja porque já estão há bastante tempo longe da escola, seja por terem muitas dificuldades, seja pelo distanciamento que veem do seu cotidiano ou mesmo pelas combinações das justificativas anteriormente elencadas e acréscimo de outras. Na tentativa de atender às dificuldades dos estudantes e propiciar oportunidades de conhecimento além da sala de aula, atualmente sob supervisão do professor pesquisador desta tese, o curso da EJA do IFRJ CDuC conta com a colaboração de duas monitoras de matemática, Fabrícia Nicomedes e Jessica Barreira, que são também alunas da EJA do mesmo *campus* e colaboradoras desta pesquisa. Por iniciativa das próprias monitoras, foi criado um canal no *YouTube*© com videoaulas (Figura 2), denominado “Monitoria de Matemática da EJA”, cujo objetivo é proporcionar mais um meio de estudos e solução de dúvidas aos estudantes do curso. As videoaulas do canal eram protagonizadas somente pelas monitoras de matemática, com supervisão do professor de

matemática da EJA que antecedeu meu ingresso nessas turmas. Quando cheguei ao IFRJ, identifiquei nesse canal uma possibilidade de potencializá-lo, ao permitir que os estudantes da EJA não só usufruíssem dele assistindo aos vídeos construídos pelas monitoras, mas ao incentivá-los também a protagonizarem produções por meio das artes e das TDs na EMat.

Figura 2 - Monitoria de Matemática IFRJ/CDuC



Fonte: Disponível em <<https://www.youtube.com/c/MonitoriadeMatemáticaEJA>>. Acesso em 13 mar. 2020.

Cabe ressaltar que nossa história com o canal foi apresentada em diferentes congressos (nacionais e internacionais), levando as monitoras a fazerem parte do universo da pesquisa e dos eventos em EMat e produção de vídeos. Dentre os congressos, destacamos as participações no II Simpósio Internacional de Tecnologias em Educação Matemática (BRAGA *et al.*, 2020b), na X Semana Científico-Tecnológica do IFRJ CDuC (BRAGA *et al.*, 2020c), no III Encontro Nacional da EJA-EPT (SOUZA *et al.*, 2020), no Congresso Internacional de Educação e Tecnologias (BRAGA *et al.*, 2020a) e no IV Congresso Brasileiro de Produção de Vídeo Estudantil – que nos rendeu a premiação de trabalho destaque ao recebermos o convite para escrever um capítulo de livro do evento e ao possibilitar minha participação como pesquisador no grupo de pesquisa Laboratório Acadêmico de Produção de Vídeo Estudantil, coordenado pelo Prof. Dr. Josias Pereira e pela Profa. Dra. Vanessa Oechsler. Além disso, ministramos um minicurso no VII Encontro Cajazeirense de Matemática (BRAGA *et al.*, 2020). Todas as apresentações podem ser visualizadas por meio dos *QR-codes* na Figura 3.

Figura 3 - Apresentações em eventos e congressos



Fonte: Elaboração própria.

As ações expostas acima tiveram como objetivo fazer com que as TDs se apresentem como estímulos à criatividade e à curiosidade dos estudantes, para que eles construam

experiências em espaços escolares propícios ao diálogo, à imaginação, à criatividade e à (des)construção da imagem da matemática e dos matemáticos e matemáticas (FREIRE; GUIMARÃES, 2011). Além disso, conforme destacam Borba, Neves e Domingues (2018, p. 20), a produção de vídeos e sua postagem no *YouTube*© levam “a discussão matemática além dos limites da escola e alcança pessoas dos mais diversos lugares do país, bem como os familiares dos alunos, uma vez que estamos vivenciando a quarta fase das tecnologias digitais”. Com isso, florescem com maior robustez a nossa pergunta diretriz: Como os conhecimentos matemáticos são construídos a partir da produção coletiva de vídeos, na perspectiva das Performances Matemáticas Digitais (PMDs), por estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA), do curso de Manutenção e Suporte em Informática (MSI), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) *campus* Duque de Caxias? Essa pergunta se desdobra no objetivo geral de investigar as relações entre os conhecimentos matemáticos e a produção de vídeos de matemática, na perspectiva das PMDs, estabelecidas por estudantes da EJA, do curso de MSI do IFRJ CDuC, e nos seguintes objetivos específicos:

- (i) oportunizar aos participantes da pesquisa a interação com as TDs, por meio da produção/edição de vídeos;
- (ii) oportunizar aos participantes da pesquisa o envolvimento com as artes, em especial cênica e musical, por meio da produção e edição de vídeos;
- (iii) analisar os meios utilizados pelos estudantes da EJA durante a produção das PMDs;
- (iv) produzir PMDs para alimentar o canal “Monitoria de Matemática da EJA” no *YouTube*©;
- (v) construir uma coleção de três livros, intitulada “Caminhos da Matemática na EJA”, apresentando as PMDs e nossas produções em vídeos, como um caminho para a (des)construção de imagens da matemática e de quem a pratica.

Nesta tese, tanto as PMDs quanto a coleção “Caminhos da Matemática na EJA” são vistas como produtos educacionais relacionados aos objetivos específicos supracitados, especialmente aos objetivos (iv) e (v), e serão construídas no decorrer de toda pesquisa, uma vez que esse material contará com a revisão de literatura sobre o tema, com a sua fundamentação teórica e com todo o processo de produção das PMDs, incorporando as reflexões e discussões dos estudantes durante a sua construção e proporcionando a sua replicação em outros contextos educacionais, em especial, com estudantes da EJA. Esse processo leva em consideração as especificidades do público e as limitações encontradas durante a sua implementação com os colaboradores desta pesquisa. Com isso, o produto educacional não pode ser considerado um estudo definitivo e isolado. Nesse caminho, consoante com o que propõem Scucuglia, Borba e

Gadanidis (2012, p. 41) sobre PMD, objetivamos, com os produtos educacionais, “desenvolver habilidades para nos tornarmos ‘bons’ contadores de ‘boas’ histórias matemáticas”, criando cenários para que professores e estudantes, especialmente da EJA, possam desenvolver as mesmas capacidades. As PMDs produzidas serão divulgadas na internet para que outros professores possam utilizá-las e para que estudantes da EJA se percebam como *performances* matemáticos e matemáticas. As curtidas e comentários dos vídeos do canal “Monitoria de Matemática da EJA” terão objetivos de *feedback* e interação. Já o uso das PMDs em outras turmas do professor/pesquisador, em eventos da EMat e em outros contextos serão algumas das instâncias de avaliação/validação dos produtos educacionais associados a esta tese.

1.5 APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DA TESE: DEIXE-ME IR, PRECISO ANDAR

*Deixe-me ir / Preciso andar
Vou por aí a procurar / Sorrir pra não chorar
Quero assistir ao sol nascer / Ver as águas dos rios correr
Ouvir os pássaros cantar / Eu quero nascer / Quero viver
Trecho da canção “Preciso me encontrar”*

Trecho da canção “Preciso me encontrar” escrita
por Candeia e popularizada na voz de Cartola (1976)

A fim de atingirmos os objetivos desta pesquisa, a tese foi estruturada em seções e subseções que podem ser visualizadas por meio do *QR-code* abaixo que direciona a um vídeo (Figura 4), opção audiovisual em vez de apresentar textualmente a estrutura já aqui contida. No vídeo, além de conhecer essa estrutura, é possível identificar o objetivo de cada segmento trilhado em toda a construção da pesquisa. Para além de deixar-me ir, convidamos para que venham conosco nessa viagem, esperando por esse chão, cantando a vida de novo.

Figura 4 - Estrutura da Tese



Fonte: Elaboração própria.

2. O QUE É QUE HÁ, O QUE É QUE ESTÁ SE PASSANDO: REVISÃO DE LITERATURA SOBRE PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS



*O que é que há?
O que é que tá se passando
Com essa cabeça?
O que é que há
O que é que está me faltando
Pra que eu te conheça melhor
Pra que eu te receba sem choque
Pra que eu te perceba
No toque das mãos em teu coração*

Trecho da canção “O que é que há?”
escrita por Fábio Jr e Sérgio Sá (1982).

O presente capítulo é dedicado a apresentar os trabalhos produzidos sobre PMDs, com o intuito de identificarmos aproximações e lacunas entre eles. De acordo com Goldenberg (2004, p. 71), o problema de pesquisa se torna concreto e explícito por meio “da imersão sistemática do assunto; do estudo da literatura existente; da discussão com pessoas que acumularam experiência prática no campo do estudo”. Para tanto, nosso desafio foi o de mapear e discutir a produção acadêmica das PMDs em diferentes campos do conhecimento, ao verificar os aspectos privilegiados em dissertações, teses, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e seminários, conforme preconizam Ferreira (2002) e Romanowski e Ens (2006) para a realização de pesquisas denominadas do tipo estado do conhecimento. Tido como sinônimo de estado da arte por alguns autores, filiamo-nos à distinção que Romanowski e Ens (2006) apresentam do assunto, ao definir estado do conhecimento como um estudo de caráter bibliográfico que aborda um específico setor do tema estudado (sem pretensão de esgotar todos os setores, conforme sugerem pesquisas do tipo estado da arte), com objetivo de mapear e discutir a produção de conhecimento em determinada área. Em termos metodológicos, Ferreira (2002) distingue dois momentos para as pesquisas do tipo estado do conhecimento, a saber: o primeiro momento se dedica a quantificar, identificar e apresentar os dados bibliográficos, com o objetivo de mapeá-los em um dado período delimitado em anos, locais, critérios de seleção e área de produção; e, de ordem qualitativa, o segundo momento envolve o processo analítico dos dados levantados, buscando ênfases, tendências, lacunas e escolhas metodológicas e teóricas, diferenciando ou aproximando trabalhos entre si, a partir de determinada área do conhecimento (em nosso caso, as PMDs). De acordo com o primeiro momento, é preciso estabelecer os setores (canais de busca) da pesquisa, e utilizamos, nesta tese, os seguintes canais de busca:

- I. Banco de Teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES);
- II. Periódicos Nacionais em EMat⁴: Revista Metáfora Educacional, Educação Matemática Pesquisa, Eureka - Revista da Olimpíada Brasileira de Matemática, Boletim ABRAPEC - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Educação Matemática em Revista - SBEM Rio Grande do Sul, Zetetiké - Revista de Educação Matemática - Universidade de Campinas, Caminhos da Educação Matemática em Revista - Instituto Federal do Sergipe, Modelagem na Educação Matemática - Universidade Regional de Blumenau FURB, Investigações em Ensino de Ciências - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Bolema - Revista Boletim de Educação Matemática - Universidade Estadual Paulista, Perspectivas da Educação Matemática - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Revemat - Revista Eletrônica de Educação Matemática - Universidade Federal de Santa Catarina, Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia - Universidade Federal de Santa Catarina, ULBRA - Acta Scientiae - Revista de Ensino de Ciências e de Matemática - Universidade Luterana do Brasil, EMat TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana - Universidade Federal de Pernambuco, Revista Educação Matemática Pesquisa, do Programa de Estudos Pós-graduados em Educação Matemática - Pontifícia Universidade de São Paulo;
- III. Periódicos Internacionais em EMat⁴: Quadrante – Lisboa, Educación Matemática, Educational Studies in Mathematics, Erudite - Revista de Educação Matemática, Números - Revista de Didáctica de las Matemáticas, Matematicália - Revista Digital de Divulgación Matemática, Unión - Revista Iberoamericana de Educación Matemática, PNA - Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática, SUMA - Revista de Aprendizaje e la enseñanza de las matemáticas, RELIME - Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, Revista de Investigación e Innovación Educativa "Pensamiento Matemático", International Journal for the History of Mathematics Education - Columbia University, International Journal for Studies in Mathematics Education - Universidade Bandeirantes, Revista Educação e Matemática - Associação de Professores de Matemática - Portugal, Journal of Mathematical Modelling and Application - Universidade Regional

⁴ A lista dos periódicos nacionais e internacionais foi retirada da página da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), em dezembro de 2019, por meio do endereço eletrônico: <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/95-periodicos/117-periodicos>. Cabe considerar ainda que foram objetos de análises apenas os artigos que se encontraram disponíveis gratuitamente na internet.

de Blumenau FURB, Enseñanza de las Ciencias – Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona – Vicerectorat d' Investigació Universitat de València;

IV. Eventos: Encontro Nacional de Educação Matemática, Encontro Gaúcho de Educação Matemática, Congresso Nacional de Formação de Professores, Congresso Internacional de Ensino da Matemática, Encontro Paulista de Educação Matemática e Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática.

Ainda nesse primeiro momento, para as pesquisas do tipo estado do conhecimento, além da definição dos canais de busca, Ferreira (2002) e Romanowski e Ens (2006) também determinam como procedimento necessário a definição dos descritores que direcionam a pesquisa. Nesse sentido, como descritores, utilizamos PMD, performance matemática digital, desempenho matemático digital e suas variações em número (plural e singular) e língua (inglês e espanhol). É também necessária a definição de critérios para a seleção dos trabalhos que comporão a pesquisa em si, em nosso caso, os trabalhos que tratam de maneira teórica as PMDs ou produções acadêmicas que, ao menos, produziram ou apresentaram uma PMD, citando, para esse fim, a perspectiva defendida pelos autores de maior destaque dela e minimamente o seu referencial teórico. Ressaltamos, com isso, que algumas pesquisas podem ter ficado de fora desse mapeamento, uma vez que, apesar de terem trabalhado com a produção de vídeos na EMat por meio das artes, não fizeram menção a tal produção como uma PMD que, nesta tese, é o fio condutor da pesquisa. Além disso, outros trabalhos podem ter ficado de fora da seleção por não fazerem parte dos canais de busca utilizados.

Além de estabelecer critérios para a seleção do *corpus* do estado do conhecimento, é preciso também, segundo Ferreira (2002) e Romanowski e Ens (2006), estipular um período delimitado em anos. Nesta tese, a delimitação do período destinado às buscas se deu por meio da classificação proposta por Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018) a respeito das fases das TDs, já apresentadas na seção 1.3 da introdução. Como os estudos sobre PMDs aparecem como um dos aspectos que caracteriza a quarta fase das TDs, definimos o seu início como parâmetro, sendo, portanto, delimitado o período de 2004 a 2019, totalizando 16 anos. Foram identificadas 5 dissertações, 2 teses e 32 publicações em periódicos e comunicações em congressos e seminários.

Trataremos dessas produções neste capítulo e, para tanto, dividimo-lo em quatro seções. A primeira trata dos projetos de pesquisa que fomentaram as produções a serem apresentadas neste capítulo. A segunda tem por objetivo apresentar brevemente todos os trabalhos encontrados. Na terceira seção buscaremos aproximações e lacunas existentes entre eles para

estabelecermos a relevância desta tese e revelarmos em quais brechas nos situamos. A quarta seção tem por objetivo realizar o mapeamento das PMDs produzidas ou apresentadas pelos trabalhos elencados na segunda seção. Justifica-se essa divisão pelos dois momentos destacados por Ferreira (2002, p. 265), o primeiro momento (seção 1 e 2) é destinado à identificação da produção acadêmica, “com o objetivo de mapear essa produção num período delimitado, em anos, locais, áreas de produção” e o segundo (seção 3) se dedica a mapear “tendências, ênfases, escolhas metodológicas e teóricas, aproximando ou diferenciando trabalhos entre si”. A última seção diz respeito, em particular, à revisão de literatura do produto educacional desenvolvido nesta pesquisa e que proporcionou não só realizar um levantamento dos vídeos já produzidos sobre a temática, mas também que eles pudessem compor a versão final do nosso produto educacional como propostas práticas e material didático para professores.

2.1 PROJETOS DE PESQUISA SOBRE PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS: ESFORÇOS EM FAVOR DA ATUAÇÃO

Buscando identificar os atuais projetos de pesquisa que envolvem discussões sobre TDs, nós realizamos um retrospecto de alguns programas governamentais brasileiros que buscavam a inserção das tecnologias informáticas na escola até a concepção das PMDs nas pesquisas em EMat. Apresentaremos nesta seção, portanto, os resultados de um artigo fruto desta tese intitulado “Dentre tantos caminhos, uma escolha: das Tecnologias da Informática na escola às Performances Matemáticas Digitais – trajetória por programas governamentais brasileiros e projetos de pesquisa” (BRAGA *et al.*, 2021)⁵.

O primeiro projeto de pesquisa intitula-se “*Digital Mathematical Performance*”, financiado pela agência canadense *Social Sciences and Humanities Council of Canada* (SSHRC) e coordenado por Marcelo Borba e George Gadanidis, durou 36 meses entre 2006 e 2008, em que foram criados objetos virtuais com *designs* diferentes, concebidos em programação *flash* (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2018).

Flatland é um exemplo de PMD produzida no primeiro projeto. A partir do tema “paralelismo sobre esferas”, foram criadas poesias, músicas, videocliques, demonstrações visuais, atividades de ensino e aprendizagem com estudantes e diversos modos de comunicar essa ideia matemática utilizando expressões artísticas. Além disso, o conteúdo matemático envolvendo paralelismo sobre esferas torna-se bastante interessante quando trabalhado dessa maneira (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2018, p. 112).

⁵ Artigo na íntegra disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16506>.

Por estarem envolvidos em diversas modalidades artísticas, os pesquisadores desse projeto já vinham “atribuindo significados diversos à palavra performance⁶ além daqueles tradicionalmente atribuídos em educação, os quais nos trazem entendimentos sobre avaliação, desempenho escolar” (BORBA *et al.*, 2009, p. 2) e argumentando sobre o modo como as mídias moldam a performance em seus múltiplos significados:

(i) a produção de conhecimentos matemáticos em contextos pedagógicos (BORBA; VILLARREAL, 2005; SCUCUGLIA, 2006); (ii) o *design* de significados e conhecimentos de caráter linguísticos, quando enfocamos, por exemplo, o modo como poesias digitais são investigadas e/ou criadas (HUGHES, 2003). Nesse sentido, iniciamos o desenvolvimento de um projeto articulando estas ideias e tendências (BORBA *et al.*, 2009, p. 2).

Esse projeto tomou outras dimensões, estendendo-se para o projeto intitulado “*Students as Performance Mathematicians*” (2008-2011), com a parceria internacional de cinco integrantes – George Gadanidis, da University Western Ontario (UWO); Marcelo de Carvalho Borba, da Unesp; Susan Gerofsky, da University of British Columbia (UBC); Cornelia Hoogland, da UWO; e Janette Hughes, da University of Ontario Institute of Technology (UOIT) – além de três assistentes – Ricardo Scucuglia (Unesp), Sarah Tolley (UOIT) e Natasha Wiebe (UWO) (DOMINGUES, 2020). Os projetos seguintes também foram financiados pelo SSHRC, cujo objetivo foi “oferecer a professores e estudantes de diversos níveis de ensino a oportunidade de produzir suas próprias PMD, tanto no Brasil como no Canadá” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2018, p. 115) e proporcionar “um olhar para a Educação Matemática por meio de lentes performáticas e artísticas, com o objetivo de modificar a Imagem Pública da Matemática” (DOMINGUES, 2020, p. 17). O Quadro 2 é a reprodução de um quadro presente no livro Fases das TDs em EMat que traz uma síntese dos projetos supracitados e de outros que os sucederam sobre PMD.

As experiências com os vídeos e festivais foram inspirações para que Borba, em 2016, desse início a um projeto ainda mais ambicioso, intitulado “Vídeos Digitais na Licenciatura em Matemática a Distância”, batizado de E-licm@t-Tube⁷, cujo objetivo é “compreender as possibilidades da produção colaborativa de vídeos entre professores, estudantes, tutores e coordenadores, no âmbito do Ensino Superior, em cursos de Licenciatura em Matemática

⁶ “Subir ao palco, recitar ou declamar poesias, tocar guitarra, ou encenar uma peça teatral, são ações que nos fazem atribuir significados diversificados a palavra performance” (BORBA *et al.*, 2009, p. 2).

⁷ Aprovado no Edital Produtividade em Pesquisa do CNPq (Processo nº 303326/2015- 8) e no Edital Universal 2016 do CNPq (Processo: 400590/2016-6). A princípio, o projeto seria desenvolvido apenas na EaD, vinculado aos cursos de Licenciatura em Matemática da Universidade Aberta do Brasil (UAB), porém as dificuldades financeiras enfrentadas por estes cursos, bem como a dificuldade de contato fizeram com que ele fosse aberto para outras Licenciaturas em Matemática e para o Ensino Básico (DOMINGUES, 2020, p. 19).

presenciais e EaD (UAB), bem como na Educação Básica” e “intensificar a produção de vídeos com conteúdo matemático desenvolvidos, colaborativamente, por professores e alunos em diversas regiões do país” (DOMINGUES, 2020, p. 19), por meio de festivais de vídeos digitais e EMat. Esse projeto visa também destacar o papel das TDs na Educação, mostrando que há muitos outros espaços institucionais de aprendizagem e não somente a sala de aula usual. Cabe ressaltar que muitas das produções acadêmicas apresentadas na revisão de literatura são frutos desse projeto. Antes, porém, de o apresentarmos, destacaremos a tese de Domingues (2020), que tratou justamente sobre o festival de vídeos digitais e EMat como uma complexa rede de Sistema-Seres-Humanos-Com-Mídias.

Quadro 2 - Descrição dos projetos sobre PMD

Projeto	Breve descrição
<i>Digital Mathematical Performance</i> (2006 – 2008) https://www.edu.uwo.ca/dmp/	Apresenta vinte PMD produzidas por Gadanidis e Borba. Os <i>designs</i> dessas PMD são variados; vão desde vídeos singulares até objetos virtuais envolvendo múltiplos links para vídeos, textos e simulações em flash. Os vídeos incluem entrevistas com professores e pesquisadores, performance em salas de aula, videoclipes musicais, performances cênicas em <i>photo-story</i> (slideshow) e storytelling digital, sessões com estudantes etc.
<i>Students as Performance Mathematicians</i> (2008 – 2011) https://www.edu.uwo.ca/mpc/students.html	Através desse projeto, os pesquisadores envolvidos coordenaram atividades em escolas no Brasil e no Canadá nas quais estudantes do ensino fundamental, familiares, professores e artistas profissionais criaram PMD colaborativamente. Além disso, foram realizados festivais matemáticos nas escolas para que as performances criadas fossem exibidas publicamente.
<i>Math + Science Performance Festival</i> (2008 – atual) http://www.mathfest.ca/	A cada ano, no site desse projeto, pode-se submeter PMD. As PMD são publicadas e uma equipe de jurados composta por artistas profissionais, matemáticos e educadores indica suas PMD favoritas, baseando-se em três critérios: (a) profundidade da ideia matemática; (b) criatividade e imaginação; e (c) qualidade artística e tecnológica. Os autores das PMD indicadas são premiados com medalhas confeccionadas pelo <i>Fields Institute</i> – a Sociedade Canadense de Matemática - pela <i>Western University</i> e pela <i>ESSO Imperial Oil</i> .
<i>Performing Reserch Ideas</i> (2011 – 2013) https://imaginethis.ca/	A partir desse projeto, são produzidos documentários digitais sobre atividades em sala, nos quais estudantes utilizam as artes para explorar ideias matemáticas. O foco é oferecer a estudantes e professores do ensino fundamental a oportunidade de produzir PMD e, recursivamente, disseminar os resultados de pesquisa em formato digital, de um ponto de vista artístico. São também organizados concertos matemáticos, nos quais as letras das músicas são formadas por ideias matemáticas de estudantes participantes das atividades em sala de aula.
<i>Performing New Images of Mathematicians</i> (2012-2015) http://www.joyfox.ca/	A imagem pública da Matemática e da atividade profissional dos matemáticos é negativa e estereotipada (GADANIDIS; SCUCUGLIA, 2010; LIM, 1999). Como o engajamento de estudantes, pais e professores na produção de PMD pode contribuir para a mudança dessas imagens negativas? Como a Matemática e os matemáticos são vistos através das lentes da performance?

Fonte: Adaptado de Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018, p. 115-116).

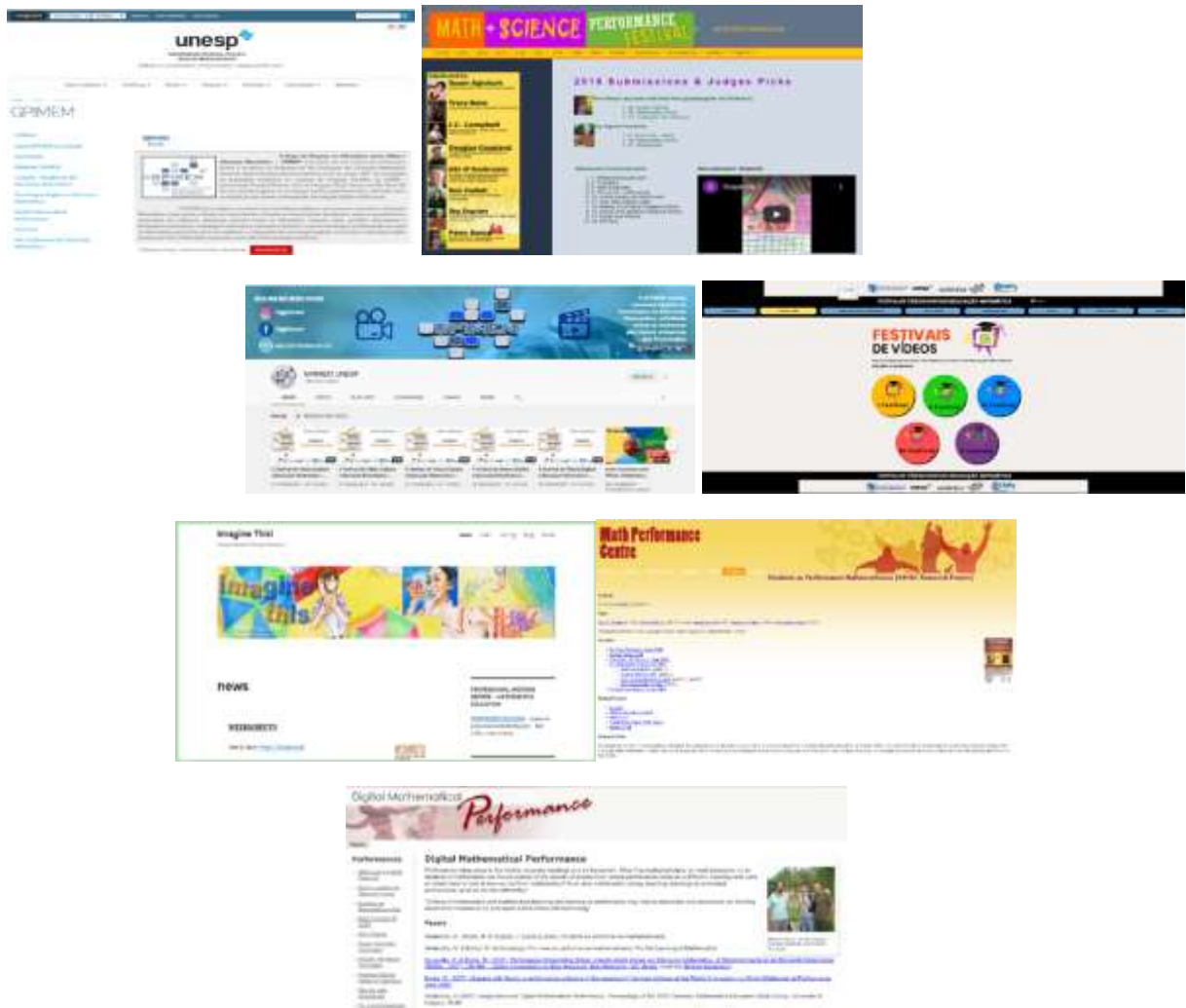
Dada a abrangência dos festivais mencionados anteriormente, a possibilidade de dar visibilidade às práticas de produção e uso de vídeos já desenvolvidas por pesquisadores e

professores, e com a nova roupagem que a produção de vídeos foi tomando no GPIMEM a partir de 2006, Domingues (2020, p. 23), em sua tese de doutorado, se propôs a “compreender como o I Festival de Vídeos Digitais e EMat foi pensado, organizado e adaptado de acordo com as realidades e dificuldades vivenciadas por professores e alunos participantes no processo de produção e submissão desses vídeos”. A partir da perspectiva teórica Sistema-Seres-Humanos-Com-Mídias, desenvolvida através das derivações do constructo Seres-Humanos-Com-Mídias, Domingues (2020, p. 227-234) pôde constatar, dentre outros fatores, que a mídia vídeo, em determinadas circunstâncias, “assume um papel de sujeito dessa atividade de produzir vídeos com conteúdo de Matemática”; o vídeo, dentro do I Festival, pode ser visto como “uma aproximação ou parte do objeto de alguns sistemas na medida em que ele transformou (os alunos e a matemática ‘com humor’) e foi transformado (linguagem utilizada no vídeo e Imagem Pública da Matemática)”; a “plasticidade/liberdade da linguagem matemática dos vídeos” presentes no I Festival. Concluiu-se, de modo geral, que o I Festival foi um evento resultado de esforços coletivos de organizadores e participantes e que ele molda a sala de aula e é por ela também moldado, “na medida em que adaptações foram sendo construídas com base no diálogo entre os organizadores e participantes, ao mesmo tempo em que os vídeos foram alimentando o evento *online* e presencial” (DOMINGUES, 2020, p. 240).

Nota-se, portanto, por meio do histórico apresentado que, dentre as atuais propostas de pesquisa em EMat que envolvem as TDs, a produção de vídeos na perspectiva proposta pelas PMDs tem seguido um caminho que a coloca como importante fator de concatenação não só das TDs e EMat, mas também de resgate das artes (performáticas) no Ensino de Matemática. As PMDs, por meio desses inúmeros projetos, das pesquisas que dele se principiaram e das parcerias internacionais possibilitaram a construção de um arcabouço teórico e metodológico sobre PMDs que aponta para a consolidação da temática no cenário atual da EMat e vislumbra um caminho que possibilita aos estudantes um envolvimento com as TDs de maneira mais leve, sutil e próxima de suas realidades e vivências, por intermédio das artes (performáticas).

Tendo em vista, portanto, a trajetória que o tema tem seguido até aqui, cabe-nos apresentar os trabalhos produzidos sobre as PMDs para, assim, estabelecermos em quais lacunas nossa pesquisa se efetiva. Antes, na Figura 5, apresentamos algumas imagens de telas dos eventos, projetos e grupo de pesquisa citados relativas às discussões sobre PMD.

Figura 5 - Algumas telas dos projetos e grupos de pesquisa relacionados sobre PMDs



Fonte: Elaboração própria.

2.2 NA TRILHA DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS SOBRE PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS

Conforme preconizam Ferreira (2002) e Romanowski e Ens (2006) a respeito das pesquisas do tipo estado do conhecimento, apresentaremos a seguir as produções acadêmicas encontradas. Para isso, primeiramente, dedicaremos atenção às dissertações e teses, organizadas no Quadro 3. Em seguida, apresentaremos as publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e seminários, organizadas no Quadro 4.

Quadro 3 - Dissertações e Teses sobre PMD

Título	Orientanda (o)	Orientador	Nível	Ano
Educação Matemática ENCENA	Hannah Dora de Garcia e Lacerda	Marcelo de Carvalho Borba	Mestrado	2015
Performance Matemática Digital e Imagem Pública da Matemática: viagem poética na formação inicial de professores	Gabriel Souza Gregorutti	Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva	Mestrado	2016
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: Construindo performances matemático-musicais	Relinaldo Pinho de Oliveira	Osvaldo dos Santos Barros	Mestrado	2017
Performance Matemática Digital e GeoGebra: possibilidade Artístico Tecnológica em Educação Matemática	Carla Vital	Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva	Mestrado	2018
A Procura da Fórmula: Teatro e Matemática	Paula Tatiane Froehlich Sachser	Marcus Vinicius de Azevedo Basso	Mestrado	2019
<i>On the Nature of 'Students' Digital Mathematical Performances</i>	Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva	George Gadanidis	Doutorado	2012
Comunicação Multimodal: produção de vídeos em aulas de Matemática	Vanessa Oechsler	Marcelo de Carvalho Borba	Doutorado	2018

Fonte: Elaboração própria.

A dissertação de Lacerda (2015) foi a primeira produção acadêmica em nível de mestrado encontrada, e que propõe pensar a EMat, por meio do teatro, a partir do diálogo com a noção de PMD. Seu olhar está mais voltado para a questão teatral e a EMat por conta de suas formações profissionais, atriz e professora de matemática, encontrando conexão entre as suas perspectivas e a PMD e propondo a noção de Performance Matemática Teatral (PMT) que dialoga com a PMD, o que a autora chama de PMD Teatral. Com o intuito de responder à pergunta “Quais imagens sobre Matemática e sobre equações estudantes expressam quando desenvolvem performances matemáticas teatrais?”, Lacerda (2015, p. 20-21) teve como objetivo:

investigar indícios da opinião dos alunos envolvidos acerca do papel da Matemática, da importância de determinados conteúdos matemáticos no cotidiano, da maneira como se relacionam com a disciplina na escola e com o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos, bem como com o respectivo professor.

A autora realizou uma revisão bibliográfica, envolvendo o tema EMat e teatro, e identificou que são poucos os trabalhos produzidos no Brasil em nível de pós-graduação sobre o tema. Dentre seus achados, encontram-se Oliveira (1996), Pereira (2006), Oliveira Júnior (2006) e Poligicchio (2012). Além disso, Lacerda (2015) busca o diálogo entre o tema e as

PMDs para, assim, tratar também da Imagem Pública da Matemática (IPM), uma vez que sua pergunta diretriz abarca essa questão. Os sujeitos de sua pesquisa são alunos do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental II de uma escola pública em São Paulo, e a coleta dos dados foi realizada a partir de uma oficina de teatro e matemática, chamada de “Matemática Encena” que, inclusive, intitula a sua dissertação. Vinte alunos fizeram parte da oficina, que era realizada em horário extraclasse, porém apenas doze participaram da elaboração e encenação da peça, que ocorreu no palco do Centro Cultural do Município de Santa Gertrudes, em São Paulo, e teve como público alunos, funcionários da escola, convidados dos atores e a Secretaria Municipal de Educação. A peça foi apresentada algumas vezes, incorporando públicos de outras escolas, e foi também filmada com o objetivo de produzir as PMDs Teatrais e disponibilizá-las na internet. O conteúdo matemático presente na peça teatral foi o de equações, escolhido pelos próprios sujeitos da pesquisa no primeiro dia de encontro com a professora/pesquisadora. A partir das visões que os alunos expressaram sobre equações, foi possível que Lacerda (2015, p. 150) elencasse os tópicos discutidos a partir do assunto: “letras, números e operações; balança/igualdade; incógnita; e as regras”.

Cabe ressaltar que, apesar de Lacerda (2015) apresentar noções de PMD em sua pesquisa, os alunos não realizaram experimentações com as tecnologias, o que retirou o foco necessário relativo ao aspecto digital das PMDs, conforme propõem Scucuglia (2012a) e Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018). Contudo, apresentamos essa pesquisa porque entendemos, conforme cita Lacerda (2015), que o diálogo com essa noção se fez presente em todos os momentos. Inclusive, foi essa reflexão que a fez propor o termo PMT “como uma aproximação às ideias de performance artística e a preocupação com a transformação da Imagem Pública da Matemática, que permeia os estudos sobre PMD” (LACERDA, 2015, p. 155). Foram produzidas nove PMDs Teatrais, sendo que uma delas pode ser caracterizada como uma PMD Musical, uma vez que é uma paródia do pagode Ousadia e Alegria, do cantor Thiaguinho, escrita pelos alunos participantes da pesquisa. Das nove PMDs Teatrais produzidas, sete foram submetidas ao festival canadense *Math+Science Performance Festival* e foram bem avaliadas pelos jurados, alcançando o pódio em alguns casos. Lacerda (2015) destaca a necessidade de considerar os próprios atores como públicos das PMDs produzidas e de propor reflexões a partir disso. Ela reconhece esse fato como uma fragilidade de sua pesquisa e ressalta o processo de construção de identidade presente na criação das PMDs por parte dos envolvidos. Outra fragilidade apontada por Lacerda (2015, p. 162) é o fato de não ter sido desenvolvida no trabalho “a ideia de produzir performances matematicamente profundas e sem erros

conceituais”, além de não envolver os alunos na concepção do produto digital final que compreende, além das técnicas teatrais, a experimentação com as TDs – “Isso porque, as possibilidades dos efeitos de filmagem e edição permitem a criação de surpresas e emoções de uma forma diferente da linguagem teatral”.

Gregorutti (2016a, p. 12) buscou, em um cenário em que estudantes de graduação em matemática estiveram envolvidos na produção de PMDs, investigar os aspectos da IPM, ou seja, “investigar o papel educacional das Artes e das tecnologias a respeito da visão que os futuros professores (licenciandos em Matemática) têm sobre a Matemática”. Guiado pela pergunta diretriz “Como ocorre o processo de construção de imagens sobre a Matemática em um cenário no qual futuros professores de Matemática produzem PMD?”, Gregorutti (2016a, p. 13) realizou um estudo de caso a partir de um curso de extensão ministrado em 2015 pelo Prof. Dr. Ricardo Scucuglia, composto por vinte licenciandos em matemática da Unesp, cujas discussões originaram a produção de sete PMDs, a partir de ideias matemáticas (teorema das 4 cores e a série geométrica convergente) discutidas e refletidas ao longo dos encontros proporcionados pelo curso. Das sete PMDs criadas, uma foi um videoclipe, a outra uma música e as cinco restantes foram do tipo *Harlem Shake* – vídeos com duração aproximada de 30 segundos, em que uma mesma música é utilizada em todas as produções, e o enquadramento da câmera não se altera, podendo ser considerado como “uma performance dramática-musical que é ‘hit na internet’” (GREGORUTTI, 2016a, p. 12). Ao analisar as performances do tipo *Harlem Shake*, Gregorutti (2016a) estabeleceu duas categorias, uma que apresenta a matemática com características humanas e a outra com criatividade. O pesquisador fundamenta-se em autores sobre a IPM como Lim (1999) e Picker e Berry (2000) e os faz dialogar com a PMD, mostrando seus contrastes e aproximações, tanto na categoria humana, quanto na criativa. Enquanto a matemática é vista por muitos como fria, arrogante, inútil, misteriosa, sendo a figura do matemático uma pessoa estranha, *nerd*, louca, antissocial, doida, entre outros adjetivos apontados pelos autores com os quais Gregorutti (2016a, p. 70) dialoga e pelos próprios licenciandos envolvidos na pesquisa, têm-se as PMDs que podem “levar a uma ‘explosão’ de criatividade” e construir uma imagem da matemática mais livre, dado o seu aspecto artístico, dinâmico e criativo.

Gregorutti (2016a, p. 99) conclui que uma possível resposta para a sua pergunta de pesquisa é que o processo de construção de imagens sobre a matemática em um cenário de produção de PMDs por futuros professores ocorre apresentando a eles “uma Matemática que se mostra mais humana e criativa, com muitas cores e diálogo, formando coletivos pensantes

com Artes e tecnologias digitais, mas que pode apresentar algumas limitações”. O envolvimento dos alunos, por meio das PMDs, fez o pesquisador identificar que é “possível a Matemática não ser apenas para loucos ou *nerds*; que ela não necessariamente precisa ser fechada, fria ou formal; que ela pode trazer sorrisos, dinamicidade, colorido, representar sentimentos como amor” (GREGORUTTI, 2016a, p. 101). Nesse caminho, o pesquisador destaca o caráter de coletividade da PMD, bem como os aspectos éticos e políticos envolvidos na construção do conhecimento justamente pelo seu caráter coletivo. Dentre as limitações identificadas, Gregorutti (2016a, p. 84) aponta que, mesmo havendo sentido matemático em algumas das PMDs construídas, elas apresentam características de que há algo vazio, considerando que, em alguns casos, “a ideia matemática não está de modo tão clara expressa no roteiro ou no cenário ou no figurino ou na letra da música”, identificando nas falas dos participantes da pesquisa que ficaria complexa a ideia matemática transmitida por algumas PMDs para quem não conhece o conceito matemático envolvido.

A dissertação de Oliveira (2017, p. 14) tem como pergunta de pesquisa “Como a construção de performances matemáticas musicais pode contribuir para a fixação das regras operacionais dos algoritmos da potenciação e das equações, nas aulas de matemática?” e como objetivo “desenvolver performances matemáticas musicais digitais (PMMD) para o ensino da Potenciação e Equação no Ensino Fundamental II (de 6º a 9º anos)”. Para isso, o autor faz uma síntese da relação entre matemática e música, destacando brevemente seu histórico e ressaltando que as relações entre música e matemática devem ser vistas “como uma via de mão dupla, em que as distintas aptidões, respeitando sua área de atuação, possam auxiliar uma a outra” (OLIVEIRA, 2017, p. 20). Tanto no objetivo quanto na pergunta de pesquisa, Oliveira (2017) cita Performance Matemática Musical (PMM), porém, em outros momentos de sua dissertação se refere a PMD Musicais, levando ao entendimento de que no trabalho ambos os termos são utilizados como sinônimos. Oliveira (2017) fundamentou sua pesquisa nas proposições de Gadanidis e Borba (2008) sobre PMD e utilizou, para análise das PMDs musicais produzidas, a Teoria das Inteligências Múltiplas sugerida por Gardner (1994). Os participantes da pesquisa foram 35 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola privada situada no município de Belém, estado do Pará, na qual o pesquisador, naquela ocasião, era também professor. Os encontros com os alunos que voluntariamente se dispuseram a participar da pesquisa foram denominados de “Matemática em música”. A escolha pela música como forma de trabalhar a matemática nas performances dos alunos se deu pelo professor/pesquisador, e os assuntos potenciação e equação foram os conteúdos tratados por

serem os trabalhados pelo docente em aula, no momento. Destaca-se que a música foi um dos alvos de interesse de participação dos alunos no projeto, uma vez que, em alguns trechos dos diálogos produzidos em um grupo focal com os alunos, eles relataram que se fosse apenas pela matemática não teriam a mesma vontade de participar dos encontros. Foram desenvolvidas cinco paródias musicais e videoclipes a partir delas. A análise realizada por Oliveira (2017) evidenciou a autonomia ofertada aos alunos e demonstrada por eles nas produções das PMMs como importante característica delas como recurso didático. Como limitação de sua pesquisa, Oliveira (2017, p. 82) aponta para “a escassez de literatura sobre o uso de performances matemáticas musicais no ensino de Matemática” e ressalta a necessidade de novas produções de PMDs musicais como recurso didático para o ensino e para a aprendizagem da Matemática.

Vital (2018, p. 19) apresentou como pergunta diretriz de seu estudo “Como estudantes de matemática produzem PMD sobre Geometria, considerando o uso do *software* Geogebra?”, objetivando, para isso, “investigar o papel das tecnologias digitais e das Artes na criação de PMD”. O olhar da pesquisadora foi direcionado à geometria, com a utilização do *software* Geogebra que, por sinal, é um dos *softwares* mais utilizados em pesquisas envolvendo geometria e matemática, transformando qualitativamente a segunda fase das TDs (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2018). Contudo, Vital (2018) olhou para este *software* a partir das PMDs. Numa perspectiva da matemática investigativa segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2006), o cenário de produção dos dados foi um curso de extensão universitária ocorrido na Unesp para seis alunos de graduação e pós-graduação da referida instituição e dois membros da comunidade escolar externa, interessados pela temática. A pesquisa de Vital (2018) resultou em três tipos de PMDs, a saber: *Graphics Interchange Format (GIF)*, produção musical e produção de vídeo digital por meio de um clipe, cujas ideias matemáticas tiveram origem em atividades sobre triângulo equilátero e tetraedro regular. O *GIF*, destaca Vital (2018, p. 101), nem sempre pode ser considerado uma PMD, “pois em um curto período de tempo é difícil conseguir comunicar uma ideia matemática de maneira efetiva mesmo que os outros aspectos sejam abordados com êxito (tecnológico e artístico)”. Nele, o *software* Geogebra foi o protagonista, destacando-se o pensar-com-Geogebra na produção dessas PMDs, o que realçou o caráter visual e experimental das construções desenvolvidas, envolvendo cores, movimentos e outros elementos. A produção musical evidenciou o ponto de vista artístico, com a marcante presença do Geogebra no pensamento geométrico, por meio da letra da música. Por fim, a produção de vídeo e a comunicação multimodal foram destaques no processo criativo do

videoclipe, o que não deixou de incorporar o Geogebra, uma vez que “os *GIF* animados foram elementos utilizados na narrativa digital produzida” (VITAL, 2018, p. 99).

A partir do modelo de PMD conceitual abordado por Scucuglia (2012a), Vital (2018, p. 99) analisou as PMDs desenvolvidas e concluiu, dentre outros fatores, que “a produção de vídeos digitais ainda se mostra como significativa para produção de PMD, fundamentalmente devido à pluralidade de sua natureza multimodal”; que é pertinente que os participantes da pesquisa conheçam algumas TDs, como computadores, editores de vídeo e internet para trabalhar com PMD; e que é importante o diálogo entre os percursos da PMD, o domínio a respeito da ideia matemática que querem abordar, a escolha do tipo de PMD a se utilizar e os materiais necessários para a sua produção. A pesquisadora ressalta que “criar uma PMD conceitual é, ainda, um desafio, pois são diversos aspectos importantes que ela precisa contemplar” (VITAL, 2018, p. 102). Com relação ao *software* Geogebra, Vital (2018, p. 99) identificou que diferentes papéis foram assumidos por ele na produção das PMDs, ressaltando que em todas as situações “o pensar-com-Geogebra foi fundamental para a produção das PMD e desenvolvimento do pensamento matemático dos envolvidos no processo criativo” e concluiu que o “Geogebra pode ser uma tecnologia protagonista na produção de vídeos de caráter artísticos, em combinação com a produção musical, na comunicação de ideias matemáticas” (VITAL, 2018, p. 104).

Assim como em Lacerda (2015), Sachser (2019, p. 11) apresenta uma dissertação que tem por objeto de pesquisa a relação entre a Matemática e o Teatro, e por objetivo “compreender as possíveis conexões entre o Teatro e a Matemática no diálogo entre a literatura sobre a temática e uma prática em sala de aula”. A autora traz uma revisão de literatura sobre o objeto pesquisado, fazendo menção ao trabalho de Lacerda (2015) a respeito das nomenclaturas e perspectivas discutidas em sua pesquisa. Diferentemente de Lacerda (2015), Sachser (2019) se apoiou nas performances matemáticas por meio do teatro, não chegando a desenvolver PMD. No entanto, a pesquisadora filmou a apresentação final de teatro desenvolvida pelos participantes da pesquisa, mas lamentou a qualidade da gravação que, segundo ela, inviabilizou o desenvolvimento da PMD. Apesar de não ser sua intenção inicial a divulgação na internet, Sachser (2019) reconhece que tal fato aumentaria a divulgação do trabalho realizado. Com isso, nos trabalhos, temos que em Lacerda (2015), PMDs foram construídas, porém, das três temáticas que o assunto engloba, as experimentações com as TDs não foram desenvolvidas pelos sujeitos da pesquisa e sim pela pesquisadora, e em Sachser (2019) foram desenvolvidas apenas as performances matemáticas, sem que as tecnologias fizessem parte da discussão e da

construção da peça teatral desenvolvida. No entanto, seu trabalho compõe esta seção da tese por apresentar uma produção de performance matemática e a tentativa de elaboração de uma PMD. Sachser (2019, p. 11) buscou responder em sua dissertação “Que imagens os alunos atribuem à Matemática quando atuam como autores e atores em uma peça teatral com enredo matemático?”. Para isso, contou, como participantes da pesquisa, com alunos do 6º e 9º anos do Ensino Fundamental de uma escola pública do Rio Grande do Sul, na qual a pesquisadora é também professora de matemática e artes das turmas envolvidas, sendo a pesquisa, portanto, realizada em sala, com alguns encontros extraclasse. Apenas os alunos do 9º ano participaram da criação do roteiro e da encenação da peça “A procura da fórmula”, pois, segundo a pesquisadora, pelo fato da turma de 6º ano ser extremamente heterogênea, infrequente e sofrer com questões de atraso na chegada até a sala de aula, não foi possível concluir o projeto com eles. A peça foi apresentada aos alunos da escola, do 7º ao 9º ano, não atingindo um maior público, pois ela não foi divulgada por outros meios, como o digital, por exemplo.

Sobre as teses analisadas, a de Scucuglia (2012a) foi a primeira e única em nível de doutorado em EMat que foca exclusivamente nas PMDs. O pesquisador ressalta que, antes de sua tese, houve produções de artigos e capítulos de livros publicados em jornais, revistas e conferências cujo foco são as PMDs, mas aponta para a carência de um trabalho acadêmico que tratasse do assunto de forma mais específica. Com isso, essa tese tem considerável referência em nossos estudos e se mostra como um importante passo na consolidação do assunto como uma linha de pesquisa na EMat. Por isso, a análise e apresentação dela tem maior destaque nesta seção. Scucuglia (2012a) discutiu o caráter narrativo/artístico/multimodal sobre a produção de PMDs com alunos do Ensino Fundamental I de Ontário, Canadá. O caminho percorrido por Scucuglia (2012a, p. 7, tradução nossa) objetivou investigar a natureza das PMDs produzidas por alunos de 4º, 5º e 6º ano do Ensino Fundamental e buscou responder a dois questionamentos: “Qual é a natureza da PMD dos alunos do ensino fundamental no *Math+Science Performance Festival*?” e “Quais são as ideias matemáticas exploradas e como os alunos as comunicam usando as artes performáticas?”. Para isso, ele analisou todas as 22 PMDs produzidas e disponíveis no primeiro ano do Festival *Math+Science Performance*, em 2008. O *Math+Science Performance* é um festival de PMD coordenado pelo Prof. Dr. George Gadanidis, orientador da tese de Scucuglia (2012a), que teve gênese no ano de 2008 que, inclusive, foi o ano considerado para análise, já que seu trabalho não objetivou a produção mas sim a análise de PMDs já construídas. Do ponto de vista teórico, Scucuglia (2012a) articulou perspectivas relacionadas ao pensamento matemático com tecnologias (BORBA;

VILLAREAL, 2005), com cinema (BOORSTIN, 1990), com cibercultura (LÉVY, 2000) e com desdobramentos do pós-modernismo (LYOTARD, 1984).

De acordo com Scucuglia (2012a), a PMD trata de três áreas, a saber, EMat, TD e artes. No primeiro capítulo de sua tese, Scucuglia (2012a, p. 9, tradução nossa) apresenta uma visão geral sobre esses três temas principais que compõem a PMD e, posteriormente, traz oito seções relacionadas a eles: “tornar a matemática pública: o público e as narrativas; multimodalidade; gesto e personificação; visualização e provas visuais; lentes de artes performáticas; surpresas; criatividade; e estética”. Com relação à EMat, Scucuglia (2012a) inicia apresentando uma fala de Gadanidis (2006) que diz que PMD é antes matemática e não tecnologias ou artes, dando a ela um lugar de destaque no trabalho com as PMDs. Além disso, ressalta que as PMDs oferecem aos professores e alunos uma maneira de falar de grandes ideias matemáticas, conforme apontam Gadanidis e Borba (2008). Quanto às TDs, Scucuglia (2012a) destaca que elas são significativas em termos pragmáticos e teóricos para a PMD. Numa defesa de que a mídia molda e reorganiza o pensamento matemático, o autor atribui a ela a capacidade de mudar a Matemática produzida, conforme preconiza Borba (2007), assim como a de moldar a maneira de produção e representação de uma PMD. Para as artes, Scucuglia (2012a) apresenta alguns trabalhos que vinculam diferentes tipos (narrativas, quadrinhos, teatro, dança e outros) ligadas à matemática, mas nenhuma com o enfoque teórico que atribuiremos às PMDs nesta tese.

Sobre as seções relacionadas aos temas principais das PMDs apresentadas por Scucuglia (2012a, p. 15, tradução nossa), dissertaremos apenas as principais ideias de cada uma delas. A seção “Tornar a matemática pública: o público e as narrativas” trata do ciberespaço como o local que torna público as PMDs, sendo a internet “um cenário e um protagonista que cria PMD artefatos sociais e culturais”. Nesse sentido, apresenta as PMDs como narrativas digitais e traz o público como fundamental nas artes performáticas, permitindo que as PMDs rompam o ambiente da sala de aula e alcancem outros públicos que podem, inclusive, compartilhar, criticar e oferecer oportunidade de conhecimento, discutindo também a IPM, ao proporcionar formas alternativas de exibir o trabalho de matemáticos e da própria Matemática. A seção “Multimodalidade” trata dos diferentes modos que as PMDs podem utilizar para comunicar matemáticas, como gestos, música, teatro, imagens e escritas. A seção “Gestos e personificação” apoia-se em Gerofsky (2010) para tratar da noção de gestos como um aspecto significativo da comunicação dos alunos nas PMDs e para afirmar que o conhecimento conceitual abstrato do aluno de matemática se baseia não só na concretude de objetos, mas também na experiência corporal e no envolvimento com objetos imaginados ou virtuais que

lembram experiências físicas reais. A seção “Visualização e prova visual” apresenta a visualização como aspectos mentais ou físicos, com a utilização de recursos visuais ou espaciais, que levam ao raciocínio no aprendizado da matemática. Para além, Scucuglia (2012a) apresenta autores que consideram a visualização como mais útil nas provas matemáticas e não nas justificativas e explicações, contudo, ressalta que há controvérsias com relação ao assunto. Na seção “Lentes de artes performáticas”, Scucuglia (2012a) se direciona para o aspecto das PMDs, a partir das lentes das artes, ressaltando o trabalho de Gadanidis e Borba (2008), e aponta para o paralelo realizado pelos autores com relação às lentes de Boorstin (1990) para o que vêm a ser bons filmes ou filmes conceituais. Para isso, Boorstin (1990), em seu livro “O olhar de Hollywood”, explora três tipos de prazeres ou olhares fundamentais que um cineasta deve buscar oferecer à audiência: visceral; *voyeur* ou racional; vicário ou emocional. O olhar visceral diz respeito a sensações intensas, quando a audiência sente intensas emoções próprias, ou seja, é o momento em que sentimos nossas próprias emoções e não mais a dos atores. Ação, medo, experiências diretas e suspense compõem o olhar visceral, podendo, inclusive, ser intensificado com a música. O olhar voyeurístico é o olhar racional (olhar do observador), relativo ao entendimento, à plausibilidade e à pertinência da narrativa. Busca-se refletir sobre os seguintes questionamentos: A história faz sentido? A audiência está imersa na realidade do filme? O aspecto surpresa é um importante elemento para manter a audiência racionalmente interessada no filme. Já o olhar vicário (olhar da emoção) é quando a audiência sente o que os atores estão sentindo. *Close-ups* nas expressões faciais dos atores e alteração de alguns tipos de músicas são fatores que potencializam o olhar das emoções vicárias (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2018; SCUCUGLIA, 2012a; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2013a).

Baseando-se nessas três categorias de Boorstin (1990) na área do cinema, Scucuglia (2012a) propôs quatro aspectos para caracterizar boas PMDs ou PMDs conceituais, a saber: (1) surpresas; (2) sentidos; (3) emoções; e (4) sensações matemáticas. A combinação entre a natureza da narrativa e as técnicas de filmagens e/ou edição (sons, planos, etc.) pode oferecer esses prazeres: (1) A ideia explorada na PMD deve ofertar surpresa à matemática, tendo-a como atividade humana e estética; (2) De maneira conceitualmente correta, a PMD deve comunicar de forma clara a ideia matemática; (3) Refere-se à natureza multimodal das PMDs, enfatizando diferentes modos de comunicação, como os gestos e a própria escrita; (4) Relativo ao desejo em matemática e aos aspectos estéticos dela como, por exemplo, generalizações e identificação de padrões. Todos esses aspectos enfatizam a imaginação, a criatividade artística, a natureza da ideia matemática ou conceito matemático explorados na PMD, o papel das artes e das TDs na

produção de seus significados e conhecimentos matemáticos na constituição de coletivos pensantes e a qualidade tecnológica das PMDs (SCUCUGLIA, 2012a; SCUCUGLIA; GREGORUTTI, 2015).

A seção “Surpresa” apresenta dois principais autores, Adhami (2007) e Floyd (2011), com os quais Scucuglia (2012a) dialoga a respeito das surpresas matemáticas e pedagógicas, e afirma que os aspectos mais significativos em uma PMD se referem: “(a) aos conceitos natureza da ideia matemática; e (b) aos modos utilizados para comunicar a ideia (multimodalidade), que são moldados pelas artes e meios digitais” (SCUCUGLIA, 2012a, p. 25, tradução nossa). Scucuglia (2012a), ao tratar da surpresa matemática, baseado em Gadani (2007), afirma que ela surge com a criatividade. Na seção “Criatividade”, o autor traz que a combinação das TDs e das artes aprimora a criatividade de alunos e professores na matemática comunicativa. Por fim, a seção “Estética” apresenta autores que ressaltam a matemática como arte (LOCKHART, 2011); destaca a matemática como uma sensação estética, senso de beleza matemática e seu apelo visual (SINCLAIR, 2000). Com todas as seções expostas, é possível observar que o autor buscou ressaltar a diversidade de perspectivas exploradas em torno da noção das PMDs. Scucuglia (2012a) estudou a natureza das PMDs e discutiu as ideias matemáticas exploradas em cada um dos vídeos, a maneira como comunicaram essas ideias a um grande público, através da publicação dos vídeos na internet e o papel das tecnologias e das artes no sentido de moldar o pensamento e o raciocínio dos alunos. Das 22 PMDs analisadas, 19 são em formato de vídeos e as outras duas em formato de vídeos de *PowerPoint*® e vídeo de imagens. Todos foram analisados com base nos sete procedimentos elencados por Powell, Francisco e Maher (2003), mas foram combinados por Scucuglia (2012a) com as categorias propostas por Boorstin (1990) em cinema, originando cinco categorias: descrição; surpresas; raciocínio/sentido, emoções e sensações viscerais (SCUCUGLIA, 2012a; SCUCUGLIA, 2018).

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 (WALSH, 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 significativas 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*: 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? Quando estudantes atuam de modo a representarem papéis de objetos matemáticos há conexão entre matemática e emoção a partir da corporeidade e imaginação. Exemplo: O personagem diz em uma PMD teatral: ‘Eu era um triângulo, mas perdi minha cabeça, a agora sou um trapézio’. 5. *Sensações viscerais*: que tipo de sensações a audiência pode sentir? Em que momentos as cenas de ações 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? (SCUCUGLIA, 2018, p. 7).

Foram utilizadas duas lentes de análise para os conteúdos dos vídeos, a das componentes curriculares (Canadá) e a das artes performáticas. Dentre as considerações relativas à primeira, Scucuglia (2012a) identifica que a maioria dos vídeos está relacionada à geometria, com exploração de representações visuais e de sentido espacial, ressaltando a exploração da visualização como uma vertente tradicional da geometria. O autor destaca ainda que “existe uma sinergia pedagógica entre a produção de PMD e a possibilidade de abordar os processos matemáticos indicados no Currículo de Matemática” (SCUCUGLIA, 2012a, p. 229, tradução nossa). Com relação à segunda lente das artes performáticas, Scucuglia (2012a) utilizou as categorias de Boorstin (1990) para discutir os tipos de surpresas, sensações, emoções e sensações viscerais que o público pode sentir ao ler as PMDs dos alunos como textos narrativos multimodais. O autor destaca o fato de ter analisado apenas as primeiras PMDs oriundas do *Math+Science Performance Festival* e que, nesse caso, os alunos não possuíam exemplos para a produção de seus vídeos. Porém, mesmo nesse contexto, foi possível: (i) identificar surpresas matemáticas; (ii) constatar que a produção de PMDs contribui para a abordagem dos processos matemáticos presentes no currículo e, vice versa, os processos matemáticos contribuem na compreensão da natureza das PMDs nos alunos; (iii) verificar que a natureza lúdica das PMDs oferta maneiras de expressar ideias matemáticas de forma colaborativa, criativa e com imaginação; (iv) identificar que algumas ideias matemáticas exploradas podem ser potencialmente consideradas conceituais, ainda que não muito bem desenvolvidas. No geral, Scucuglia (2012a, p. 217, tradução nossa) sugere que a produção de uma PMD conceitual é um evento raro dentre os analisados em seus estudos. Ou seja, “a maioria das PMD dos alunos não oferece, simultaneamente, surpresas matemáticas conceituais, construção de sentido, emoções e sensações viscerais para o público”. Juntamente a isso, o autor destaca como principal conclusão de sua pesquisa que apenas utilizar as artes cênicas e as TDs não garante o aprofundamento conceitual matemático à PMD, sendo esse, de acordo com o autor, o seu principal aspecto. Dentre as limitações apontadas por Scucuglia (2012a, p. 236, tradução nossa), está a sua não participação no processo de construção das PMDs dos alunos, ressaltando que

“para discutir a natureza das PMD dos alunos, reconheço que seria significativo analisar o processo de sua criação”. Em uma comparação com a análise da prova de um teorema criado por um matemático, Scucuglia (2012a, p. 236, tradução nossa) discorre que “a variedade de abordagens, experimentações, conjecturas, alternativas, tomadas de decisão, estratégias de solução de problemas, reorganização do pensamento geralmente não é explícita no produto de uma demonstração e pode não estar explícita nas PMD”.

Já a tese de Oechsler (2018, p. 26) buscou responder ao questionamento “Qual a natureza da comunicação na Escola Básica quando vídeos são produzidos em aulas de Matemática?”, estando vinculada ao projeto E-licm@t-Tube e tendo por objetivo “investigar qual a natureza da comunicação na Escola Básica quando vídeos são produzidos em aulas de Matemática” (OECHSLER, 2018, p. 8). O foco foi a produção de vídeos com conteúdo de matemática por parte dos alunos, com ênfase na comunicação de ideias matemáticas. Contudo, apesar de sua pesquisa não ter um enfoque artístico como nas PMDs, dentre os vídeos produzidos pelos participantes dessa pesquisa, três grupos de alunos apresentaram PMDs, o que faz com que esse trabalho integre esta seção. Por já ter trabalhado e, por isso, possuir contato com a Secretaria de Educação da cidade Blumenau, em Santa Catarina, Oechsler (2018) encontrou nas escolas municipais um campo de atuação para a sua pesquisa. Como ela não atuava nessas escolas e por entender a colaboração do professor que acompanha as turmas em Matemática como indispensável para o desenvolvimento de seu projeto, ela precisava do apoio e interesse deles para a participação da pesquisa. Para isso, foi encaminhado um *e-mail* com um convite a todos os professores para que a proposta pudesse ser apresentada. Compareceram à reunião cinco professores de Matemática e quatro gestores da Secretaria. Os professores presentes se mostraram interessados em participar, porém a pesquisadora recebeu, posteriormente, o retorno de apenas três, sendo esses os que efetivamente colaboraram com sua pesquisa. Dessa maneira, como dois dos três professores interessados pela pesquisa lecionavam no 9º ano do Ensino Fundamental e o terceiro professor não estava em sala de aula, por assumir cargo de direção, o professor do 9º ano de sua escola foi convidado e, tendo aceitado o convite, a pesquisa se estabeleceu com a colaboração de três professores, de três escolas municipais distintas que congregavam 69 alunos.

Como o objetivo não foi trabalhar apenas vídeos de PMD, Oechsler (2018) apresentou aos alunos participantes da pesquisa diferentes tipos de vídeos, com diferentes técnicas de apresentação e gravação, para que eles pudessem elaborar seus próprios vídeos. A classificação desses vídeos em tipos foi inspirada em Ferrés (1996), Moran (1995) e Domingues (2014),

porém a pesquisadora criou sua própria classificação, baseada nas características que poderiam ser exploradas em cada vídeo. Dentre as possibilidades apresentadas, temos apresentação do conteúdo com *slides* e narração, apresentação do conteúdo com *slides* e sem narração, animações, capturas de tela, vídeo de outros vídeos, encenação de um problema, videoaula, vídeo com material manipulativo, fotografias e *stop motion*, explicação do conteúdo sem a imagem do professor e as PMDs. Todos os tipos de vídeos foram contemplados na produção das turmas pesquisadas, com exceção dos tipos fotografias e *stop motion*, que não foram alvos de produção de nenhum grupo de alunos. Os temas dos vídeos ficaram a critério dos estudantes em duas escolas e na outra a professora definiu o assunto funções. Os alunos trabalharam em grupos e tiveram, em média, cinco encontros com a pesquisadora para a elaboração das atividades. Os vídeos produzidos foram analisados à luz da Teoria da Semiótica Social, da multimodalidade e do constructo teórico seres-humanos-com-mídias que, inclusive, são algumas das teorias com as quais dialogaremos também ao analisar as PMDs nesta tese.

Oechsler (2018, p. 275) destaca que até o fim da sua pesquisa não havia encontrado trabalhos que “explorassem o processo de produção enquanto um fator importante na construção do significado”, além de afirmar que sua pesquisa proporciona não apenas analisar o produto educacional final, que é o vídeo, conforme a maioria dos trabalhos elencados por ela, mas sim todo o processo envolvido em sua produção, incluindo reflexões dos alunos durante a construção desse material. A pesquisadora identificou que os trabalhos que exploraram a temática de produção de vídeos não foram realizados durante as aulas regulares das turmas do 9º ano, sendo desenvolvidos com grupos de alunos isolados e no contraturno escolar. Como a sua pesquisa foi realizada em turmas completas de alunos, com a produção dos vídeos no horário regular das aulas de Matemática, Oechsler (2018, p. 276) traz como uma das contribuições de seu trabalho para a EMat mostrar que “é possível que professores e alunos produzam vídeos coletivamente durante o horário regular das aulas, permitindo que todos participem e interajam no processo”. No entanto, pode-se depreender que, apesar de sua pesquisa ter sido realizada com turmas completas, a pesquisadora não foi a professora dos alunos envolvidos, contando, para isso, com a colaboração dos professores regentes. Dentre as limitações destacadas por Oechsler (2018), tem-se a interação professor e alunos na elaboração do roteiro de um vídeo, a dinâmica implementada em sala de aula para a produção do vídeo e a não familiaridade com algumas tecnologias utilizadas como, por exemplo, operação com câmeras e edição de imagens. Com relação ao primeiro item, os alunos elaboraram o roteiro e partiram, no encontro seguinte, para a gravação do vídeo, o que gerou algumas dificuldades

quando esses roteiros não especificavam todos os passos a serem seguidos. Nesse sentido, algumas sugestões foram dadas pelos professores participantes da pesquisa, como a discussão prévia do roteiro com os alunos pelo professor, antes da etapa de captação das imagens, bem como a discussão das gravações com os alunos, para fins de análise de erros e discussão de modificações. Com relação ao segundo item, a dinâmica exigida para implementar em sala de aula um trabalho de produção de vídeos foi vista pela pesquisadora como um desafio, uma vez que rompe com os aspectos e características de uma aula tradicional de Matemática. No entanto, esse possível desafio não foi visto como empecilho em sua pesquisa e nem relatado como tal pelos professores colaboradores. Já o terceiro item aponta para o desafio do uso das tecnologias tanto pelo professor quanto pelos alunos produtores de vídeos. Oechsler (2018) destaca o trabalho em conjunto entre alunos e professores para, caso necessário, encontrar um programa que atenda à necessidade da produção do vídeo por eles.

Tendo já dedicado atenção à apresentação das dissertações e teses sobre PMDs, discutiremos as 32 publicações em periódicos e em anais de congressos e seminários, organizadas no Quadro 4.

Quadro 4 - Publicações em periódicos e em anais de eventos sobre PMDs

Pub.	Título	Autores	Ano
1	Performance Matemática Digital: Criando Narrativas Digitais em Educação Matemática	Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva e Marcelo de Carvalho Borba	2007
2	<i>Our lives as Performance Mathematicians</i>	George Gadanidis e Marcelo de Carvalho Borba	2008
3	<i>Digital Mathematical Performance & Students as Performance Mathematicians: Interloções entre Artes e Tecnologias Informáticas em Educação Matemática</i>	Marcelo de Carvalho Borba, George Gadanidis, Janette Hughes e Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva	2009
4	<i>Lights, camera, math! The F pattern news</i>	Ricardo Scucuglia Rodrigues Da Silva, George Gadanidis e Marcelo de Carvalho Borba	2011
5	Cedo ou tarde, matemática: uma Performance Matemática Digital criada por estudantes do ensino fundamental	Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva, Marcelo de Carvalho Borba e George Gadanidis	2012
6	<i>Students' digital mathematical narratives: windows into a multimodal matheracy</i>	Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva	2012
7	Performance Matemática: artes e tecnologias digitais	Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva, Marcelo de Carvalho Borba e George Gadanidis	2013
8	Sobre identidade em performances matemáticas digitais	Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva e George Gadanidis	2013
9	Conhecimento docente sobre campo multiplicativo nos anos iniciais: da performance no SARESP à performance digital	Edvoneete Souza De Alencar e Ricardo Scucuglia Rodrigues Da Silva	2014
10	Narrativas Multimodais: a imagem dos matemáticos em performances matemáticas digitais	Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva	2014
11	Conteúdos matemáticos colocados em Performance Matemáticas Digitais	Clarissa Lopes Trojack	2015

12	Explorando o Teorema das Quatro Cores em Performances Matemáticas Digitais	Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva e Gabriel Souza Gregorutti	2015
13	A Produção de Performances Matemáticas Digitais nos Anos Iniciais do Ensino	Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva e Alana Fuzaro de Barros Rodrigues	2015
14	<i>The Pedagogic Role of the Arts and Digital Media in the practice of the Ontario Mathematics Curriculum</i>	Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva	2015
15	Construção de sólidos platônicos com origami a partir da exposição de uma PMD	Francielle Quaresma Farias Da Silva, Kevila Cezario De Moraes e Dilza Côco	2015
16	Performance Matemática Digital: artes, tecnologia e educação matemática	Gabriel Souza Gregorutti e Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva	2015
17	Festival de Performances Matemáticas Digitais	Clarissa Lopes Trojack, Julia Schaetzle Wrobel e Melissa Martins Fazio	2016
18	Formação inicial de professores, performance matemática digital e imagem pública da matemática	Gabriel Souza Gregorutti	2016
19	Educação Matemática Encena: Performances matemáticas teatrais	Hannah Dora de Garcia e Lacerda e Marcelo de Carvalho Borba	2016
20	Do teatro ao vídeo: possibilidades na educação matemática	Hannah Dora de Garcia e Lacerda e Marcelo de Carvalho Borba	2017
21	<i>Images of Mathematics and mathematicians among undergraduate students of Education</i>	Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva e Gabriel Souza Gregorutti	2017
22	O caminho didático-pedagógico que surge: Performance matemática digital	Gabriel Souza Gregorutti e Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva	2017
23	Matemática c–m arte - Performance Matemática Digital: como produzir?	Clarissa Lopes Trojack, Julia Schaetzle Wrobel e Vanessa Oechsler	2017
24	Logado em você: uma performance matemática de estudantes da Escola Maria Peregrina	Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva e Alana Fuzaro de Barros Rodrigues	2017
25	Motivação e Performances Matemáticas Digitais: análise da escala de motivação em aprender	Julia Schaetzle Wrobel, Teresa Cristina Janes Carneiro, Melissa Martins Fazio e Clarissa Lopes Trojack	2018
26	Performance Matemática Digital: <i>arts-based research</i>	Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva	2018
27	Performance Matemática Digital: O aluno produzindo vídeos construindo conceitos	Carla Denize Ott Felcher, Ana Cristina Medina Pinto e Vanderlei Folmer	2018
28	<i>The production of digital performances about infinity: exploring images of mathematics in preservice teacher education</i>	Gabriel Souza Gregorutti e Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva	2018
29	A produção de Performance Matemática Digital a partir da obra “O DIABO DOS NÚMEROS”	Aline de Lima Brum, Carla Denize Ott Felcher, Celiane Costa Machado e Elaine Corrêa Pereira	2019
30	Performance Matemática Digital a partir da construção de stories no <i>Instagram</i>	Aline de Lima Brum e Elaine Côrrea Pereira	2019
31	<i>Thirty seconds to mars</i> : elaborando experiências matemáticas estéticas	Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva e Gabriel Souza Gregorutti	2019
32	Viagem poética entre conhecimento matemático e Performance Matemática Digital: aspectos pedagógicos	Gabriel Souza Gregorutti e Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva	2019

Fonte: Elaboração própria.

A publicação 1 é relativa ao minicurso apresentado por Scucuglia e Borba (2007, p. 2) no IX Encontro Nacional de Educação Matemática a professores dos ensinos fundamental,

médio e superior, cujo objetivo era dar oportunidade aos participantes de “investigar e criar vídeos a partir de imagens (figuras, fotos) que contextualizem situações (narrativas, contos, fábulas) envolvendo problemas matemáticos”. Foram discutidas as perspectivas teóricas de seres-humanos-com-mídias e da PMD, sendo essa atrelada a um olhar histórico de produção e nascimento e aquela à perspectiva de reorganização do pensamento e produção do conhecimento (matemático) proporcionado pelas mídias digitais, por meio de coletivos constituídos por humanos-com-mídia. No minicurso, primeiramente, os participantes tiveram contato com algumas PMDs, em especial duas, problema do garçom e problema dos camelos. Em seguida, foram convidados a elaborar vídeos com *Photo Story* que representassem algum problema matemático, culminando em sua apresentação ao final do encontro.

Na publicação 2, Gadanidis e Borba (2008, p. 44, tradução nossa) iniciam uma reflexão sobre quem são e o que podem ser (autores e leitores), a partir das seguintes questões: “Somos matemáticos? Somos matemáticos da performance? O que a performance nos ajuda a ver e entender sobre educação matemática?”. Objetiva-se, destarte, vislumbrar o trabalho dos pesquisadores na EMat através de uma nova lente, que é a PMD. Com isso, examinam primeiramente o que pode ser utilizar os rótulos da performance matemática no contexto da EMat. Posteriormente, analisam as PMDs por meio das categorias de Boorstin (1990). Com relação ao primeiro ponto, os autores trazem algumas discussões a respeito da identidade do matemático/professor de matemática e as relacionam com o cenário das PMDs. Gadanidis e Borba (2008, p. 44, tradução nossa) esclarecem que as pesquisas sobre PMDs são em EMat e não em Matemática, e se colocam na posição de professores matemáticos e performances matemáticas, sendo os alunos jovens matemáticos, uma vez que, na perspectiva de Borba (1990), somos todos matemáticos. Com isso, “a matemática é vista como um esforço humano em vez de um esforço para a minoria da elite”. Sugerem os autores que, ao se denominarem performances matemáticas, criam mudanças de identidade que geram impactos na EMat, possibilitando enxergá-la como algo que é compartilhado com o mundo inteiro e “não tão confinada à atividade em sala de aula ou ao trabalho de matemáticos profissionais” (GADANIDIS; BORBA, 2008, p. 50, tradução nossa).

Revelamos na tese de Scucuglia (2012a) a relação que os autores dessa publicação propuseram com as categorias propostas por Boorstin (1990). Resta-nos aqui apresentar as cinco razões elencadas pelos autores para o seu uso nos estudos em PMD, a saber: pelo caráter exploratório que têm seus estudos; pela correspondência encontrada em categorias para análise do *design* de interação digital na aprendizagem de matemática *online*, aplicadas nos estudos de

Norman (2004); pela relação entre a experiência vivida por um filme ou performance com a experiência educacional; pela sugestão dos autores Gadanidis e Hoogland (2003) de que a EMat é baseada em histórias; e, por fim, pelo estudo de Rodd (2003) que defende o uso da perspectiva interpretativa dos estudos teatrais na análise da qualidade da experiência no ensino e na aprendizagem de matemática. Gadanidis e Borba (2008) esclarecem que é possível que novas categorias possam emergir no trabalho com PMD, e, de fato, surgiram nas adaptações criadas para PMDs conceituais, por Scucuglia (2012a), em sua tese. As perspectivas de Gadanidis e Borba (2008) não estão somente no caráter artístico das PMDs, mas também em sua natureza estética. Os autores analisam o engajamento pedagógico de pais e estudantes ao criarem PMDs do ponto de vista do teatro do oprimido (BOAL, 1985). Ao contrário do “tradicional monólogo” docente em sala de aula, que é, por vezes, autoritário e apresenta uma matemática fria, as conexões e relações são rearranjadas nos cenários propiciados pelas PMDs, levando-se em consideração o que o aluno já sabe, facilitando o seu aprendizado, propiciando momentos de obtenção de *insights* sobre a complexidade das ideias matemáticas (GADANIDIS, 2004) e apresentando a Matemática como uma experiência estética e humana.

A publicação 3 apresenta, a partir do engajamento de Borba *et al.* (2009) em dois projetos (“*Digital Mathematical Performance*” e “*Students as Performance Mathematicians*”), perspectivas teóricas e ações de ensino-aprendizagem de Matemática relativas à tendência PMD. Como propõem os próprios autores, utilizamos esse artigo para moldar o escopo geral desta tese, ao identificarmos a necessidade de apresentação de tais projetos. Resumidamente, de acordo com Borba *et al.* (2009: 7), os resultados indicam que: “além do ‘efeito novidade’ causado pela utilização de tecnologias digitais e pelas artes em nossas ações de ensino aprendizagem”, os autores enfatizam o modo como tais projetos moldam o *design* do pensamento matemático nesses dados contextos; ressaltam a harmonia entre pensamento matemático e artístico, principalmente para os aspectos imaginativos e criativos; e apontam que os principais olhares teóricos das PMDs nesses projetos estão pautados, dentre outros fatores, na importância das artes no processo de pensamento matemático, na importância das mídias no processo de produção de significados e conhecimentos matemáticos e na imagem pública da (Educação) Matemática.

Na publicação 4, baseada em um estudo de caso qualitativo, Scucuglia, Gadanidis e Borba (2011) objetivaram apresentar um relato de uma experiência para ilustrar como os estudantes brasileiros investigaram e criaram uma PMD para o *Math Performance Festival*, sendo tais estudantes alunos do ensino médio e destacando no artigo o papel das tecnologias no

pensamento matemático. No primeiro momento, os autores apresentaram como os alunos-professor-mídia conjecturaram, com base em uma atividade investigativa, sua própria sequência de números, uma vez que a atividade consistia em investigar os padrões L (sequência e série de números pares e ímpares) e, depois, conjecturaram uma nova sequência chamada de padrão F. Em seguida, destaca-se a criação da PMD para apresentação no *Math Performance Festival*, com base em suas conjecturas. A partir das atividades realizadas, os autores sugeriram que a PMD oferece um caminho transformador para o ensino e o aprendizado da Matemática e identificaram que, embora os alunos tenham explorado diferentes representações para a sequência e série de números conjecturados por eles, a Matemática utilizada nas sessões de aprendizado poderia ter sido melhor explorada.

Na publicação 5, Scucuglia, Borba e Gadanidis (2012, p. 42) têm por objetivo analisar a criação de uma PMD, realizada por alunos do 9º do Ensino Fundamental, sobre algumas experiências matemáticas do cotidiano. Essa pesquisa faz parte de uma pesquisa maior denominada “*Students as Performance Mathematicians*”, sendo o artigo um recorte de outras produções de PMD e cujo interesse é “compreender o papel das tecnologias digitais sobre o pensamento e a aprendizagem de estudantes quando eles comunicam suas ideias matemáticas utilizando as artes performáticas”. Numa metodologia de estudo de caso qualitativo, foi produzida uma PMD envolvendo os assuntos noções de simetria, áreas, distância e velocidade, e sua análise foi realizada pela lente teórica de Boorstin (1990). No artigo, destacam-se: a questão pedagógica no processo de criação de uma PMD, no que se refere à formação de identidade do estudante ao explicitar ao outro o que sabe e ao reorganizar seu pensamento nesse processo formativo; a utilização de TDs, no que diz respeito ao interesse em compreender o papel delas na aprendizagem dos estudantes ao comunicarem ideias matemáticas, utilizando as artes performáticas; o compartilhamento de ideias matemáticas publicamente, no que se refere ao seu alcance para além da sala de aula, oportunizando, com isso, o desenvolvimento contínuo de conhecimento dentro de uma comunidade pedagógica; e o rompimento de estereótipos negativos acerca da Matemática e de suas experiências com ela.

Na publicação 6, Scucuglia (2012b) discutiu o caráter narrativo/artístico/multimodal da produção de PMDs em ambientes nos quais estudantes canadenses do Ensino Fundamental I exploravam ideias matemáticas em sala de aula, sendo, inclusive, o ambiente de produção e análise de sua tese. Ele destacou dois principais aspectos: as formas como a produção de PMDs oferecem meios para desenvolver os componentes pedagógicos do currículo de Matemática e a

interdisciplinaridade pedagógica presente nas PMDs por meio do uso das artes e das TDs na investigação de ideias matemáticas.

A publicação 7 é uma proposta de exposição para o XI Encontro Nacional de Educação Matemática sobre o *Math+Science Performance Festival*. Scucuglia, Borba e Gadanidis (2013) visaram oferecer, por meio da exposição, a oportunidade de os participantes visitarem a página do festival para assistirem às PMDs produzidas pelos estudantes canadenses. Além disso, os autores utilizaram um *player* para exibir 12 PMDs produzidas por estudantes brasileiros do Ensino Fundamental de uma escola estadual pública do estado de São Paulo.

Na publicação 8, Scucuglia e Gadanidis (2013) apresentaram, a partir dos 22 vídeos analisados na tese de Scucuglia (2012a), alguns elementos sobre a construção de identidade de estudantes por meio do ato dramático e musical. Ao buscar identificar os tipos de identidade que os estudantes constroem na produção das PMDs, esses autores argumentam que esse processo, através do ato performático de comunicação de ideias matemáticas, possibilita meios para que os estudantes construam múltiplas identidades a partir de diferentes modos de comunicação: fala, gestos, expressões corporais e faciais, recursos tecnológicos, fantasias e outros modos. Destacam-se as discussões sobre performances etnográficas, em que os autores, respaldados em Denzin (2003), trazem a etnografia⁸ como pano de fundo para as perspectivas teóricas e metodológicas, envolvidas na análise e produção de PMDs.

Na publicação 9, Alencar e Scucuglia (2014) apresentam interlocuções entre as suas pesquisas, no que diz respeito ao assunto campo multiplicativo e à formação de professores. Alencar (2012) investigou em sua dissertação o conhecimento profissional de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, enfocando o campo multiplicativo. O interesse de sua pesquisa estava relacionado à “performance matemática”⁹ de estudantes em avaliações padronizadas de rendimento escolar, considerando relevante o baixo rendimento dos alunos no Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP¹⁰) em questões que envolvem o campo multiplicativo. A tese de Scucuglia (2012a),

⁸ Um dos princípios fundamentais da etnografia é a imersão do pesquisador em seu campo de trabalho e/ou no movimento analítico. A etnografia, dentre outras coisas, diz respeito ao hibridismo linguístico, histórico, social e cultural que envolve os participantes (pesquisador e outros sujeitos) na produção de significados e conhecimentos (SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2013b, p. 7).

⁹ É comum a utilização do termo “performance” na área da Educação para se referir ao rendimento de estudantes em uma avaliação (ALENCAR; SCUCUGLIA, 2014).

¹⁰ Criado em 1996, o SARESP tem como objetivo avaliar o rendimento dos alunos do ensino fundamental e médio de escolas públicas estaduais, num trabalho com todas as escolas da rede estadual. Os seus Parâmetros de Avaliação (2008) apresentam discussões e diretrizes com relação aos tipos de conteúdos e às habilidades consideradas significativas para a aprendizagem nos diferentes níveis escolares. A análise da performance no

apresentada anteriormente, compõe a análise, pois, ao investigar a natureza de PMDs produzidas, o autor menciona uma sobre o raciocínio multiplicativo, mostrando-se como uma possibilidade voltada a diversificadas dimensões do currículo e para a formação inicial e continuada de professores de matemática. Alencar e Scucuglia (2014) propuseram três tipos de conhecimentos significativos para a prática profissional docente: curricular; especializado, sobre o conteúdo; e pedagógico, sobre o conteúdo; baseados em diferentes concepções, nomenclaturas e autores de formação de professores. Na primeira categoria, os autores apresentam relações entre conhecimento curricular, SARESP e campo multiplicativo. A segunda categoria articula dois tipos de conhecimento profissional docente, o pedagógico e o empírico, como proposto por Shulman (1986). E a terceira categoria trata das múltiplas representações envolvendo campo multiplicativo. Por fim, cada autor apresenta considerações a respeito do trabalho do outro. Destacaremos abaixo as considerações relativas à pesquisa de Scucuglia (2012a) sobre PMD, realizadas por Alencar:

Na visão do primeiro autor [Alencar], alguns aspectos educacionais significativos com relação à produção de PMD são: (1) ser uma alternativa diferenciada e interdisciplinar para ensinar e aprender matemática utilizando tecnologias e artes; (2) formação de cenários investigativos envolvendo resolução de problemas; (3) utilização e possibilidade de conexões entre múltiplos modos de comunicação e representações; (4) engajamento matemático reflexivo de alunos, professores e pais em contextos sociais diversificados (escolares e não escolares) (ALENCAR; SCUCUGLIA, 2014, p. 10).

Na publicação 10, Scucuglia (2014) explora a produção de PMDs com conteúdo matemático relativo ao conceito de limite e séries infinitas, por estudantes de graduação da Unesp, sendo seis deles do curso de matemática, um da física, outro da ecologia e um da pedagogia, em um curso de extensão universitária. O autor explora aspectos da produção de PMD, investigando o uso educacional das artes e das TDs como potencializadores do desenvolvimento de imagens alternativas da Matemática e do matemático. Inicialmente, propõe uma interessante metáfora da visão dos alunos sobre uma aula de matemática, com o recital de poesias dos Vogons no filme “O Guia do Mochileiro das Galáxias” (ADAMS, 2005). Os Vogons são extraterrestres monstruosos, porém muito inteligentes e péssimos poetas, sendo suas poesias consideradas a terceira pior do mundo. Para que elas sejam ouvidas, os Vogons sequestram seres de outras galáxias e os aprisionam para que sejam obrigados a ouvir as poesias como forma de tortura e chantagem. A partir de sua história, Scucuglia (2014) propõe algumas comparações com as aulas de Matemática:

SARESP considera apenas, para o cálculo do índice de proficiência, o 5º ano do ensino fundamental, gerando relatórios anuais (ALENCAR; SCUCUGLIA, 2014).

O professor de Matemática é visto como um Vagon: inteligente, mas assustador, mal-humorado, intimidador e insensível. b. O que ele diz não faz sentido para o estudante ('linguagem extraterrestre'). c. Como construir uma imagem alternativa sobre os matemáticos na educação básica e na sociedade? Quais seriam estas imagens? (SCUCUGLIA, 2014, p. 952).

Com relação aos questionamentos presentes na citação acima, Scucuglia (2014) defende a utilização das artes e das mídias digitais na desconstrução de estereótipos sobre a Matemática e sobre os matemáticos, sendo a PMD um caminho de associação das temáticas em questão. Com isso, numa metodologia de estudo de caso qualitativo, baseado em Stake (2003), ele investigou a imagem da Matemática e dos matemáticos e a análise dessa imagem por meio da produção de duas PMDs, sendo uma de natureza cinematográfica e a outra de natureza musical. Para análise dessas PMDs, Scucuglia (2014) utilizou as categorias de Boorstin (1990) sobre cinema, a multimodalidade e o modelo de análise de vídeos proposto por Powel, Francisco e Mayer (2004), que, inclusive, são as lentes analíticas utilizadas pelo autor em sua tese. A partir das discussões sobre PMD, Scucuglia (2014) identificou que os participantes da pesquisa também formaram outras imagens para matemáticos (músico, poeta e estudante), desconstruindo visões estereotipadas (autoritário, frio, monstro, herói e mágico).

A publicação 11 apresenta um relato de experiência vivenciada por alunas de um curso normal, numa escola pública situada em General Câmara, no Rio Grande do Sul, a respeito dos conceitos matemáticos envolvidos na construção de um filtro dos sonhos¹¹. Para isso, as alunas construíram filtros dos sonhos, tanto manualmente quanto no Geogebra, e produziram uma PMD utilizando imagens, narrativas de voz e trilha sonora. Foram discutidas questões como polígonos inscritos, circunferência, ponto médio e outros elementos da Geometria. Trojack (2015) destaca o envolvimento das alunas na atividade como prazeroso tanto para elas, quanto para a professora.

As publicações 12, 16, 18, 22 e 28 estão relacionadas à dissertação de Gregorutti (2016a) sobre PMD e IPM e, por isso, faremos suas apresentações por meio dos destaques atribuídos a cada uma, revelando questões que não foram expostas anteriormente. As publicações 12 e 28 apresentam, especificamente, as sete PMDs produzidas pelos participantes da pesquisa (licenciandos de matemática da Unesp): a primeira voltada para as 5 PMDs do tipo *Harlem Shake* sobre T4C e a segunda, para as 2 PMDs – música e videoclipe – sobre noções de infinito, em especial, séries geométricas convergentes. Na publicação 12, baseados em uma metodologia de estudo de caso qualitativo (STAKE, 2003) e na análise conceitual de PMD segundo

¹¹ Para saber mais sobre o filtro dos sonhos, deixo como sugestão o próprio vídeo produzido pelas normalistas sob orientação de Clarissa Lopes Trojack: <https://youtu.be/hPVQfNaYT94>.

Scucuglia (2012a), Scucuglia e Gregorutti (2015) destacam a natureza artística-multimodal das PMDs como narrativas digitais, bem como os aspectos de ludicidade e criatividade, fomentadas tanto na comunicação artística quanto na atividade matemática coletiva. Na publicação 28, Gregorutti e Scucuglia (2018), a partir da metodologia de estudo de caso e da análise envolvendo pesquisa-baseada-em-artes, categorizaram as imagens alternativas construídas pelos participantes da pesquisa por meio das PMDs em flexibilidade, engajamento, criatividade, multimodalidade e coletividade, em contraponto aos estereótipos de IPMs, como frustrante e desumana, apontados pela literatura e por pesquisas anteriores dos próprios autores. Gregorutti e Scucuglia (2018) destacaram que as discussões durante a produção das PMDs foram envolventes, do ponto de vista pedagógico, e possibilitaram aos alunos avançarem em seus estudos sobre séries geométricas e enfatizaram que o ambiente proporcionado pela produção de PMDs oportuniza significativa contribuição para a “formação de professores de matemática em formação inicial, pois eles estiveram envolvidos no uso alternativo de mídias digitais e artes enquanto desenvolviam atividades matemáticas, formando coletivos de seres-humanos-com-mídias” (GREGORUTTI; SCUCUGLIA, 2018, p. 12, tradução nossa). Nas publicações 16 e 22, Gregorutti e Scucuglia (2015, 2017) apresentam parte dos resultados e das discussões teóricas da dissertação de Gregorutti (2016a), e na publicação 18, Gregorutti (2016b) enfatiza os aspectos das PMDs e da IMP relacionando-os à formação de professores, uma vez que os participantes da pesquisa foram licenciandos em matemática.

As publicações 13 e 24 apresentam discussões e resultados a respeito de atividades sobre PMD, por Scucuglia e Rodrigues (2015, 2017), na escola Maria Peregrina, que possui algumas peculiaridades com relação à natureza pedagógica como, por exemplo, ter como gênese uma dimensão religiosa/confessional, apresentar fundamentos teóricos da pedagogia de projetos e das inteligências múltiplas (GARDNER, 1993) e a avaliação ser realizada por meio de projetos numa perspectiva plural e múltipla. As atividades, cotejadas na publicação 13, ocorreram nos anos finais do Ensino Fundamental e, na publicação 24, durante o Ensino Médio. Na primeira, Scucuglia e Rodrigues (2015, p. 3) têm por objetivo “investigar nuances acerca do processo de produção de significados matemáticos, em especial sobre conteúdos envolvendo os temas campo aditivo e campo multiplicativo”. Por meio da atividade intitulada “Fazendo 10”¹², participaram da pesquisa 45 alunos de quatro turmas, com a construção de dois tipos de PMDs: Fazendo 10 – cinema e Fazendo 10 – Música e Videoclipe. Já na publicação 24, Scucuglia e

¹² Essa atividade foi elaborada por Gadanidis (2013) e diz respeito ao uso de manipulativos, objetos virtuais de aprendizagem e outros materiais voltados a investigação de diversificados conceitos matemáticos, dentre eles, campo aditivo e multiplicativo (SCUCUGLIA; RODRIGUES, 2015, p. 5).

Rodrigues (2017) apresentaram um estudo de caso realizado com oito alunos do 1º ano do Ensino Médio, por meio do projeto sobre produção e venda de alimentos orgânicos. Os estudantes desenvolveram uma música e seu respectivo videoclipe – logado em você – sobre o assunto logaritmos. Destacou-se a plasticidade das TDs no trabalho com as PMDs e, com relação a isso, os autores disseram que “a edição de vídeos pode oferecer vários recursos para o aprimoramento conceitual da PMD enquanto narrativa matemática digital” (SCUCUGLIA; RODRIGUES, 2017, p. 315). Em ambas as publicações, foram utilizadas as lentes das PMDs conceituais propostas por Scucuglia (2012a) para análise, levando à conclusão de que, apesar das PMDs produzidas não terem um caráter conceitual pela ausência de alguns fatores (como, por exemplo, a falta de surpresas matemáticas significativas para a audiência e a ausência de outros modos de comunicação que não somente a verbal), elas apresentaram qualidades artísticas e tecnológicas que podem ser tomadas como referência para a produção de novas PMDs e como instrumento avaliativo pelo professor.

Na publicação 14, Scucuglia (2015) apresenta um recorte de sua pesquisa de doutorado a respeito do papel pedagógico das artes e das mídias digitais na prática do currículo de matemática de Ontário, Canadá, conceituando PMD. A partir da análise das 22 PMDs que compõem sua tese, ele argumenta que as PMDs podem oferecer meios para explorar processos e conteúdos matemáticos do Currículo de Ontário. Multimodalidade, ludicidade e criatividade são aspectos destacados pelo autor como integrantes do processo inovador das PMDs.

Na publicação 15, Silva, Morais e Côco (2015) utilizaram uma PMD pronta para apresentar e discutir o assunto poliedros de Platão com 23 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola Estadual, por meio de uma oficina sobre sólidos de Platão no Laboratório de Ensino de Matemática. A PMD denominada Sólidos de Platão foi produzida por alunos da graduação para a disciplina de Geometria II do curso de licenciatura em Matemática. Após a apresentação da PMD, os alunos discutiram semelhanças e diferenças entre sólidos de Platão e construíram sólidos por meio da técnica de origami modular. As pesquisadoras destacaram que a questão lúdica da atividade contribuiu para o aprendizado dos alunos em geometria, mais especificamente, nas questões que envolvem os sólidos de Platão – arestas, vértices, faces e relação de Euler.

As publicações 17 e 25 apresentam resultados de pesquisas relacionadas à promoção de um festival de PMD, organizado pelas autoras em uma escola Estadual de Ensino Médio. A primeira publicação relata a experiência vivenciada pelas professoras de Matemática Trojack, Wrobel e Fazio (2016, p. 133) ao promoverem o Festival de PMD, “com o objetivo de trabalhar

conteúdos do Ensino Fundamental visando como objetivo principal resgatar a motivação, a criatividade e a colaboração entre os estudantes”, e a segunda tem por objetivo, por meio dos vídeos produzidos na segunda edição do festival, analisar o aspecto motivacional das PMDs.

Na publicação 17, as PMDs foram produzidas por grupos de cinco a sete estudantes, apresentadas no festival que ocorreu no dia da Matemática (6 de maio), do ano de 2016, e analisadas por uma equipe interdisciplinar, a partir de um questionário composto por quatro itens: coesão dos conteúdos e conceitos matemáticos; os recursos tecnológicos e o uso das artes performáticas; a contextualização do conteúdo matemático; e o aproveitamento do tempo disponibilizado para abordagem do conteúdo. Como considerações finais, Trojack, Wrobel e Fazio (2016) destacaram que o festival de PMD possibilitou a interdisciplinaridade, o estímulo à criatividade e imaginação, o estreitamento das relações entre professores e estudantes e a construção do conhecimento matemático de forma real e motivadora.

Na publicação 25, com o discurso de que diversas são as propostas baseadas no aumento da motivação em aprender por parte dos alunos, como a utilização de jogos, TDs, materiais concretos e outros, Wrobel *et al.* (2018, p. 104) apontam que esse aumento de motivação é, normalmente, referenciado pelos pesquisadores por meio da fala dos alunos, mas “o pesquisador não utiliza os conceitos da Psicologia Cognitiva sobre motivação para analisar ou medir o fenômeno”. Nesse sentido, as autoras objetivaram analisar a contribuição que o uso de PMD traz para a motivação dos alunos em aprender Matemática, fazendo uso, para isso, de uma escala que mede essa motivação de maneira quantitativa nos vídeos produzidos pela segunda edição do festival de PMD. Wrobel *et al.* (2018) se basearam em Guimarães (2003) e VandenBoss (2010) para definir motivação e apontar a sala de aula como um dos seus fatores determinantes para o interesse dos alunos pelos conteúdos matemáticos, conforme preconizam alguns estudos de Psicologia Cognitiva.

Nas publicações 19 e 20, Lacerda e Borba (2016, 2017) apresentam um recorte da dissertação de Lacerda (2015), mencionada anteriormente nesta tese. Lacerda e Borba (2016) objetivaram apresentar ao leitor noções sobre PMD e sua articulação com o teatro. Dentre outras questões, os autores enfatizam que essa temática ainda pode ser muito explorada pelos educadores matemáticos. Já em Lacerda e Borba (2017), apresentam e articulam três pesquisas sobre PMD – Scucuglia (2012a), Domingues (2014) e Lacerda (2015).

A publicação 21 tem por objetivo investigar o papel das PMDs na formação de professores em relação à (des)construção da imagem da Matemática e dos matemáticos, baseado em um estudo de caso qualitativo em que 20 estudantes do curso de Pedagogia da

Unesp, por meio de desenhos, representaram imagens da Matemática e dos matemáticos em suas perspectivas (imagem pública de conhecimento geral) e, em seguida, fizeram o mesmo com perspectivas ideais (imagens alternativas aos desenhos anteriores). Antes, porém, Scucuglia e Gregorutti (2017) apresentaram e discutiram coletivamente noções de PMD e relataram a proposta de criação de dois conjuntos de desenhos para a produção de vídeos digitais como PMDs, a respeito da IPM, cujo objetivo era retratar surpresas para o público com relação às imagens apresentadas. No que se refere à IPM, todos os desenhos representaram imagens negativas da Matemática, emergindo três categorias: triste, monstro e frio. Também foram encontradas semelhanças em relação à literatura em termos da natureza das imagens criadas. Em contraste à IPM, as imagens idealizadas pelos participantes da pesquisa são todas não negativas, emergindo categorias como adorável, animada e útil. Com relação à imagem pública dos matemáticos, pode-se dizer que são todas estereotipadas, com quase a sua totalidade associada à representação masculina e tendo a sala de aula como ambiente frio e negativo de trabalho. Algumas categorias apareceram como: “efeito Einstein”; monstro ou vilão; louco, lunático e / ou *nerd*; calculadora e/ou cientista – categorias consoantes com outras pesquisas como a realizada por Picker e Berry (2000). Já na imagem idealizada pelos participantes da pesquisa para os matemáticos, encontraram-se: matemático como um bom professor; sala de aula repleta de alunos felizes, realizando atividades agradáveis; matemático vinculado a um cientista, aproximando-o do campo das ciências naturais; aumento da representação feminina, como matemática; e matemático associado a uma performance musical. A partir desse estudo, foi possível identificar desconstruções de imagens da matemática e dos matemáticos por meio das comparações entre os desenhos realizados pelos alunos em formação de professores, contribuindo para a disseminação desses olhares através da produção de PMDs. Além disso, Scucuglia e Gregorutti (2017) destacaram algumas evidências sobre o papel inovador das PMDs na formação de professores, especialmente no que diz respeito ao uso das artes e mídias digitais na prática do Ensino de Matemática.

A publicação 23 apresenta uma proposta de minicurso de Trojack, Wrobel e Oechsler (2017, p. 2) ao VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática, cujo objetivo foi apresentar “ideias de como produzir uma PMD em sala de aula, com os alunos, abordando a questão da arte e da interdisciplinaridade”. Objetivou-se também propor aos participantes do minicurso que produzam PMD e, para isso, as autoras exploraram a produção de vídeo destacando três etapas: pré-produção, produção e pós-produção, conforme propõem alguns autores, como Trojack e Wrobel (2017). Fica reservada à pré-produção a discussão e criação

do enredo (sinopse) e, em seguida, do roteiro da PMD; na etapa produção deverão ocorrer as filmagens das cenas; e, por fim, destina-se a etapa pós-produção à edição dos vídeos produzidos. Os autores destacaram a necessidade de planejamento e acompanhamento da produção das PMDs pelos alunos.

Na publicação 26, Scucuglia (2018) discute questões sobre artes e pesquisas qualitativas na EMat, ao destacar, inicialmente, algumas concepções sobre *arts-based research* (pesquisa baseada em artes) – enfatizando a possibilidade de atuação estética em diversificadas instâncias ou engendramentos em pesquisas qualitativas – e ao apontar que, por diversas razões, os estudos sobre PMD podem ser considerados pesquisa baseada em arte. Posteriormente, Scucuglia (2018) apresenta três contextos nos quais as artes estão presentes em procedimentos e perspectivas de algumas pesquisas sobre PMD: cenários de investigação, lentes analíticas-interpretativas e socialização de resultados. Na seção cenários de investigação, o autor apresenta resultados de outras pesquisas realizadas por ele (publicação 10) e por Gregorutti (2016a), e exemplifica como cenário de pesquisa as PMDs produzidas nas publicações 10 e 12, assumindo-as como de caráter artístico. Nas lentes analíticas-interpretativas, as perspectivas dos pesquisadores em PMD são também de natureza estética e cita, para isso, a publicação 2. Nesta mesma seção, Scucuglia (2018) também retoma alguns aspectos de sua tese de doutorado, como, por exemplo, o modelo de análise de vídeo e as categorias para uma boa PMD ou PMD conceitual. Por fim, na seção socialização de resultados, Scucuglia (2018) faz uma comparação com a criação de narrativas artísticas como possibilidade de socialização de pesquisas do tipo *arts-based research* com a utilização de músicas e vídeos produzidos em PMD, concebidos como “representações artísticas da inteligência coletiva em sala de aula” (SCUCUGLIA, 2018, p. 7), sendo a poesia um dos recursos artísticos utilizados também na representação de resultados de pesquisas em PMD, conforme em Gregorutti (2016a).

Na publicação 27, as pesquisadoras Felcher, Pinto e Folmer (2018, p. 2) têm por objetivo “apresentar e analisar a produção de vídeos por alunos, como uma performance matemática digital, através de um estudo de caso desenvolvido com três turmas de anos finais do Ensino Fundamental, na disciplina de Matemática”. Sob metodologia de estudo de caso segundo Gil (2012), na pesquisa foram produzidas 13 PMDs por 54 alunos do 7º e 8º anos do Ensino Fundamental de uma escola pública. Após produção e edição dos vídeos, os alunos participantes da pesquisa responderam a um questionário com as seguintes questões: O que vocês aprenderam com a produção desse vídeo? Quais as dificuldades encontradas na produção desse vídeo? Gostariam de produzir novos vídeos sobre conceitos Matemáticos? Por quê?

Destacaram-se, respectivamente, nas respostas dos alunos as seguintes palavras: conteúdo, problemas técnicos e sim para 12 dos 13 grupos que produziram PMD. Por fim, as autoras apontaram as PMDs como possibilidade de romper com um ensino da Matemática que, em diversas situações, é resumido a fórmulas e cálculos.

Na publicação 29, Brum *et al.* (2019) apresentaram relatos de experiências que envolveram a produção de PMDs por alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, com base no livro “O Diabo dos Números”, de Hans Magnus Enzensberger, cuja escrita foi destinada ao público que tem medo da matemática. Para análise das PMDs construídas nas publicações 29 e 30, as autoras utilizaram a Teoria Fundamentada/Fundada, segundo Recuero (2013), e justificaram tal escolha por considerá-la uma importante teoria para quem pesquisa o ciberespaço, uma vez que ela trabalha com grande quantidade de dados, além da sua principal característica, que é a inversão em relação às pesquisas tradicionais, pois nela o campo de pesquisa e a observação são os que fornecerão hipóteses para auxiliar a delimitação do problema e a construção da teoria. Na publicação 29, Brum *et al.* (2019, p. 2) objetivaram “apresentar e analisar a produção de vídeos por estudantes do 9º ano como uma Performance Matemática Digital”. Apoiadas em uma proposta metodológica de intervenção pedagógica segundo Damiani *et al.* (2013), as interações concernentes à narrativa do livro e a produção dos vídeos de PMD pelos alunos foram registradas em um grupo fechado do *Facebook*© - Portfólio virtual segundo Felcher, Pinto e Ferreira (2017), e apresentadas no artigo por meio do recurso nuvem de palavras, destacando-se nela as palavras ideias e gravar que, nessa ordem, significam os processos criativos dos alunos na produção das PMDs e o protagonismo exercido pelas tecnologias através da produção de vídeos. Dentre as considerações finais, Brum *et al.* (2019) enfatizaram a desconstrução de estereótipos negativos com relação à Matemática pelos alunos, ao fazê-los enxerga-la sob a perspectiva das artes e tecnologias, por meio do livro utilizado e da produção das PMDs.

Já na publicação 30, Brum e Pereira (2019, p. 2) objetivaram “apresentar e analisar a produção de *stories* matemáticas no *Instagram*©, como uma performance matemática digital”. A prática pedagógica consistiu em cada um dos 23 participantes da pesquisa escrever os medos enfrentados por eles na disciplina de Matemática e posteriormente narrar uma história matemática com avatares, reproduzindo-a por meio dos aplicativos Bitmoji© e Canva© para compartilhamento nos *stories* do *Instagram*©. A partir de um questionário de perguntas discursivas foi possível identificar, utilizando o recurso de nuvem de palavras, que a palavra experiência ganhou maior destaque no quesito TDs na sala de aula por meio das PMDs e que

as palavras legal e diferente sobressaíram quando o assunto era construir uma história matemática. Brum e Pereira (2019, p. 14) citam que “o compartilhamento *online* dos *stories* matemáticos no *Instagram*© se caracteriza como um processo de construção de identidades, em que os estudantes transformam aspectos sobre o pensamento matemático e a imagem pública da Matemática” e apontam para a necessidade de orientação do professor para que as PMDs explorem a produção coletiva dos conhecimentos matemáticos.

A publicação 31 apresenta um minicurso oferecido por Scucuglia e Gregorutti (2019, p. 1) no XIII Encontro Nacional de Educação Matemática, cujo objetivo foi “explorar problemas que fomentem o desenvolvimento de experiências matemáticas estéticas por meio de elementos da banda *Thirty Seconds to Mars*¹³”. Os participantes do minicurso foram convidados a “explorar a interface artes-tecnologias em Educação Matemática visando às possibilidades de atuação em sala de aula de matemática nas quais os alunos são de ‘certo estado de anestesia’, e possam vivenciar experiências matemáticas na plenitude de seus sentidos” (SCUCUGLIA; GREGORUTTI, 2019, p. 7).

A publicação 32 disserta sobre alguns aspectos de uma pesquisa inicial dos autores Gregorutti e Scucuglia (2019, p. 2) que tem como questão: “Como ocorre o processo de produção de conhecimento matemático em um ambiente no qual alunos da Educação Básica produzem performance matemática digital?”. Do ponto de vista teórico, as temáticas da pesquisa são: conhecimento matemático; Educação Básica; e PMD. Do ponto de vista metodológico, o estudo é de natureza qualitativa, com uso de *Arts-Based Research*, citado na publicação 26, e estudo de caso. Gregorutti e Scucuglia (2019) têm por objetivo apresentar algumas discussões teóricas e resultados iniciais, em que as PMDs são trazidas como uma alternativa para o ensino e a aprendizagem da Matemática, especificamente para e por alunos do Ensino Médio de uma escola particular de Ribeirão Preto, São Paulo, que produziram duas PMDs, uma sobre funções e outra sobre potenciação. Os autores apresentaram, para isso, as relações intrínsecas entre Artes e Matemática e documentos curriculares oficiais para tratar o que eles dizem (ou não) a respeito das temáticas que envolvem PMD. A partir das práticas desenvolvidas, algumas evidências sobre o conhecimento matemático em ambientes performáticos são apontadas, como, por exemplo, o diálogo entre a produção de PMD e a dinâmica das aulas – ambiente diferente do que se tem comumente nas salas de aula.

¹³ *Thirty Seconds to Mars* é uma banda de pop rock dos EUA fundada no final da década de 1990, liderada por Jared Leto, que também é diretor, produtor e ator de cinema, tendo sido premiado com Oscar de melhor ator coadjuvante em 2014 pelo papel de Rayon em *Clube de Compras Dallas*. Para saber mais: https://en.wikipedia.org/wiki/Thirty_Seconds_to_Mars.

2.3 ESTABELECENDO CONEXÕES E LACUNAS ENTRE AS PRODUÇÕES ACADÊMICAS SOBRE PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS

Apesar de a revisão apresentada anteriormente ter compreendido os anos entre 2004 e 2019, apenas a partir de 2007 encontramos trabalhos relacionados às PMDs, sendo a primeira pesquisa acadêmica em nível de pós-graduação a tese de Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva, orientada por George Gadanidis, no ano de 2012. Nota-se pela Tabela 1 que, a partir desse ano, o número de trabalhos acadêmicos sobre o tema cresceu, destacando-se quantitativamente o ano de 2015, que foi o ano de publicação da primeira dissertação sobre a temática, escrita por Hannah Dora de Garcia e Lacerda, orientada por Marcelo de Carvalho Borba.

Tabela 1 – Percentual de publicações sobre PMD por ano

Ano	2007	2008	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Publicações	3%	3%	3%	3%	7%	5%	5%	18%	10%	15%	15%	13%

Fonte: Elaboração própria.

Diferentes foram os olhares atribuídos às PMDs nos trabalhos pesquisados, tendo sido, inclusive, alvo de adaptações de nomenclaturas que enfatizaram o caráter artístico predominante, como PMT ou PMD Teatrais (BORBA, 2016, 2017; LACERDA, 2015; LACERDA; SACHSER, 2019) e PMM ou PMD Musicais (OLIVEIRA, 2017). Os assuntos apresentados e discutidos também foram diversos:

- (i) pesquisas sobre IPM (GREGORUTTI, 2016a; GREGORUTTI; SCUCUGLIA, 2015, 2017, 2018; SCUCUGLIA, 2014; SCUCUGLIA, GREGORUTTI, 2015;);
- (ii) aspecto artístico das PMDs (GADANIDIS; BORBA, 2008; LACERDA, 2015; LACERDA; BORBA, 2016, 2017; SCUCUGLIA, 2012a);
- (iii) aspecto estético das PMDs (GADANIDIS; BORBA, 2008; SCUCUGLIA; GREGORUTTI, 2019);
- (iv) questões identitárias (GADANIDIS; BORBA, 2008; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2013b);
- (v) aspecto narrativo/multimodal (SCUCUGLIA, 2012a);
- (vi) formação de professores (ALENCAR; GREGORUTTI, 2016b, 2017; SCUCUGLIA, 2014; SCUCUGLIA, GREGORUTTI, 2017; TROJACK; WROBEL; FAZIO, 2016);
- (vii) aspecto motivacional das PMDs (WROBEL *et al.*, 2018);
- (viii) concepções sobre *Arts-Based Research* (GREGORUTTI; SCUCUGLIA, 2018, 2019; SCUCUGLIA, 2018);

- (ix) apresentação de festivais e trabalhos de difusão das PMDs (BORBA *et al.*, 2009; OECHSLER, 2017; SCUCUGLIA; BORBA, 2007; SCUCUGLIA; BORBA; GADANIDIS, 2013; TROJACK; WROBEL; FAZIO, 2016; TROJACK; WROBEL; WROBEL *et al.*, 2018); e
- (x) uso educacional da produção de vídeos – investigações em PMD (BRUM *et al.*, 2019; BRUM; PEREIRA, 2019; FELCHER; PINTO; FOLMER, 2018; OECHSLER, 2018; SCUCUGLIA, 2014; SCUCUGLIA; BORBA; GADANIDIS, 2012; SCUCUGLIA; GADANIDIS; BORBA, 2011; SCUCUGLIA; RODRIGUES, 2015, 2017; SILVA; MORAIS; CÔCO, 2015; TROJACK, 2015).

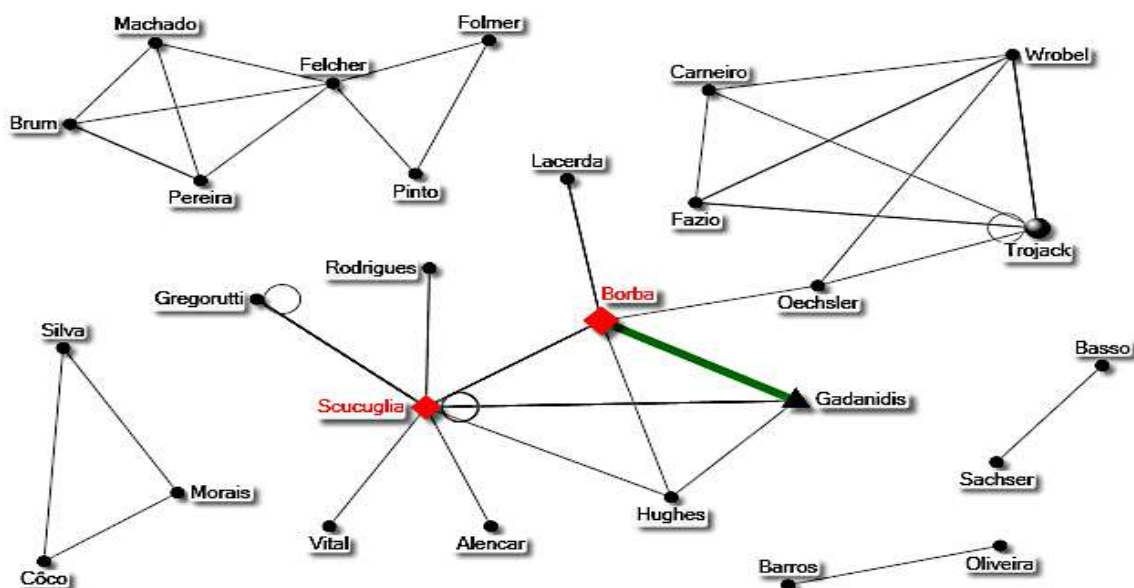
A maioria das dissertações de mestrado e teses de doutorado e as publicações derivadas delas está vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Unesp em Rio Claro, tendo Marcelo de Carvalho Borba, George Gadanidis e Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva como autores que apresentam interseções de trabalhos entre si e com seus orientandos e orientandas, como Gregorutti, Lacerda, Oechsler e Vital, conforme ilustra a Figura 6¹⁴ que traz uma rede dos autores presentes nos Quadros 3 e 4. Das cinco dissertações e duas teses encontradas sobre o tema, apenas duas dissertações não são relativas ao programa de pós-graduação supracitado, tendo como orientadores Osvaldo dos Santos Barros, do Programa de Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará (UFPA) e Marcus Vinícius de Azevedo Basso, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), relacionados, respectivamente, aos trabalhos de Oliveira (2017) e Sachser (2019), e que estão representados na Figura 6 pelos pares desconexos Barros-Oliveira e Basso-Sachser. Borba e Scucuglia são os pesquisadores que, nessa ordem, exercem maior centralidade de intermediação¹⁵ na rede colaborativa, justificando a importância deles como principais autores nacionais a respeito do tema PMD, conforme revelamos no início deste capítulo. Cabe ressaltar que os círculos presentes nos vértices representados por Gregorutti, Scucuglia e Trojack denotam que os autores têm produções

¹⁴ A figura foi construída por meio de uma versão de livre utilização do programa *NodeXL Basic*, disponível para download através do endereço eletrônico <http://nodexlgraphgallery.org/Pages/RegistrationBasic.aspx>, que faz uso da Teoria dos Grafos para estabelecer as relações entre os pares não ordenados dos atores da rede social, gerando a figura e calculando algumas medidas de centralidade como, por exemplo, a centralidade de intermediação (FEOFIOFF, P.; KOHAYAKAWA, Y.; WAKABAYASHI, Y., 2011; MARTELETO, 2001).

¹⁵ A centralidade de intermediação é uma medida expressa pelo programa *NodeXL Basic* que possibilita o cálculo do quanto um ator da rede (representado pelos vértices da Figura 6) atua como facilitador do fluxo de informação naquele determinado grupo. Nesse caminho, o mediador “traz em si a marca do poder de controlar as informações que circulam na rede e o trajeto que elas podem percorrer” (MARTELETO, 2001, p. 79).

individuais (publicações 6, 10, 11, 14, 18 e 26). Destacamos em verde a aresta que inter-relaciona Borba e Gadanidis por serem os principais idealizadores da temática. Além disso, diferencia-se o vértice de Trojack dos demais vértices por ela ser uma importante pesquisadora na produção de PMD, que não faz parte dos projetos dos idealizadores e principais autores da temática, mas que foi inclusive citada por eles no livro “Fases das TD em EMat” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2018). Todas as produções acadêmicas enfatizaram para graus distintos o uso das diferentes mídias e artes como meio de mudança da matemática produzida. Contudo, nota-se que não há produção que tenha abordado o uso das PMDs voltado para o público da EJA, conforme proposto nesta tese. Assim, dada a importância dessa modalidade de ensino, os ataques políticos que a EJA recebe e seu caráter ainda emergente, é imprescindível a indução de pesquisas consolidando essa modalidade no cenário acadêmico. Tais pontos tornam-se um diferencial desta tese quando comparada às produções citadas na seção anterior.

Figura 6 - Principais autores das PMDs



Fonte: Elaboração própria.

Fundamentações teóricas relativas ao assunto foram objetos de descrição e discussão das pesquisas como a multimodalidade (WALSH, 2011), o constructo seres-humanos-com-mídias (BORBA; VILLARREAL, 2005), o cinema (BOORSTIN, 1990) e a semiótica social (BEZEMER; KRESS, 2016; KRESS, 2010; KRESS; VAN LEEUWEN, 2006); em Oliveira (2017), a fundamentação ocorreu por meio da Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner (1994) e em Wrobel *et al.* (2018) através da Psicologia Cognitiva - Teoria Sociocognitiva da Motivação para a Aprendizagem, fundamentando-se em Guimarães (2009). Produção de

vídeos, com análises realizadas através de categorias propostas por Powell, Francisco e Maher (2004); análises relacionadas ao cinema, utilizando Boorstin (1990) e a adaptação deste olhar para a análise de PMDs conceituais (GADANIDIS; BORBA, 2008; SCUCUGLIA, 2012a; SCUCUGLIA; BORBA; GADANIDIS, 2012); e utilização da Teoria Fundamentada/Fundada, por meio de Recuero (2013), para análise dos vídeos (BRUM *et al.*, 2019; BRUM; PEREIRA, 2019) também foram pontos destacados por algumas produções elencadas. As pesquisas que refletiram sobre a proposta de PMD conceitual chegaram à conclusão de que é ainda um desafio a sua produção, pois são diversos os aspectos importantes que ela precisa contemplar, sendo o caráter da profundidade matemática um dos que mais corroboram essa afirmação (SCUCUGLIA, 2012a; SCUCUGLIA; BORBA, 2012; SCUCUGLIA; BORBA; GADANIDIS, 2012; SCUCUGLIA; GREGORUTTI, 2015; VITAL, 2018).

Em termos metodológicos, todas as pesquisas se mostraram como qualitativas, utilizando diferentes métodos de análise e pesquisa, como observação participante (LACERDA, 2015; OLIVEIRA, 2017), grupo focal (LACERDA, 2015; OLIVEIRA, 2017), entrevistas abertas ou semiestruturadas (LACERDA, 2015; OECHSLER, 2018; OLIVEIRA, 2017; SACHSER, 2019), intervenção pedagógica (BRUM *et al.*, 2019), utilização de *Arts-Based Research* (GREGORUTTI, 2016a; GREGORUTTI; SCUCUGLIA, 2018, 2019; SCUCUGLIA, 2018), performance etnográfica como pano de fundo metodológico (SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2013b) e estudo de caso – estudo de caso qualitativo (FELCHER; PINTO; FOLMER, 2018; GREGORUTTI, 2014, 2016a; GREGORUTTI; SCUCUGLIA, 2018; SCUCUGLIA; BORBA; GADANIDIS, 2011; SCUCUGLIA; GADANIDIS; BORBA, 2011; SCUCUGLIA; GREGORUTTI, 2015); sendo esse último o mais utilizado dentre os citados, a partir da fundamentação em Stake (2003) e Yin (2006). Dentre os métodos de coleta de dados, encontram-se portfólio virtual (BRUM *et al.*, 2019; VITAL, 2018), diário de classe (SACHSER, 2019), diário/caderno de campo (OECHSLER, 2018; SACHSER, 2019) e gravações com áudio e vídeo (GREGORUTTI, 2016a; LACERDA, 2015; OECHSLER, 2018; OLIVEIRA, 2017; SACHSER, 2019; VITAL, 2018). Apesar de atender aos objetivos das PMDs, principalmente no que tange a IPM e os matemáticos e matemáticas, não se verificaram produções que utilizassem especificamente a pesquisa-ação como aporte metodológico. Nesta pesquisa, amparamo-nos na pesquisa-ação (THIOLLENT, 2011) como metodologia que se mostra agregadora às perspectivas do trabalho com as PMDs no ensino de Matemática, incorporando-a no arsenal metodológico das pesquisas sobre a temática.

Boa parte dos trabalhos relataram experiências vivenciadas em escolas públicas brasileiras, com exceção das pesquisas realizadas com alunos do Canadá, como em Scucuglia, Gadanidis e Borba (2011) e Scucuglia (2012a, 2012b), e em escolas particulares brasileiras, como em Oliveira (2017) e Gregorutti e Scucuglia (2019). A partir da leitura na íntegra de todos os trabalhos, pôde-se categorizá-los em três diferentes possibilidades para as práticas desenvolvidas pela pesquisa nessas escolas: (1) atividades que se desenvolveram no horário regular dos estudantes, sendo o pesquisador também professor da turma (OLIVEIRA, 2017; SACHSER, 2019; TROJACK, 2015), (2) atividades que se desenvolveram no horário regular dos estudantes, sendo que o pesquisador não era o professor da turma (OECHSLER, 2018) e (3) atividades que se desenvolveram fora do horário regular das aulas dos participantes da pesquisa, categoria subdividida em duas outras: (3.i) atividades por meio de oficinas (LACERDA, 2015; SILVA; MORAIS; CÔCO, 2015) e (3.ii) atividades através de cursos de extensão universitária (GREGORUTTI, 2016a; GREGORUTTI; SCUCUGLIA, 2018; SCUCUGLIA, 2014; SCUCUGLIA, GREGORUTTI, 2015; VITAL, 2018). No caso da pesquisa realizada nesta tese, o pesquisador é também professor da turma e as atividades desenvolvidas por meio da pesquisa ocorreram a partir de atividades propostas e voluntárias, em um cenário atípico de APNPs ocasionado pela pandemia de covid-19.

Por fim, destacamos aqui duas outras contribuições desta tese para a EMat. A primeira delas vai ao encontro do que também propôs Oechsler (2018, p. 276) sobre a produção de vídeos de diferentes tipos: “mostrar que é possível que professores e alunos produzam vídeos coletivamente durante o horário regular das aulas, permitindo que todos participem e interajam no processo”, chamando atenção para o fato de que, diferentemente de sua pesquisa, focaremos na produção de vídeos em PMD, da qual o pesquisador é também professor regular, cujos estudantes, cabe ressaltar, são estudantes do ensino médio, conforme algumas pesquisas realizadas (GREGORUTTI; SCUCUGLIA, 2019; SCUCUGLIA; GADANIDIS; BORBA, 2011), porém na modalidade EJA. A segunda contribuição é a construção deste capítulo da tese, uma vez que não encontramos nas pesquisas realizadas nenhum trabalho que tenha se proposto a produzir uma revisão de literatura, inspirada nas pesquisas do tipo estado do conhecimento sobre PMD. Com isso, as produções aqui elencadas, bem como as categorias construídas e as aproximações e lacunas detectadas, contribuem para porvindouras pesquisas na medida em que proporcionam a consulta para futuros pesquisadores interessados em PMD. Torna-se claro o desejo aqui de que novas pesquisas emergjam sobre a temática, denotando, com isso, a despreensão de esgotá-la por meio desta pesquisa. Pelo contrário, esperamos que esta escrita

seja mais uma interpretação que contribua com os atos performáticos que o assunto pode trazer para o grande palco da EMat.

2.4 RESPEITÁVEL PÚBLICO, COM VOCÊS, AS PERFORMANES MATEMÁTICAS DIGITAIS

No Quadro 5, elencamos as PMDs produzidas e/ou apresentadas no contexto de nossa revisão de literatura (seção 2.2). Cabe ressaltar que algumas produções não disponibilizaram suas PMDs na internet, como por exemplo Oliveira (2017), e, por isso, não figuram no Quadro 5. As PMDs analisadas por Scucuglia (2012a) são todas originadas do *Math+Science Performance Festival* de 2008, e, por essa razão, não as elencamos no Quadro 5, dado que todas já estão disponíveis na página do evento em <http://mathfest.ca/>, ainda que as análises realizadas pelo autor tenham sido aqui utilizadas para demarcar aproximações. Nesse sentido, o Quadro 5 se apresenta como um recorte das muitas PMDs produzidas e encontradas não só na página desse evento, mas também em outros projetos e festivais apresentados na seção 2.1 desta tese, como forma de apresentar a revisão dos produtos (PMDs) já produzidos por outras pesquisas.

Quadro 5 - PMDs da revisão de literatura

Nome com link de acesso	Conteúdo	Tipo	Nível
Abertura Show da Matemática	Equações	PMD Teatral	Fundamental II
O sonho	Equações	PMD Teatral	Fundamental II
Procurando a Incógnita	Equações	PMD Teatral	Fundamental II
Supermercado	Equações	PMD Teatral	Fundamental II
A balsa	Equações	PMD Teatral	Fundamental II
Jogo dos Sinais	Equações	PMD Teatral	Fundamental II
Estátuas	Equações	PMD Teatral	Fundamental II
Show de Matemática	Equações	PMD Teatral	Fundamental II
Porcentagem	Porcentagem	PMD Teatral	Fundamental II
The F Pattern New	Padrões - sequências	PMD Teatral	Fundamental II
The L Pattern	Padrões - sequências	PMD Teatral	Fundamental II
Fazendo 10 - PMD 1	Campo aditivo e multiplicativo	PMD Teatral	Fundamental I
Fazendo 10 - PMD 2	Campo aditivo e multiplicativo	PMD Teatral	Fundamental I
Fazendo 10 - PMD 3	Campo aditivo e multiplicativo	PMD Teatral	Fundamental I
Fazendo 10 - PMD 4	Campo aditivo e multiplicativo	PMD Teatral	Fundamental I
Era uma vez...	Números Inteiros	PMD Teatral	Fundamental II
O saldo bancário depois do assalto	Números Inteiros	PMD Teatral	Fundamental II
O sumiço da calculadora	Porcentagem	PMD Teatral	Fundamental II

Um caso de família	Conjuntos numéricos envolvendo alguns conceitos matemáticos	PMD Teatral	Superior
Cedo ou tarde	Matemática e o cotidiano	PMD Teatral	Fundamental II
CBR Speed Car	Função e velocidade	PMD Teatral	Fundamental II
<i>Making 10 at Maria Peregrina School</i>	Campo aditivo e multiplicativo	PMD Musical	Fundamental I
No dia em que fui pra escola	Geometria	PMD Musical	Superior
<i>L Patterns The Movie</i>	Padrões - sequências	PMD Musical	Fundamental II
Exponencial de bactérias	Potência e função	PMD Musical	Médio
Bactéria exponencial	Potência e função	PMD Musical	Médio
Um dia de Equações	Equações	PMD Musical	Fundamental II
Juntos somos um	Série geométrica convergente	PMD Musical	Superior
<i>Series and visual proof: from poem to song</i>	Conceito de limite e séries infinitas	PMD Musical	Superior
Logado em você	Logaritmos	PMD Musical	Médio
Matemática celular	Matemática e o cotidiano	PMD Musical	Fundamental II
<i>Harlem MATH Shake</i>	Conceito de limite e séries infinitas	<i>Harlem Shake</i>	Superior
<i>Praise version</i>	Teorema das 4 cores	<i>Harlem Shake</i>	Superior
<i>Crazy version</i>	Teorema das 4 cores	<i>Harlem Shake</i>	Superior
<i>Game version</i>	Teorema das 4 cores	<i>Harlem Shake</i>	Superior
<i>Multiple images version</i>	Teorema das 4 cores	<i>Harlem Shake</i>	Superior
<i>4 Color Harlem Math Shake</i>	Teorema das 4 cores	<i>Harlem Shake</i>	Superior
<i>GIF 1a</i>	Geometria	GIF	Superior
<i>GIF 1b</i>	Geometria	GIF	Superior
<i>GIF 1c</i>	Geometria	GIF	Superior
<i>GIF 2a</i>	Geometria	GIF	Superior
<i>GIF 2b</i>	Geometria	GIF	Superior
<i>GIF 2c</i>	Geometria	GIF	Superior
O problema do garçom	Operações matemáticas	PMD - fotografias	Superior
Filtro dos sonhos	Geometria	PMD - fotografias	Médio
Origem dos números	Números	PMD - fotografias	Médio
A origem do Número de Ouro	Número de Ouro	PMD - fotografias	Médio
Teorema de Pitágoras	Teorema de Pitágoras	PMD - fotografias	Médio
Roupas de Jornal	Geometria	PMD - fotografias	Médio
Imagem da Matemática	Imagem Pública da Matemática	PMD - desenho	Superior
Imagem dos Matemáticos	Imagem Pública do Matemático e da Matemática	PMD - desenho	Superior
Função 1	Função afim	PMD - animação	Fundamental II
Equação de 1º grau	Equação do 1º grau	PMD - videoaula	Fundamental II

Fonte: Elaboração própria.

Do Quadro 5, destaca-se que o tipo mais comum de PMDs produzidas é em formato audiovisual (vídeos digitais) – justificando a coluna tipos de vídeos¹⁶ e corroborando o que indicam as pesquisas de Scucuglia (2014, 2015) nesse sentido – e as expressões artísticas mais recorrentes são o teatro e a música, ao encontro do que apontam Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018). A coluna tipo de vídeo apresenta uma categorização construída a partir das leituras dos trabalhos apresentados na seção 2.1 desta tese, a saber: para PMDs Teatrais apoiamo-nos em Lacerda (2015) e Sachser (2019); para PMDs Musicais, Gregorutti (2016a), Oliveira (2017), Scucuglia (2014) e Scucuglia e Gregorutti (2017); para PMDs do tipo *Harlem Shake*, Gregorutti (2016a); para PMDs do tipo *GIF*, Vital (2018); para PMDs com fotografias, Scucuglia (2007) e Trojack (2015); para PMDs com desenhos, Scucuglia e Gregorutti (2017); para PMDs com animações, Oechsler (2018), Scucuglia, Gadanidis e Borba (2011) e Gregorutti e Scucuglia (2019); e, por fim, para PMDs inspiradas em videoaula, Oechsler (2018).

É possível também observar subcategorias para as PMDs Teatrais, Musicais e com fotografias nos vídeos apresentados no Quadro 5. Para as PMDs Teatrais temos os vídeos no estilo jograis (os vídeos que envolvem o jogo Fazendo 10) e no estilo contação de história (todas as demais PMDs Teatrais). Para as PMDs Musicais encontramos videocliques somente com atuação (*Equação*, *No dia em fui pra escola*, *Making 10 at Maria Peregrina School*, *Exponencial de bactérias*, *Logado em você* e *Matemática celular*), somente com animações (*Juntos somos um* e *Bactéria exponencial*) e com a junção de atuação e animação (*L Patterns The Movie* e *Series and visual proof: from poem to song*). Nas PMDs com fotografias, têm-se vídeos com narração falada (*Filtro dos sonhos*, *Teorema de Pitágoras* e *Roupas de Jornal*), com narração falada e encenação (*Origem dos números* e *A origem do número de ouro*) e sem narração falada (*O problema do garçom*). Nota-se, portanto que somente desta amostra de PMDs é possível categorizá-las e produzi-las de diferentes modos¹⁷.

Dos conteúdos de Matemática explorados nas produções das PMDs, essa amostra vai ao encontro do que Scucuglia (2012a) identificou em sua tese ao analisar as 22 PMDs do primeiro ano do *Math+Science Performance Festival*, levando-o a observar que a maioria dos vídeos estava relacionada à geometria, com exploração de representações visuais e de sentido

¹⁶ Em algumas pesquisas, como em Gregorutti (2016a) e Vital (2018), os áudios das músicas se tornaram videocliques e, por isso, estão expressos no Quadro 5 apenas seus respectivos vídeos. Além dessas pesquisas, o trabalho de Scucuglia (2018) também apresenta PMDs musicais, cuja produção é apenas através do áudio (disponíveis em: <https://soundcloud.com/ricardo-scucuglia-r-da-silva/material-dourado> e <https://soundcloud.com/ricardo-scucuglia-r-da-silva/progressoes>).

¹⁷ “Modo: é criado através de processos sociais e históricos. É um meio para fazer representações de elementos (sons, imagens, entre outros). São considerados modos: imagem, som, fala, gesto, escrita, entre outros” (OECHSLER, 2018, p. 282).

espacial. Boa parte das PMDs de geometria elencadas no Quadro 5 é fruto da pesquisa de Vital (2018), que contou com a participação do Geogebra como um ator integrante de suas produções, em discussões envolvendo triângulo equilátero e tetraedro regular, suas propriedades e semelhanças. Na pesquisa de Trojack (2015), o *software* Geogebra foi também utilizado para as discussões sobre polígonos inscritos, circunferência, ponto médio e outros elementos da geometria, por meio da história e construção do filtro de sonhos; e, na pesquisa de Trojack, Wrobel e Fazio (2016), a geometria foi inserida em um trabalho que envolveu a construção de roupas com jornais por alunas do 3º ano do Ensino Médio de um curso de formação de professores. Ponto, reta, plano, simetria, segmentos paralelos e perpendiculares, entre outros tópicos da geometria, foram os objetos do estudo realizado pelas autoras, mostrando que a geometria e o dia a dia, em especial a moda, são assuntos potencialmente relacionados.

O Quadro 5 nos mostra ainda que todos os níveis de ensino foram contemplados nas produções de PMDs, desde o Ensino Fundamental I até o Ensino Superior, englobando não somente licenciandos e licenciandas em matemática, mas também de outros cursos, como física, ecologia e pedagogia (SCUCUGLIA, 2014; SCUCUGLIA; BORBA; GADANIDIS, 2013; TROJACK; WROBEL; OECHSLER, 2017), e até estudantes de pós-graduação, como em Vital (2018). Entretanto, em consonância com o que apontamos na seção anterior, não identificamos nas PMDs produções que envolvam estudantes da modalidade EJA, conforme propomos nesta tese. Com isso, esperamos que as discussões e produções oriundas desta pesquisa ofereçam meios para que professores da EJA vislumbrem nas PMDs possibilidades de incorporá-las em suas atividades profissionais e para que estudantes desta modalidade de ensino sejam contemplados nas pesquisas sobre o assunto, proporcionando a eles aproximações com a disciplina de Matemática e transformando, assim, a imagem negativa dela e dos que a praticam como, por exemplo, professores.

Além disso, de acordo com Gregorutti e Scucuglia (2019, p. 4), é “importante, então, para que PMD se consolide como linha de pesquisa e uma alternativa metodológica em Educação Matemática, o desenvolvimento de pesquisas sobre este tema”. Assim, esta tese se mostra como mais uma contribuição para que a PMD se fortaleça como uma linha de pesquisa em EMat, uma vez que incorpora discussões a respeito das PMDs em uma modalidade de ensino que ainda não foi contemplada nas pesquisas e proporciona a construção de um produto educacional que apresente a temática aos leitores e compile vídeos e roteiros de diferentes assuntos da Matemática, incluindo estudantes da EJA, para os interessados no assunto e no seu uso e (re)produção. Com isso, esta pesquisa visa não apenas analisar o produto final, que são

as PMDs, mas principalmente analisar todo o processo envolvido em sua produção, incorporando as reflexões e discussões dos estudantes durante a construção do produto educacional e proporcionando inspirações para a sua replicação em outros contextos educacionais, em especial, com estudantes da EJA, levando em consideração, para isso, as especificidades do público, o planejamento prévio para a atividade, a flexibilização do material e o seu não emprego como panaceia.

A técnica-panaceia encontra fácil penetração nas escolas brasileiras de hoje. Se ‘na moda’, então deve ser implementada. Não importa o contexto de origem – se ‘nova’, então deve ser adotada. Pra que saber dos resultados? Se ‘motivadora’, então deve ser praticada. Funcionou lá, também vai funcionar aqui – se ‘falada’, então deve ser generalizada. Abaixo as reflexões críticas do professor – se ‘empacotada’, então deve ser imediatamente adquirida (SILVA, 2011, p. 28).

Outro destaque a ser considerado é que, de todas as pesquisas trazidas na revisão de literatura, em apenas uma delas as PMDs foram utilizadas como ponto de partida na apresentação de um conteúdo (SILVA; MORAIS; CÔCO, 2017). Normalmente, as PMDs são utilizadas na construção/discussão de conceitos de Matemática e não há relatos posteriores de seu uso em sala de aula para apresentação ou revisão de conteúdos a outros estudantes e turmas. Nesse sentido, nosso produto educacional tem o objetivo de complementar a divulgação das PMDs no intuito de viabilizar, junto aos *sites* de festivais de PMD e aos pontuais minicursos ministrados sobre o tema (SCUCUGLIA; BORBA, 2007; SCUCUGLIA; BORBA, GADANIDIS, 2013; TROJACK; WROBEL; OECHSLER, 2017), mais uma oportunidade de se conhecer o trabalho com as PMDs e incorporá-las nas atividades do professor, não só com o objetivo de sua (re)produção, mas também com o propósito de sua utilização em aula. Afirmamos isso pois as PMDs produzidas nesta pesquisa serão também utilizadas por outras turmas do pesquisador com o objetivo de: avaliá-las do ponto de vista pedagógico; discutir conceitos e ideias matemáticas; reproduzir PMDs a partir de novos olhares e distintas realidades dos estudantes envolvidos; e desmistificar estereótipos da Matemática e de quem a pratica. Além disso, as PMDs serão divulgadas na internet para que outros professores possam utilizá-las, e para que estudantes da EJA se percebam como performances matemáticos e matemáticas, sendo essa relação de pertencimento mais uma contribuição desta pesquisa aos estudantes e professores que atuam na EJA. Neste capítulo, portanto, realizamos uma revisão de literatura buscando aspectos privilegiados e lacunas, destacando as PMDs produzidas nos trabalhos elencados. A leitura dos trabalhos auxiliou no reconhecimento do tema no campo da EMat e contribuiu para a consolidação teórica desta tese. Porém, antes de discutirmos a fundamentação teórica, apresentaremos, a seguir, o campo em que se estabeleceu a pesquisa: a EJA na Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

3. SOBERANIA DO CAMPO DE PESQUISA: EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA



*Quem me dera ao menos uma vez
Que o mais simples fosse visto
Como o mais importante...*

Trecho da canção “Índios”
escrita por Renato Russo (1986)

Neste capítulo, objetivamos apresentar o campo de pesquisa desta tese: a educação profissional técnica integrada ao ensino médio na modalidade EJA. Para isso, teceremos algumas reflexões a respeito dessa modalidade de ensino na seção intitulada “Alargando fronteiras: integrando a Educação de Jovens e Adultos na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica” (RFEPCT). Utilizamos como principais referenciais teóricos sobre o contexto da EJA na EPT, especialmente no IFRJ, os trabalhos de alguns pesquisadores docentes do IFRJ, alguns participantes do Fórum EJA dessa instituição, e todos especialistas em EJA.

Abreu Júnior (2017), por exemplo, traz apontamentos sobre os processos de acesso e permanência nos cursos do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (Proeja) do IFRJ, ao denunciar a necessidade de superação de culturas estabelecidas por essa instituição e a ineficiência da divulgação dos cursos de EJA pelo IFRJ.

Gouveia (2011, 2018) trata dos caminhos e descaminhos da implantação da EJA no IFRJ e da questão da EJA e o mundo do trabalho, apontando para o fato de as práticas educativas no Proeja expor um projeto de formação para o trabalho, orientado pela lógica da precarização do trabalho.

Alves (2018) aborda os saberes e fazeres dos professores na modalidade EJA e esclarece, a partir de entrevistas realizadas com professores, a necessidade do trabalho coletivo no curso de MSI do Proeja e expõe sentimentos e considerações a respeito das práticas e dos docentes que atuam nessa específica modalidade de ensino.

Já Viana (2017) trata das práticas curriculares e pedagógicas do Proeja no IFRJ, *campus* Nilópolis, denunciando que elas podem estar na contramão da produção de subjetividades, o que contribui para reforçar os valores do sistema capitalista.

3.1 ALARGANDO FRONTEIRAS: INTEGRANDO A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

*É um passo, é uma ponte, é um sapo, é uma rã
É um resto de mato na luz da manhã
São as águas de março fechando o verão
É a promessa de vida no teu coração*

Trecho da canção “Águas de março”,
escrita por Antônio Carlos Jobim (1972).

Ao tratarem do tema Institutos Federais (IFs) na RFEPCT, Braga, Silva e Rôças (2019) fazem um paralelo com a música de Tom Jobim, *Águas de março*¹⁸, para apresentarem reflexões sobre o assunto, a partir da seguinte pergunta: “É pau, é pedra... é o fim do caminho ou começo de um novo caminhar?”. Diante dos atuais ataques políticos à Educação, do demérito à formação acadêmica com falsas informações no currículo Lattes, do descrédito às ciências com movimentos negacionistas como o antivacina (intensificados em tempos pandêmicos), do desconhecimento do papel social dos IFs e da “invisibilidade” da atuação deles para a opinião pública, aliados aos constantes ataques das *fake news*, os autores denunciam que movimentos como esses vêm no sentido de tornar frágil uma rede tão importante no contexto social e educacional da realidade brasileira, perante o desconhecido e a propagação de inverdades, por muitas vezes, disseminadas por representações governamentais e replicadas por boa parte da população. Com isso, torna-se relevante nesta tese refletirmos sobre os IFs, já que se configuram como espaço de atuação do professor/pesquisador e como campo de pesquisa desta tese, numa ainda carente modalidade de ensino que é a EJA. Além disso,

Consideramos que a discussão sobre o papel da Rede Federal de Ensino deve ser prioridade tanto dos interessados de forma direta pelo assunto, quanto de todos aqueles que alimentam e se alimentam de todo o Sistema Educacional - seja esse alimento ‘restos de toco, um pedaço de pão ou mesmo regatos ou fontes inesgotáveis’ (BRAGA; SILVA; RÔÇAS, 2019, p. 237).

A RFEPCT data de 1909, com a criação pelo presidente Nilo Peçanha de 19 escolas de aprendizes e artífices, por meio do Decreto nº 7.566 de 23 de setembro de 1909, com foco no atendimento à população menos favorecida, com o pensamento de evitar que essa parcela da população se transformasse em um transtorno para a sociedade da época. Anos depois, em 1937, foi promulgada a nova Constituição Brasileira que trata pela primeira vez do ensino técnico, profissional e industrial. Só após mais de cinquenta anos da criação da RFEPCT que, por meio da Lei nº 4.024 de 20 de dezembro de 1961, o ensino profissional foi equiparado ao ensino

¹⁸ Uma das interpretações por Elis Regina e Tom Jobim: <https://www.youtube.com/watch?v=9rCsgegyfLo>.

acadêmico, quando as escolas industriais e técnicas já haviam sido transformadas em Escolas Técnicas Federais, possuindo relativa autonomia didática e de gestão. Desde então, a RFEPCT passou por diversas alterações como, por exemplo, a transformação de todo o currículo do ensino médio em técnico-profissional compulsoriamente em 1971 e a transformação das Escolas Técnicas Federais em Cefets – as “cefetizações” de acordo com Rôças e Bomfim (2017). Sobre esse processo, para Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005, p. 20-21)

o que nos parece fazer sentido, entretanto, é a pertinência de se discutir quais devem ser, efetivamente, as características e as finalidades das instituições Cefets face ao atual estágio de desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico. Perguntar-nos se, nesse contexto, o conhecimento tecnológico adquiriu uma especificidade a uma universidade como ciência produtiva que justifique o desenvolvimento de pesquisas e a formação de pessoas sob princípios próprios, assim como a existência de instituições especializadas para este fim, parece-nos não somente apropriado, mas primordial antes de se tomarem decisões que reduzam uma questão de fundo, à lógica administrativa, financeira ou de conveniência política.

Centenária, a RFEPCT integra novos desafios no governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, ganhando identidade própria com a criação dos IFs por meio da Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008. Dá-se início ao processo de “ifetização” denominado por Rôças e Bomfim (2017). Com isso, atualmente, de acordo com dados da Plataforma Nilo Peçanha – ano base 2019, aproximadamente 92% da RFEPCT é constituída por IFs, sendo os outros 8% divididos entre Cefets, Escolas Técnicas vinculadas, Universidade Tecnológica Federal e o Colégio Pedro II. Especificamente, o IFRJ é formado hoje por 15 *campi* (Arraial do Cabo, Belford Roxo, Duque de Caxias, Engenheiro Paulo de Frontin, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Paracambi, Pinheiral, Realengo, Resende, Rio de Janeiro, São Gonçalo, São João de Meriti e Volta Redonda) e uma Reitoria. Sua atuação se estabelece em diferentes níveis e modalidades de ensino, da formação inicial e continuada, passando pela educação profissional técnica de nível médio até o ensino superior, com graduação, especialização, mestrado e doutorado. De acordo com Gouveia (2011, p. 34), os IFs deram “materialidade a um novo modelo de gestão educacional no atendimento da Educação Básica, superior e profissional em diferentes modalidades de ensino”. Além disso, o IFRJ desenvolve pesquisa e extensão em diferentes campos do saber e realiza trabalho de inclusão social nas áreas da EJA e de pessoas com deficiência. Braga, Silva e Rôças (2019), seguindo a analogia com a música Águas de março, veem os IFs como “é o projeto da casa”, pois tais instituições se apresentam, historicamente e quantitativamente, como a maior política pública brasileira que, em pouco mais de uma década, determinou reestruturações em toda a EPT.

Nessa analogia, os autores se referem aos IFs como projeto de casa e não como uma casa pronta e acabada. Isso se dá pelos desafios que tais instituições enfrentam desde a sua

criação e que, porque não dizer, já nascem com tal *status* por terem sido enfrentados mesmo antes de sua consolidação, conforme veremos mais adiante. Nesse sentido, Braga, Silva e Rôças (2019) tratam da capilaridade¹⁹ e da verticalização²⁰ do ensino como alguns desses desafios, sem deixar de lado as discussões concernentes à EPT e sua relação com o mundo do trabalho e com a produção de mão de obra para uma classe tida como sem futuro (BRAGA; SILVA; RÔÇAS, 2019; GOUVEIA, 2018). Com isso, os autores apresentam não só a importância do papel exercido pelos IFs na RFEPCT (“as aves no céu”), mas também criam alertas sobre “as aves no chão” que necessitam de alimentos para alçarem voos. Nesse caminho, voltaremos nosso olhar para uma dessas aves ainda no chão que desafiam a RFEPCT, especialmente os IFs, que é a EJA. Antes, porém, retomamos o questionamento inicial apresentado nesta seção (é pau, é pedra... é o fim do caminho ou começo de um novo caminhar?) com o objetivo de reafirmarmos que

defendemos que as discussões sobre o papel da Rede Federal de Ensino devem ser contínuas e propiciadoras de reflexões [...] torna-se interessante adentrarmos nos mais recônditos espaços que não só essa, mas as diversas discussões a respeito do assunto têm nos levado a refletir. Poderíamos pensar ser o fim do caminho, mas, na verdade, pode ser o início... Início de novas discussões, consolidações de reflexões anteriores e novos rumos – *‘é a promessa de vida no teu coração’* (BRAGA; SILVA; RÔÇAS, 2019, p. 257-258).

Com isso posto, a seguir discutiremos a presença da EJA na EPT, propondo discussões, reflexões e apontando os rumos que ela tomou no IFRJ, mesmo antes de sua institucionalidade como IF.

3.1.1 Esteja a Educação de Jovens e Adultos na Educação Profissional e Tecnológica

A Declaração Universal dos Direitos Humanos, proposta em 1948, é um dos importantes marcos da Educação como direito humano. Discussões nesse sentido ganharam espaço na EJA, nos apontamentos realizados em Conferências Internacionais de Jovens e Adultos (Confinteas). Abreu Júnior (2017) se apoia em Paiva (2005) e Haddad (2009) para construção de um histórico sobre essas conferências. No Quadro 6, elencamos os principais aspectos delas, de acordo com os estudos de Abreu Júnior (2017) e das informações constantes no Portal dos Fóruns de EJA.

¹⁹ A capilaridade pode acontecer de duas formas: uma se dá por um movimento de interiorização dos IFs, quando construídos e estimulados a se desenvolver distante da capital do Estado; outra quando são instalados relativamente próximos à capital, geralmente na região metropolitana, algumas vezes em áreas suburbanas e com fronteiras de violência bem delimitadas (BOMFIM; RÔÇAS, 2018, p. 9).

²⁰ A verticalização é uma característica dos IFs e tem como objetivo, de acordo com a sua lei de criação, otimizar a infraestrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão, bem como integrar a Educação Básica à Superior (BRASIL, 2008).

Quadro 6 - Características das Confiteas

Edição/ano, local da Confiteas	Tema	Características
I/1949 Elsinore, Dinamarca	Educação de Adultos (EDA) e entendimento internacional e cooperação necessária para desenvolver EDA.	A perspectiva do direito à Educação não era vista como fator significativo.
II/1960 Montreal, Canadá	Papel do estado na EDA; EDA como uma oportunidade remediadora, como parte do sistema educacional.	Surge a perspectiva do direito à Educação para o público adulto em sua formação geral e profissional; fica estabelecido que a EDA ²¹ deve ser integrada ao sistema educacional.
III/1972 Tóquio, Japão	EDA e alfabetização; EDA, mídia, cultura; Aprendizagem ao Longo da Vida.	Voltam-se os olhares para os empecilhos que restringiam ou impediam a aprendizagem do público adulto; alguns dos grupos que ganharam notoriedade nesse contexto: populações rurais, trabalhadores migrantes, idosos e desempregados, além de jovens desempregados ou que deixaram a escola de forma prematura; recomenda-se, por meio desse relatório, que a EDA tenha as mesmas condições da Educação regular, inclusive em termos financeiros; indícios de reflexões da Educação como processo permanente.
IV/1985 Paris, França	EDA e Aprendizagem ao Longo da Vida, Declaração sobre o direito a aprender, Papel de estados e ONGs, O direito de o adulto aprender, Novas tecnologias da informação.	Declara-se o direito de aprender como desafio capital para a humanidade, sendo um instrumento econômico, viabilizando a mobilidade social dos sujeitos, e um direito fundamental, com legitimidade universal.
V/1997 Hamburgo, Alemanha	Aprendizagem de Adultos como direito, ferramenta, prazer e responsabilidade compartilhada; Aprendizagem de adultos e participação ativa em todas as dimensões do desenvolvimento sustentável com equidade; Papel da Alfabetização: equidade e reconhecimento das diferenças.	Dois documentos foram produzidos a partir desse encontro: Declaração de Hamburgo e Agenda para o Futuro. Tais documentos enfatizaram o direito à EJA, além de ratificar o caminho de que a aprendizagem deve ocorrer por toda a vida ²² . Confirma-se a EJA como um direito e dever do Estado para com a sociedade, estando em consonância com a perspectiva da Educação continuada.
VI/2009 Brasil	Elos perdidos das Metas de Desenvolvimento do Milênio (MDGs) – ferramenta imprescindível para o desenvolvimento. Monitoramento necessário para garantir ação e implementação.	Reiterou-se: a importância do aprender na Educação de adultos; a necessidade de uma agenda de aprendizagem desse específico público; a relevância do aprender ao longo da vida; a importância do reconhecimento da alfabetização como indispensável pilar que permite que jovens ²³ e adultos participem de oportunidades de aquisição de conhecimento nas diversas fases da vida, reafirmando que o direito à alfabetização é parte inerente do direito à Educação; o reconhecimento do papel do ensino e da Educação de adultos como fundamentais elementos para alcançar os objetivos de desenvolvimento do milênio. Nessa perspectiva, foram reafirmados os quatro pilares recomendados pela <i>Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI</i> , a saber: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a conviver (DELORS <i>et al.</i> , 1999).

Fonte: Elaboração própria.

²¹ Até o início da década de 1960, as perspectivas da proposta de Educação eram voltadas para o adulto e, por isso, utilizava-se a sigla EDA para se referir a Educação de Adultos.

²² A perspectiva de aprendizagem durante toda a vida exige, por sua vez, complementaridade e continuidade. É de fundamental importância a contribuição da Educação de adultos e da Educação continuada para a criação de uma sociedade tolerante e instruída, para o desenvolvimento socioeconômico, para a erradicação do analfabetismo, para a diminuição da pobreza e para a preservação do meio ambiente (V Confintea).

²³ Nos aspectos relacionados ao público jovem, a VI Confintea abordou ações referentes ao atendimento de grupos identificados com trajetórias de carências múltiplas, especialmente no início da fase adulta. No relatório [...] é apontada a presença de um número crescente de jovens deslocados nos contextos social, econômico e político, cujo sentimento aponta para um não pertencimento/não lugar à/na sociedade (ABREU JÚNIOR, 2017, p. 60).

De acordo com Abreu Júnior (2017, p. 60), destaca-se a produção de um documento preparatório, redigido sob a forma de relatório, oriundo de encontros estaduais, regionais e nacional com relação à importância da Confinteia para a realidade brasileira, salientando a “visibilidade dada à questão do caráter juvenil e feminino nos programas de educação de jovens e adultos; discussões sobre questões de financiamento; e a abordagem do aprender ao longo de toda a vida, que caracteriza a proposta de educação continuada”. Nesse caminho, destacam-se também os Fóruns de EJA com discussões que visam à intervenção no campo das políticas públicas da EJA como importante participação da sociedade civil, objetivando garantir direitos sociais de cidadania e de acesso e permanência ao direito à Educação escolar que historicamente foram negados a esse específico público (GOUVEIA, 2018). Em paralelo às Confinteas, marcos históricos importantes ocorreram com a EJA. A seguir, na Figura 7, apresentamos alguns dos quais consideramos relevantes para traçar o caminho de idas e vindas dessa modalidade de ensino, para, posteriormente, tratarmos especificamente da EJA na EPT do IFRJ, em especial, no *campus* Duque de Caxias.

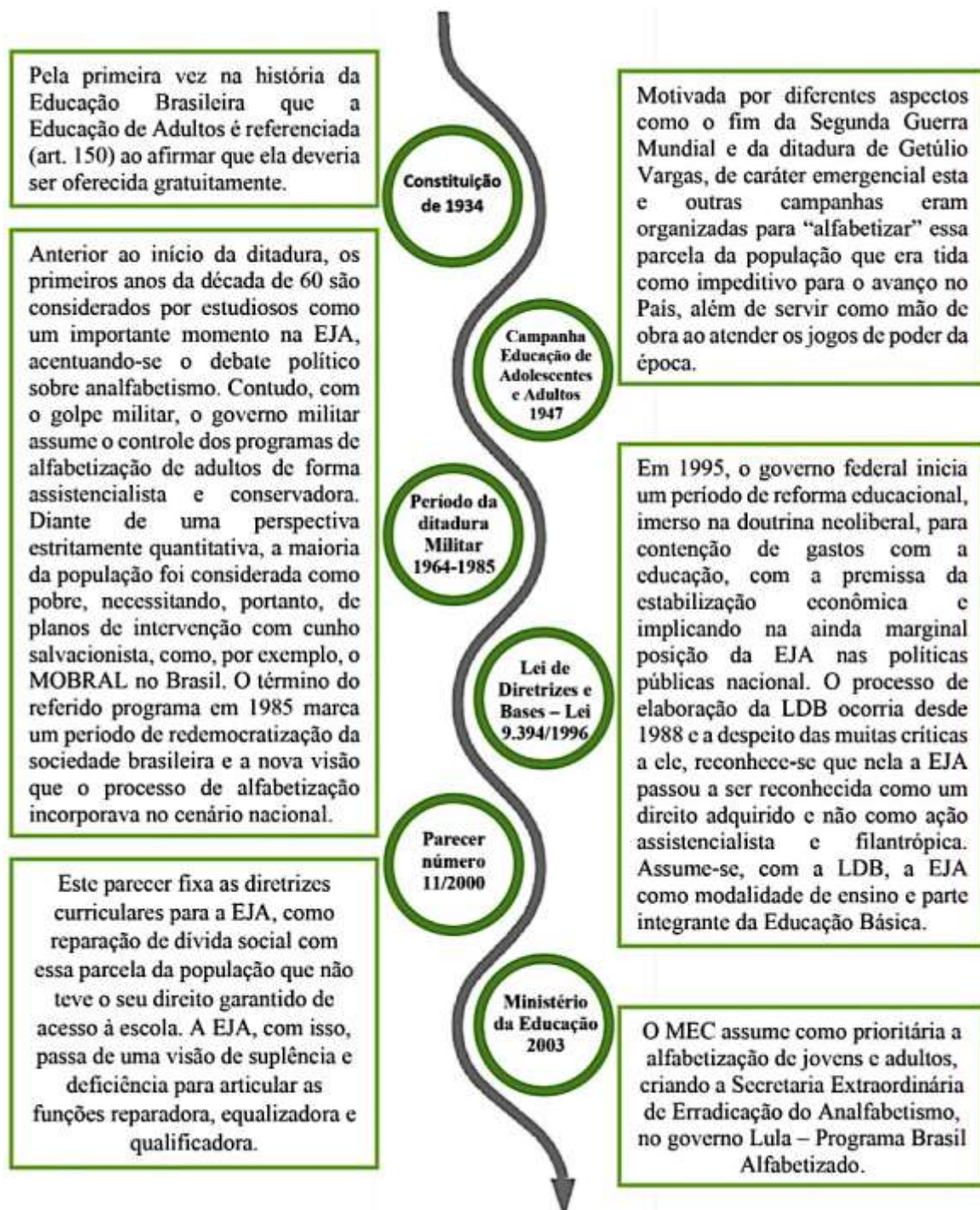
Diversos outros projetos de EJA foram implementados no período de 2003 a 2006, dentre eles o Proeja. Apesar do Decreto nº 5.154/2004, que regulamenta os artigos da LDB sobre a EJA (§ 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41), segundo Viana (2017, p. 35), projetos como esse se apresentam

dissonantes com a proposta de um ensino integrado na Educação Profissional, visto que as propostas foram implementadas na forma de programas de governo e não inseridos diretamente no ensino das redes federais e estaduais de ensino profissional, o que caracteriza tais ações educacionais como políticas de governo e não de Estado.

Esse Decreto tem sua origem nas lutas sociais pela redemocratização do país nos anos 1980 e foi assinado pelo presidente Lula, revogando a separação entre a formação propedêutica e a formação técnica. Porém, segundo Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005), o decreto não provocou as mudanças necessárias. Nessa discussão, Viana (2017, p. 47) defende a necessidade do papel da EPT no Brasil ser ressignificado, superando esse dualismo entre formação propedêutica e técnica, e olhando para o currículo e para as metodologias de ensino de forma a articulá-los com a vida, com o ambiente de trabalho e com os avanços científicos e tecnológicos. Segundo Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005, p. 26-27), o Decreto nº 5.154/2004 “é fruto de um conjunto de disputas e, por isso mesmo, é um documento híbrido, com contradições que, para expressar a luta dos setores progressistas envolvidos, precisa ser compreendido nas disputas internas na sociedade, nos estados, nas escolas”. Para Oliveira e Scopel (2016, p. 125), tal decreto envolveu embates na sua formulação, bem como os seus desencadeamentos para o Proeja passaram a “envolver o movimento mais amplo das lutas em

prol da educação no país, em que a pauta política da educação de jovens e adultos, como modalidade integrante da educação básica”, foi ganhando corpo.

Figura 7 - Alguns marcos históricos da EJA



Fonte: Elaboração própria.

O Proeja, por sua vez, foi criado por meio do Decreto nº 5.478/2005, com a proposta de formação profissional para jovens e adultos trabalhadores. O programa restringia suas ações ao ensino médio e às Instituições Federais de Educação Tecnológica, representadas na época pelos

Cefets, Escolas Técnicas Federais, Escolas Agrotécnicas Federais e Escolas Técnicas vinculadas às Universidades Públicas. Destaca-se, nesse decreto, a obrigatoriedade de as instituições federais reservarem 10% de suas vagas de ingresso para o público da EJA, vista, em nossa análise, como um movimento de reconhecimento de direitos. De acordo com Abreu Júnior (2017, p. 96), esse decreto causou forte oposição na RFEFCT, especialmente entre os dirigentes, com justificativas diversas como o “número reduzido de docentes do núcleo comum do ensino médio no quadro de profissionais dessas instituições; a falta de infraestrutura física e de profissionais técnico administrativos necessários para atender a nova demanda”. Ainda de acordo com esse autor, com a imposição do Proeja à RFEFCT via decreto e das tentativas de minimizar as questões apresentadas pelos representantes das instituições federais, como a realização de oficinas pedagógicas de capacitação de gestores para implantação da EJA, criou-se um cenário crítico que, em cerca de um ano, levou à revogação do Decreto nº 5.478/2005 pelo Decreto nº 5.840/2006 que instituiu, em âmbito federal, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de EJA, mantendo-se a sigla Proeja. As alterações realizadas pelo novo Decreto foram proporcionadas pelo diálogo entre diferentes grupos com atores pertencentes ao campo da EJA e da EPT, e, além de proporcionar uma reformulação, o novo Decreto tentou conciliar as insatisfações dos representantes das instituições federais de ensino. Contudo, Gouveia (2011), apesar de considerar significativas as mudanças proporcionadas, chama atenção para a negação de uma discussão mais ampla e crítica com a implementação aligeirada e compulsória, amparada pela natureza dos decretos. Apresentamos, no Quadro 7, as principais mudanças entre os decretos.

Quadro 7 - Comparação entre os Decretos nº 5.478/2005 e nº 5.840/2006

Decreto n. 5.478, de 2005	Decreto n. 5.840, de 2006
Nome: Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (Proeja).	Nome: Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de EJA (Proeja).
Instituições proponentes: instituições da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica.	Instituições proponentes: instituições da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica; Colégio Pedro II; instituições públicas de ensino estaduais e municipais; entidades privadas vinculadas ao Sistema S.
Abrangência: cursos e programas de educação profissional integrados ao ensino médio.	Abrangência: Cursos e programas de educação profissional articulados à educação básica (ensino fundamental e ensino médio).
Forma de oferta: Integrada.	Forma de oferta: Integrada e Concomitante.
Carga horária: Máxima, 1.600 horas para cursos de formação inicial e continuada; Máxima, 2.400 horas para nível médio.	Carga horária: Mínima, 1.400 horas para cursos de formação inicial e continuada; Mínima, de 2.400 horas para nível médio.

Fonte: Adaptado de Abreu Júnior (2017, p. 97).

O Decreto nº 5.840/2006 manteve a obrigatoriedade de reserva de 10% das vagas de ingresso nas instituições federais para o público da EJA, com a expectativa de ampliação dessa oferta a partir do ano posterior a sua publicação e com a inclusão dessa ampliação de oferta no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI). Segundo Viana (2017, p. 36), a partir de 2004 houve investidas governamentais no “alargamento político de EJA entendendo que um programa de alfabetização é muito limitado para garantir o direito constitucional, sendo necessária a garantia do direito de continuidade dos estudos no Ensino Médio através da modalidade de EJA”, na perspectiva do que propunha a Confintea de Hamburgo, conforme destacamos no Quadro 6. De acordo com Abreu Júnior (2017), o artigo segundo, que trata dessa ampliação de ofertas de vagas para o público da EJA, confirma a RFEPCT como *locus* dessa proposta, especialmente no que tange a obrigatoriedade de inclusão dessa demanda nos PDIs. De acordo com Abreu Júnior (2017, p. 98)

Esta proposição teria como meta viabilizar a institucionalização do Proeja, passando da condição de um programa à condição de uma política de Estado, com a finalidade de garantir, na Rede Federal, o direito à educação profissional integrada à educação básica para todos — incluindo os jovens e adultos da modalidade EJA.

Em 2007, a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec) apresentou o Documento Base do Proeja, fruto de uma comissão constituída pela Portaria nº 208/2005, formada por professores universitários, professores e gestores de instituições da RFEPCT, representantes dos Fóruns de EJA, representantes da Setec e outros representantes do MEC, com o objetivo de amenizar críticas e resistências ao Proeja. Nesse documento, relativo ao Ensino Médio, foram apresentados os princípios que fundamentam o programa:

1. O papel e o compromisso que entidades públicas têm com a inclusão da população jovem e adulta em suas ofertas educacionais; 2. Inserção orgânica da modalidade EJA integrada à Educação Profissional nos sistemas educacionais públicos; 3. Ampliação do direito à educação básica pela universalização do ensino médio; 4. O trabalho como princípio educativo; 5. A pesquisa como fundamento da formação do sujeito contemplado nessa política; 6. Considera as condições geracionais, de gênero, de relações étnico-raciais como fundantes da formação humana e dos modos como se produzem as identidades sociais (BRASIL, 2007, p. 37-38).

De acordo com o Documento Base – Ensino Médio (BRASIL, 2007), a consolidação do Proeja como política pública deve se pautar na perenidade de sua ação (sua consolidação para além de um Programa) e na garantia da integração da EPT com a EJA. Contudo, a maneira como o Proeja foi inicialmente implementado o distancia das medidas necessárias compatíveis com uma política pública, fazendo com que, segundo Alves (2018, p. 82) “a perenidade apregoada como horizonte desejado no Documento Base permaneça comprometida”. Gouveia (2011, p. 43) alerta ainda que se pressupõe a condição humanizadora da Educação, que essa perenidade “não deveria estar restrita aos tempos ou faixas etárias específicas, mas no seu

desenvolvimento ao longo da vida” e que a formação humana e para a vida não deveria se restringir à formação para o mercado de trabalho. Contudo, para Abreu Júnior (2017) tal documento assegura princípios em relação à diversidade do público e sua formação, além de estabelecer formação continuada para professores e gestores, culminando em um novo documento: o Proeja FIC, destinado à Formação Inicial e Continuada (FIC) em EJA. Ainda de acordo com esse documento, Gouveia (2011, p. 46) destaca que

Todos são princípios que transformam o projeto do Proeja em algo a ser respeitado, principalmente por sua elaboração bem fundamentada, mas não o transforma em prática real. As orientações advindas do Governo Federal brasileiro à implementação do Programa nos Institutos Federais não acompanham este discurso, deixando que os mesmos, que não têm tradição na modalidade de EJA, façam suas adaptações nas condições que lhes são apresentados, comprometendo os objetivos do Proeja, embora legitimando a ação do Estado na oferta da educação profissional nesta modalidade.

Com a EJA na EPT e as diversas considerações e denúncias apontadas nos parágrafos anteriores, veremos a seguir a sua atuação no IFRJ, especialmente no *campus* Duque de Caxias, que é o local onde se estabeleceu a nossa pesquisa.

3.1.2 Sobre pontos de (des)continuidades: a Educação de Jovens e Adultos no Instituto Federal do Rio de Janeiro

Com a promulgação do Decreto nº 5.840/2006 que instituiu a obrigatoriedade do Proeja na RFEPCT, o IFRJ (na época ainda Cefet Química de Nilópolis) passou a oferecer, em 2006, o Curso Técnico de Instalação e Manutenção de Computadores, integrado ao ensino médio nos *campi* Rio de Janeiro e Nilópolis (curso atualmente denominando MSI). Posteriormente, no segundo semestre de 2007, a unidade avançada de Duque de Caxias também passou a ofertar o mesmo curso. Com a criação dos IFs, por força da Lei nº 11.892/2008, as unidades se transformaram em *campi*, e o Colégio Agrícola Nilo Peçanha desvinculou-se da Universidade Federal Fluminense (UFF) e se transformou no *campus* Pinheiral do IFRJ. Tradicionalmente voltado para o ensino agropecuário, em 2007, tal instituição passou a oferecer o curso Técnico em Agroindústria na modalidade EJA, pelo Proeja. Nascido sob os propósitos de um IFRJ, o *campus* Arraial do Cabo, em 2011, também passou a ofertar o Proeja com o curso MSI. Apesar do PDI 2009-2013 prever a expansão do Proeja, poucas iniciativas, a partir de 2011, foram tomadas no sentido de expandir a EJA integrada à Educação Profissional no IFRJ, restringindo-se sua oferta a apenas 5 *campi*, com um catálogo reduzido a apenas 2 cursos, sendo o de MSI ofertado em 4 dos 5 *campi*.

Gouveia (2011) destaca que a opção por cursos na área de informática se justificou pelo critério de menor custo e pela agilidade em sua instalação, já que o Decreto nº 5.840/2006 compulsoriamente exigia a implantação do Programa até 2007. Em um estudo sobre o processo de implantação do Proeja no IFRJ, a autora destaca ainda a falta de diálogo da instituição com a comunidade na eleição dos cursos e programas pedagógicos, fazendo com que as escolhas não levassem em consideração os arranjos produtivos locais, conforme orienta o Decreto que regulamenta o Programa. Gouveia (2018) nos apresenta ainda dados alarmantes com relação aos índices de evasão dos cursos do Proeja no IFRJ nos 11 primeiros anos de sua implementação (2006 a 2017), em que menos de 20% dos estudantes integralizaram a carga horária do curso, desconsiderando nesse cômputo as horas destinadas ao estágio curricular obrigatório, que ambos os cursos possuem. Especificamente em 2017, menos de 10% concluíram o curso em MSI no *campus* Duque de Caxias. Dos cinco *campi*, Pinheiral foi o que mais se destacou, com aproximadamente 24% de concluintes, apesar de esse número também ser alarmante. Incompatibilidade com o horário de trabalho, dificuldades de conciliar as atividades familiares com a escola e dificuldades de aprendizagem são as justificativas que apareceram com maior frequência, respectivamente, no mapeamento realizado por Gouveia (2018) ao questionar os discentes do Proeja sobre o motivo que levou muitos de seus colegas a abandonarem o curso.

Dados da Plataforma Nilo Peçanha dos anos base de 2018 e 2019 mostram que esse cenário ainda permanece nos anos posteriores aos estudos apresentados por Gouveia (2018), com agravantes, como ilustra a Figura 8.

Figura 8 - Proeja no IFRJ – ano base 2018 e 2019, respectivamente

Tipo Curso	Cursos	Matrículas	Ingressantes	Concluintes	Vagas	Inscritos
Técnico	5,0	414,0	148,0	40,0	195,0	400,0

Tipo Curso	Cursos	Matrículas	Ingressantes	Concluintes	Vagas	Inscritos
Técnico	4,0	478,0	179,0	26,0	246,0	373,0

Fonte: Adaptado da Plataforma Nilo.

No ano de 2019 um dos *campi* (Arraial do Cabo) deixou de ofertar curso na modalidade EJA, pelo Proeja, fortalecendo a precarização deste Programa. Apesar desse cenário crítico, ao longo dos anos, algumas ações importantes vêm sendo realizadas com relação ao quadro que o Proeja apresenta no IFRJ. Como exemplo, o *campus* Nilópolis, desde 2007, oferece o Curso de Especialização em EJA para a formação do corpo docente, ao refletir sobre as especificidades desse público, especialmente no seu aspecto metodológico. Contudo, Gouveia (2011) já

denunciava o fato de muitos docentes não realizarem tal formação, por não verem vantagem em cursar uma pós-graduação em nível *lato sensu*, quando já possuem mestrado ou doutorado, que é a realidade de boa parte dos docentes da instituição. A oferta de assistência estudantil no valor de R\$ 100,00 financiada pelo governo federal é outra ação de defesa e permanência do estudante do Proeja, já que o aluno necessita ter frequência escolar mínima de 75% para fazer jus ao valor. Contudo, Gouveia (2011, p. 50) chama atenção para dois fatos decorrentes dessa ação:

A oferta desta assistência não garante que o objetivo proposto de permanência se cumpra, principalmente porque muitos elementos ao longo do processo social e educativo incitam a evasão dos educandos. Além disso, a forma como a assistência é compreendida pelos gestores também não contribui para que a mesma atinja seu fim, pois é comum que ela seja vista como política suficiente para manter e estimular os educandos na instituição.

Nota-se, portanto, que o Proeja nasce no IFRJ com limites e incorreções, não distinto de sua imposição em nível nacional, com críticas a sua compulsória e aligeirada implementação, levando a resistências e desconfortos que se efetivaram até os dias atuais claramente notados no número reduzido de cursos. Há um consenso dos referenciais utilizados nesta tese de que a instituição, com a implementação do Proeja e o consequente acesso de um público distinto ao que costumava atender, exigiu dela, dentre outros aspectos, repensar seu trabalho pedagógico. De acordo com Gouveia (2011, p. 139), o Proeja “tornou-se uma presença incômoda ao representar uma oportunidade de acesso aos jovens e adultos pobres até então não absorvidos pela instituição, e potencialmente, ameaçadores da excelência acadêmica prezada”. Com isso, a resistente presença de jovens e adultos subalternizados no IFRJ, embora ainda restritamente, se apresenta para além de um campo dessa pesquisa, é um espaço de luta, militância²⁴ e muito afeto e amor. Nesse sentido, alinhamo-nos a Freire (2019a) ao dizer que a EJA deve estar a serviço da reconstrução nacional, com fins de que tal público reconheça sua própria história e se refaça por meio dela com ações, leituras e, especificamente nesta pesquisa, com performances (PMDs).

Por meio da Matemática, encontrei o espaço necessário nesse contexto para enraizar laços, fortalecer a EJA, aproximar os sentidos do mundo subjetivo a esse campo do saber e

²⁴ Na explicação do sentido atribuído a palavra, recorro-me a resposta dada por Freire em seu diálogo com Guimarães: [...] para mim, o educador deve ser um militante mesmo. Mas é preciso que eu deixe claro, pelo menos, o que é que eu acho que deve ser um militante. Para isso, eu voltaria a considerar o seguinte: na medida em que eu vejo o educador como um político, eu então tenho necessariamente que vê-lo também como um militante de sua causa. [...] Para mim, então, quanto mais crítico e lúcido é o educador, numa posição radicalmente democrática, tanto mais ele testemunha a sua tolerância. Aí ele tem uma militância tolerante (FREIRE; GUIMARÃES, 2011, p. 128-129).

incluir esse público no mundo acadêmico²⁵ por meio das pesquisas e produção de PMDs. Por isso, trouxemos nesta seção autores que, há tempos, militam na/pela EJA e que vivem e conhecem bem a realidade do IFRJ, pois são docentes da EJA ou do corpo técnico-pedagógico da instituição, sendo, inclusive, participantes do Fórum EJA e estando imersos especificamente na realidade vivenciada pelo curso no CDuC, como Abreu Júnior (2017) e Gouveia (2011, 2018). As vivências e produções acadêmicas desses potentes pesquisadores auxiliaram, juntamente com a fundamentação teórica apresentada a seguir, a reflexão da nossa pergunta diretriz que resgatamos aqui: Como os conhecimentos matemáticos são construídos a partir da produção coletiva de vídeos, na perspectiva das PMDs, por estudantes da EJA?

²⁵ Cabe ressaltar que, os saberes acadêmicos e populares não serão trabalhados nesta pesquisa dicotomicamente. Defendemos, assim como aponta Fonseca (2020, p. 82) que as relações de ambos os saberes devem ser “permanentemente examinadas, tendo como parâmetro de análise as relações de poder envolvidas no uso de cada um desses saberes”.

4. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: CONEXÕES TEÓRICAS



*De costas voltadas
não se vê o futuro
Nem o rumo da bala
Nem a falha no muro
E alguém me gritava
Com voz de profeta
Que o caminho se faz
Entre o alvo e a seta*

Trecho da canção “Quem me leva os meus fantasmas”,
escrita por Pedro Abrunhosa (2007).

O presente capítulo busca descrever o caminho teórico, conforme destaca o trecho da canção acima, que se faz entre o alvo e a seta. Sobre o caminho, nota-se, por meio da revisão de literatura apresentada anteriormente, que nenhuma pesquisa articulou de forma direta o tema PMD com a Educação Matemática Crítica (EMC). Esse resultado é importante pois destaca a lacuna no entrelaçamento da EMC às pesquisas sobre PMD na EJA, de modo a propor a reflexão de que as PMDs possam ser consideradas não só como o uso integrado das artes (performáticas) e das TDs à EMat (SCUCUGLIA, 2012a), mas em especial à EMC. Para isso, dividimos o capítulo em três seções, cujos respectivos objetivos são abordar aspectos sobre a EMC, propor o entrelaçar EMC e EJA e articular EMC e PMD na EJA.

4.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: DESAFIANDO CERTEZAS

A EMC tem como fonte de inspiração a Educação Crítica, colocando a Matemática como fio condutor de questionamentos, diálogos e aproximação com práticas sociais e culturais no ambiente escolar. Sua inspiração se potencializa também nas reflexões de Freire e no enfoque sociopolítico (SKOVSMOSE, 2014), no qual a aprendizagem é posta como um ato democrático e de conscientização, definido por Freire (2011) como o desenvolvimento de tomada de consciência que se realiza da situação social, numa direção política. A premissa básica de uma Educação Crítica é que ela seja contrária à passividade nas relações sociais existentes e nas relações de poder; o que se revela com maior destaque no desenvolvimento de competência crítica, engajamento crítico e distância crítica²⁶. O papel dessa Educação está na

²⁶ A competência crítica trata do envolvimento dos estudantes no controle do processo educacional, bem como da identificação de assuntos relevantes para esse processo, ao considerar, para isso, as suas experiências prévias e o diálogo com o professor. O engajamento crítico ultrapassa as barreiras da sala de aula e se volta para as relações entre o processo educacional e os problemas existentes “fora” da sala de aula. Nesse sentido, estudantes e

atuação ativa ao combate às desigualdades e disparidades sociais, colocando-se também com importante papel nas mudanças sociais e tecnológicas, no endosso de outras lutas e forças sociais críticas. Revela-se, com isso, que a Educação Crítica rompe com paradigmas, especialmente relacionados a assuntos técnicos, como a Matemática, e se (re)constrói a partir dos pilares econômicos, sociais e políticos que (per)passam todo o sistema escolar e as relações que dele oriunda.

Porém, Skovsmose (2001) denuncia que a Educação Crítica pouco tem influenciado a EMat e relaciona tal constatação ao fato de a maioria dos defensores da Educação Crítica, com exceções, não mostrar interesses na EMat. Com isso, o autor atribui parte desse distanciamento entre Educação Crítica e EMat ao quadro teórico da Educação Crítica, o que pode revelar uma catástrofe, por tal ação ser um potencial destruidor de seu poder crítico. Posto isso, o desafio é a integração da EMat à Educação Crítica, tendo, portanto, um direcionamento à EMC que permita a Educação Crítica ser, de fato, crítica em seus aspectos gerais. Em consonância, Marques (2014, p. 57) aponta que a EMC emerge da necessidade de romper com a lacuna criada pela Matemática, tendo como objetivo produzir “esforços desmedidos para democratizar o acesso e a utilização da Matemática no cotidiano. Em termos simples, é preciso superar a Matemática que assusta e exclui, para assumir uma disciplina que liberta e abre novas janelas de conhecimento”. Assim, “falar de uma matemática em ambientes culturais diversificados é falar de uma matemática construída e consolidada por um povo dominador que, sobretudo, a utilizou para desenvolver tanto uma ciência quanto uma forma de pensar e interpretar o mundo” (MARQUES, 2014, p. 51) que, segundo D’Ambrosio (2008), tem impactado e influenciado sobremaneira a forma de se aprender e ensinar matemática. Esse autor defende um Ensino da Matemática para além do desenvolvimento de habilidades que conduzam os estudantes a uma ampliação da competência disciplinar, o que o autor chama de alfabetização matemática, e enfatiza que o Ensino de Matemática deve se mostrar útil no sentido de auxiliar a integração no mundo, situando-nos em nosso contexto e propondo alternativas de construção de respostas aos problemas próprios do nosso entorno sociocultural. Como contestação àquela forma de praticar matemática, Marques (2014) destaca a concepção da EMC que rompe com os pressupostos de um Ensino da Matemática voltado exclusivamente para a própria Matemática e atribui a ela a tonalidade política defendida por D’Ambrosio (2008) e a proposta de Educação emancipadora trazida por Freire (2011).

professores devem manter uma distância crítica do conteúdo da Educação, investigando e avaliando, assim, os princípios aparentemente objetivos e neutros que estruturam o currículo (SKOVSMOSE, 2001).

Skovsmose se apresenta como um dos principais nomes da EMC ao se estabelecer nas pesquisas em EMat como proponente pesquisador e difusor de tal perspectiva. O autor esclarece que a EMC é uma resposta para uma posição crítica da EMat, destacando que ela não deve ser entendida como um ramo especial da EMat, nem constituída por um currículo específico. Pelo contrário, Skovsmose (2007, p. 73) define a EMC em “termos de algumas preocupações emergentes da natureza crítica da educação matemática”. Nesse pilar, portanto, apresenta o seu interesse como educador matemático crítico, a saber:

Eu estou interessado no possível papel da educação matemática como um porteiro, responsável pela entrada de pessoas, e como ela estratifica as pessoas. Eu estou preocupado com todo discurso que possa tentar eliminar os aspectos sociopolíticos da educação matemática e definir obstáculos de aprendizagem, politicamente determinados, como falhas pessoais. Eu estou preocupado a respeito de como o racismo, sexismo, elitismo poderiam operar na educação matemática. Eu estou preocupado com a relação entre a educação matemática e a democracia (SKOVSMOSE, 2007, p. 176).

Skovsmose (2001, p. 103) esclarece que, quando usada a expressão EMC, o sentido do termo crítica tem a ver com: “1) uma investigação de condições para a obtenção do conhecimento; 2) uma identificação dos problemas sociais e sua avaliação; 3) uma reação às situações sociais problemáticas”. Essa interpretação coaduna com as reflexões de Freire (2019b), ao apontar que uma atitude crítica é aquela em que deixamos de figurar como espectadores de nossa vida e passamos a interferir nela com tomada consciente de decisões, comprometimento, reflexão (crítica) sobre a nossa prática, reconhecimento do nosso lugar, bom senso, escuta e diálogo. Uma Educação para ser crítica precisa reagir às contradições sociais e não ser apenas um prolongamento da relação social existente. Sobre o assunto, Skovsmose (2001) destaca que a ideia mais geral e unificadora é que a Educação Crítica deve estar ciente dos problemas sociais, das desigualdades e da supressão, ao discutir condições básicas para a obtenção do conhecimento, tentando fazer da Educação uma força social progressivamente ativa.

Miranda (2008) ressalta que a EMC tem dois principais objetivos: incentivar os estudantes para a ação e promover neles uma espécie de consciência política. Esses dois objetivos juntos representam a conscientização que, segundo Freire (2011), é o que desenvolve a tomada de consciência. A EMC está relacionada aos diferentes papéis que a EMat pode exercer em um contexto sociopolítico específico. Assim, Ramos (2011) reflete que esse movimento fundamentalmente se preocupa com os aspectos políticos da EMat, ou seja, com o engajamento social, assim como com o desenvolvimento da consciência crítica sobre o conhecimento matemático; o que vai de encontro aos que defendem o tradicionalismo educacional, o negacionismo científico, negam a natureza política do ensino público e

coadunam com a transferência de conhecimento, numa Educação denominada por Freire (2019b) de bancária. Portanto, conforme defende Skovsmose (2007), comportar toda a incerteza relacionada ao reconhecimento da natureza crítica da EMat é uma característica da EMC.

Borba (2001), um dos principais autores das PMDs prefacia o livro “Educação Matemática Crítica: A questão da democracia” de Skovsmose (2001) e define EMC como sendo um movimento com fortes raízes na discussão política sobre o papel da EMat, com enfoque reflexivo sobre o seu poder que está intimamente relacionado com a ideologia da certeza²⁷ na Matemática, com as imagens construídas dela e de quem a pratica etc. Esse debate encontra íntima relação com o que se ensina e o modo como se ensina numa aula de Matemática que, segundo Ramos (2011), são questões que estão relacionadas a nossa concepção sobre a interferência da Matemática em nosso cotidiano individual e/ou coletivo. A autora destaca ainda que esse é um pressuposto essencial para se desenvolver um Ensino de Matemática na perspectiva crítica de uma EMC que

discute questões relativas à função socioeconômica da EMat que perpassa pela falta de igualdade e justiça social. Prima por uma educação que propicie aos estudantes visões sobre justiça social, igualdade e autonomia. Traz para a reflexão perguntas do tipo: de que maneira é possível estabelecer uma educação para justiça social numa sociedade injusta? Essa questão se apresenta como um dos desafios da EMC (RAMOS, 2011, p. 105).

Ainda de acordo com Ramos (2011), pode-se afirmar que a EMC se insere e se desenvolve em ambientes que garantem o diálogo entre os integrantes do processo de ensino e aprendizagem, igualdade entre eles, estímulos constantes às indagações, reflexões e reações às contradições. Ou seja, em um contexto democrático em sala de aula, por meio do qual o estudante é convidado a refletir sobre a Matemática e o seu uso na sociedade. Nesse sentido, a EMC coloca a sala de aula num espaço democrático de aprendizagem que, imersa no contexto da sociedade, não lhe é alheia. Além disso, atribui ao estudante o papel de ator participante do mundo e não apenas de espectador, denotando a ele o controle do processo de aprendizagem, a competência crítica (SKOVSMOSE, 2001).

²⁷ Borba e Skovsmose (2001, p. 133) assumem que a base da ideologia da certeza pode ser resumida por duas principais ideias que tratam, respectivamente da pureza - generalidade da matemática e das suas aplicações infundáveis, a saber: “1) A matemática é perfeita, pura e geral, no sentido de que a verdade de uma declaração matemática não se fia em nenhuma investigação empírica. A verdade matemática não pode ser influenciada por nenhum interesse social, político ou ideológico. 2) A matemática é relevante e confiável, porque pode ser aplicada a todos os tipos de problemas reais. A aplicação da matemática não tem limite, já que é sempre possível matematizar um problema”.

4.2 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: ENTRELACES E REFLEXÕES

A EMC, vista como uma teoria capaz de contribuir para o fortalecimento da EMat e a EJA, tem como pressuposto potencializar os estudantes, no sentido de que a aprendizagem da Matemática contribua para que os sujeitos dessa modalidade de ensino estejam aptos a discutir questões de ordem global e, dessa forma, contribuir para o desenvolvimento de uma cidadania crítica (SKOVSMOSE, 2014). Nesse sentido, uma das preocupações da EMC é o reconhecimento da diversidade de condições nas quais o ensino e a aprendizagem acontecem no mundo e, em específico, nas relações que inscrevem e circunscrevem os estudantes jovens e adultos trabalhadores. A EMC se apresenta, especialmente quando refletimos sobre os aspectos da EJA no Ensino de Matemática, como redefinição das práticas escolares e suas relações com os conteúdos e a vida, ao traçar um caminho que se distancia de um ensino excludente, arraigado aos interesses dominantes, e se aproxima de uma (re)democratização do ensino que impacta diretamente a sociedade. Os estudantes, nessa perspectiva, precisam se (re)conhecer como sujeitos de direito, tendo a Matemática para além dos conceitos e procedimentos e a enxergando como uma aliada nas reflexões sociais e políticas do meio em que vivemos para sustentar ou refutar opiniões de forma crítica – competência crítica. A EMC, quando assumida por aqueles que estão comprometidos com a EJA, reveste-se do papel social de educar jovens e adultos trabalhadores para serem cidadãos críticos que desafiam e acreditam que suas ações fazem a diferença na sociedade (SKOVSMOSE, 2001). Concordamos com Freire e Vieira (2019) quando dizem que na EJA é essencial que os estudantes se (re)conheçam como sujeitos de direito que tomam suas próprias decisões, o que implica considerar, para isso, as contribuições da EMC nas atividades de ensino direcionadas aos jovens e adultos.

Além da competência crítica expressa no parágrafo anterior, Marques e Costa (2015) chamam atenção para a tomada de consciência crítica do sujeito que, para a EJA, exerce também a função de convencimento da luta pela mudança do quadro social a que esses estudantes integram. Conforme destaca Fonseca (2020), a EJA no Brasil pode ser entendida muito mais como um símbolo da exclusão social do que como a possibilidade de escolarização de uma população social e economicamente desenvolvida. Nesse caminho, portanto, esses autores destacam que o papel da escola para os estudantes da EJA é possibilitar a ascensão social, bem como conquistas de melhores condições de vida e trabalho, o que atribui à escola responsabilidade de libertar o sujeito da EJA de suas privações sociais, sendo, portanto, essa

libertação uma consequência da tomada de decisão crítica, nos amparos da EMC. Ainda nas inspirações da consciência crítica, Freire e Vieira (2019) defendem que há elementos essenciais para a formação matemática dos estudantes da EJA na EMC, a saber: a contextualização social dos conteúdos, a dialogicidade, a problematização e a construção de cenários para investigação. Além disso, destacam a necessidade de os conhecimentos matemáticos na EJA serem orientados pela EMC, isto é:

educar matematicamente esses jovens e adultos para que possam compreender, questionar e atuar de forma consciente e crítica frente as situações do seu dia a dia, pois quando o professor os ensina não levando em conta a realidade matemática que os envolve, o aluno como cidadão que são, acabam por serem conduzidos pela sociedade sem nenhum senso crítico (FREIRE; VIEIRA, 2019, p. 7).

Alinhando a EMC à problemática social na EJA, compartilhamos das reflexões de Marques (2014) quando defende que a EMC é uma parcela da dimensão transformadora da EJA e a apresenta como um caminho para que os estudantes investiguem as suas relações com e na sociedade. Marques e Costa (2015) defendem que a EMC na EJA entende que o que se conhece está diretamente ligado a valores e vivências pessoais, e, com isso, os autores valorizam a subjetividade. Assim, Marques (2014) destaca que o currículo da Matemática não deve se prestar à enfadonha exploração de técnicas dimensionadas pelo paradigma do exercício, mas, reconhecendo a realidade e cultura individuais do estudante, fazer com que as ações em aulas de Matemática assumam significado diante das práticas sociais vividas, revelando a configuração da economia e da própria sociedade. Skovsmose (2001) apresenta algumas questões, particularmente ligadas ao currículo crítico da Matemática, que dizem respeito, respectivamente, à aplicabilidade de um assunto, aos interesses por detrás do assunto, aos pressupostos por detrás do assunto, às funções do assunto e às limitações do assunto, a saber:

1) Quem o usa? Onde é usado? Que tipos de qualificação são desenvolvidas na Educação Crítica? 2) Que interesses formadores de conhecimento estão conectados a esse assunto? 3) Que questões e que problemas geraram os conceitos e os resultados na matemática? Que contextos têm promovido e controlado o desenvolvimento? 4) Que possíveis funções sociais poderiam ter o assunto? Essa questão não se remete primariamente às aplicações possíveis, mas à função implícita de uma Educação Matemática nas atitudes relacionadas a questões tecnológicas, nas atitudes dos estudantes as suas próprias capacidades etc. 5) Em quais áreas e em relação a que questões esse assunto não tem qualquer relevância? (SKOVSMOSE, 2001, p. 17).

Ramos (2011), em sua tese de doutorado sobre práticas educativas na perspectiva da EMC, destacou alguns elementos essenciais ao percorrer o caminho da EMC em turmas do Proeja, a saber: os interlocutores da ação educativa, reforçando que é essencial conhecer quem são e suas histórias; a relação dialógica, como possibilidade de reflexão sobre questões que estão relacionadas com a vida dos sujeitos da EJA; os conteúdos de ensino, que devem estar a favor da competência crítica da realidade; os saberes dos estudantes, a serem valorizados e

reconhecidos a partir das relações sociais e práticas culturais dos sujeitos; problematização, para abordar questões da vivência dos estudantes; e o professor, com disponibilidade ao diálogo e comprometido socialmente com a formação da identidade crítica do estudante jovem e adulto. Atrela-se a esses elementos o conceito de obstáculos de aprendizagem na EMC. Ramos (2011) nos alerta que na Educação em geral, especialmente no Ensino de Matemática para a EJA, há uma tendência em atribuir os obstáculos para a aprendizagem (ou os maus rendimentos dos alunos) às experiências escolares pregressas ou mesmo à falta dessas experiências; o que a autora considera uma maneira simplista de encarar a situação. Sobre isso, Skovsmose (2006) indica que, além do passado dos estudantes (*background*), as oportunidades que o sistema social e político oferta a esse jovem e adulto (*foreground*) é também fator de impacto na busca por obstáculos de aprendizagem dos sujeitos da EJA; nesse caminho, o arruinar do *foreground* se torna um dramático obstáculo para a aprendizagem, sendo esse ato citado pelo autor como um ato sociopolítico. Nesse sentido, Skovsmose (2006, p. 111-112) denuncia que “quando uma sociedade rouba o futuro de alguns grupos de educandos, então, essa também rouba os estímulos de aprendizagem. Um futuro roubado pode ser a mais brutal forma de obstáculos para aprendizagem”.

Fonseca (2020) destaca que os professores de Matemática particularmente estão sujeitos à tentação de um certo conformismo diante do insucesso da aprendizagem dos estudantes da EJA, respaldado em visões comuns e estereotipadas, entre os estudantes dessa modalidade de ensino, de que a Matemática é muito difícil; naturalizando assim os altos índices de fracasso que, lamentavelmente, vimos ser reais pelos dados da EJA do IFRJ, apresentados por Gouveia (2018). Nesse caminho, os trabalhos de Scucuglia (2014), Scucuglia e Gregorutti, (2015), Gregorutti (2016a) e Gregorutti e Scucuglia (2015, 2017, 2018) nos apresentam as PMDs como potencial recurso de desmistificação de estereótipos negativos da Matemática para públicos diversos. Contudo, tal potencial pode ganhar maior relevância na EJA, muito por conta do tempo em que seus sujeitos foram excluídos do direito à Educação escolar (GOUVEIA, 2018). Desse modo, defendemos o entrelace da EMC à EJA, como forma de valorização de expectativas presentes e futuras. Para além disso, atribuímos à EMC o caminho que potencializa discursos, contribui para a superação de estereótipos da Matemática e de quem a pratica; proporciona reflexões, competência crítica e consciência, por meio da ressignificação dos conhecimentos matemáticos, amparados pelos conhecimentos acumulados de práticas sociais, em prol da superação dos obstáculos de aprendizagem. Buscando, nesse caminho, valorizar as subjetividades, as expectativas, as esperanças, os valores e as vivências pessoais, que se fazem coletivas, e os

anseios da vida, por meio da produção de PMDs que articulem conhecimentos matemáticos com realidades e necessidades atuais da vida dos colaboradores da pesquisa. Encerramos esta seção com Ramos (2011, p. 116) que nos faz refletir sobre o nosso papel na EJA: “Enquanto houver expectativas e esperanças, haverá a possibilidade de os estudantes estabelecerem a aprendizagem como ação e colocarem suas intenções na aprendizagem”. Que a renitência, que diríamos ser intrínseca a essa modalidade de ensino, em especial aos sujeitos que a compõem, torne-se inspiração para dialogarmos com as matemáticas, para além das salas de aula, por meio das reflexões ofertadas pela EMC e seu entrelace com a produção de PMDs na EJA.

4.3 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS A SERVIÇO DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: PAPÉIS DIALÓGICOS ATUANTES

Alrø e Skovsmose (2010) no livro intitulado “Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática” têm como hipótese que as qualidades das aprendizagens matemáticas são influenciadas pelas qualidades da comunicação na sala de aula, relacionando assim a aprendizagem matemática com o diálogo. Para eles, o diálogo é o pressuposto básico para a Educação numa perspectiva crítica. Numa relação que se pretenda dialógica, os autores citam que os professores não podem se ancorar em respostas prontas para problemas conhecidos, mas aguçar a curiosidade a respeito do que os estudantes fariam diante de tais problemas, colocando-se disponíveis a reconsiderar seus pressupostos e entendimentos; ações essas vistas como requisitos para a participação do professor no diálogo (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010). Com respeito ao diálogo e à relação estudante-professor, Skovsmose (2001) destaca que a Educação, como relação social, deve fazer parte de um processo de democratização e, com isso, torna-se inaceitável que o professor apenas exerça um papel decisivo e prescritivo nas relações com os estudantes. Para Freire (2019b, p. 109-110), a Educação Crítica (problematizadora e comprometida com a libertação), oposta à Educação Bancária, faz-se por meio do diálogo, na dialogicidade, que na sua concepção é

uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes. Não é também discussão guerreira, polêmica, entre sujeitos que não aspiram a comprometer-se com a *pronúncia* do mundo nem a buscar a verdade, mas a impor a sua. Porque é encontro de homens que pronunciam o mundo, não deve ser doação do *pronunciar* de uns a outros. É um ato de criação. [...] A conquista implícita no diálogo é a do mundo pelos sujeitos dialógicos, não a de um pelo outro. Conquista do mundo para a libertação dos homens.

De acordo com o autor, problematizar é abordar questões que emergem de situações locais que fazem parte da vivência dos estudantes, especialmente dos jovens e adultos trabalhadores da EJA, desenvolvendo uma análise crítica sobre a realidade problema para que esses estudantes se inquietem na busca por outros conhecimentos que lhes ajudem na compreensão do meio em que vivem, por meio do diálogo. Já o diálogo é um lugar de encontro onde não há ignorantes absolutos, nem tampouco sábios absolutos, mas sim pessoas que, em comunhão, procuram saber mais. É, portanto, uma relação horizontal entre pessoas e o mundo, não se esgotando, assim, na relação eu-tu. É um movimento que se estabelece em direção à curiosidade crítica, oportunizando que os estudantes reflitam sobre questões relacionadas com suas próprias vivências, dialogando com os temas do cotidiano, num exercício de (auto)reflexão que os ajudará a atribuir significados e valores; é um caminho em que ganhamos significação como seres humanos. Para Skovsmose (2008), a EMC deve se basear em discussões e diálogos como forma de fazer com que os interesses dos estudantes conduzam à aprendizagem. No processo dialógico, Freire (2019b, p. 95) afirma que “Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo”.

Nesse contexto, a produção das PMDs é vista nesta pesquisa como uma maneira distinta da escrita, de dialogarmos com as ideias matemáticas, expressarmos-nos e exercitarmos a criatividade. Ela é tida como uma linguagem que tem potencial de desenvolver o que Freire e Guimarães (2011) chamam de leitura de mundo e, portanto, leitura da realidade (não necessariamente da palavra escrita), com os estudantes da EJA. Assim, as PMDs estão consoantes com a perspectiva freiriana de Educação Crítica e com a perspectiva de Skovsmose com a EMC, na qual o conhecimento não é gerado por transferência de saber, mas sim por uma relação dialógica, dado que, quando chegam à escola, os estudantes jovens e adultos trabalhadores também têm o que dizer e não apenas o que escutar (FREIRE; GUIMARÃES, 2011). Assim, Freire (2019a, p. 83, grifo do autor) destaca que “o fundamental é que o professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é *dialógica*, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve”. Oliveira (2018) ressalta que essa relação dialógica se faz presente na produção de vídeos pelos estudantes, uma vez que ela compõe um diálogo entre professor e estudantes, mediado por TDs, que emerge durante a expressão de ideias e conteúdos matemáticos e que ganha forma no exercício de produção do vídeo com seus aspectos multimodais e com a marcante presença das artes (performáticas) – no caso específico das PMDs. Dessa maneira, para se ter uma Educação dialógica, para Oliveira (2018), é preciso de antemão expandir as oportunidades de diálogos dentro do espaço da sala

de aula com possibilidades de uso das TDs, uma vez que elas podem auxiliar professores e estudantes a se expressarem, de forma a incentivar a colaboração e a interação em diferentes formas de representações.

As TDs, no trabalho coletivo e colaborativo proporcionado pelas PMDs, apresentam-se como atores no constructo seres-humanos-com-mídias²⁸, não dispensando reflexões com respeito a elas, conforme propõe a EMC. Borba e Villarreal (2005) enfatizam, com esse constructo, como o uso de diferentes mídias transforma a Matemática produzida. Nesse olhar, o conhecimento matemático é produzido pelos sujeitos, por meio de diversos operadores, como a oralidade, a escrita, as multimídias ou outras modalidades de linguagem que emergem das TDs, em que todos desempenham papel central e podem proporcionar o olhar e pensamento crítico atribuído à matemática pela EMC. De acordo com Borba (2004b), as tecnologias são produtos humanos impregnadas de humanidade, assim como o ser humano é impregnado de tecnologias; o que faz com que a produção do conhecimento seja condicionada pelas tecnologias. Na EMC não se pode conceber o conhecimento gerado de forma unilateral por parte dos seres humanos ou somente por parte das mídias, mas sim pela interação dos dois coletivos, o que está diretamente relacionado ao constructo seres-humanos-com-mídias.

Acreditamos que humanos-com-mídia, humanos-mídia ou humanos-com-tecnologias são metáforas que podem levar a percepções sobre como a produção do próprio conhecimento ocorre [...]. Esta metáfora sintetiza uma visão da cognição e da história da tecnologia que torna possível analisar a participação de novos atores de tecnologia da informação nesses coletivos pensantes, de forma a não julgar se houve ‘melhoria’ ou não, e sim identificar transformações que ocorreram em uma prática (BORBA; VILLARREAL, 2005, p. 23, tradução nossa).

Borba e Villarreal (2005) defendem a noção de pensar com mídias e não apenas a utilização delas para transmissão de conteúdo. Assim, a proposta é não se fazer uso domesticado delas nas PMDs, conforme apontam Borba, Scucuglia e Gadaniadis (2018) e, na EMC, o processo educacional com interferências e mediações das tecnologias deve ser também entendido como um processo dialógico (SKOVSMOSE, 2001). Nesse fazer dialógico mediado pelas TDs, portanto, é atribuída, pela EMC, uma competência crítica aos estudantes e professores. Cabe destacar que, Skovsmose (2007) chama atenção para o fato do quanto as práticas matemáticas escolares podem ser responsáveis pela formação de sujeitos técnicos, disciplinados, que pouco conhecem ou mesmo desconhecem as relações e dinâmizações que a Matemática apresenta com a vida, em seus contextos amplos e específicos, que abarcam

²⁸ Vale destacar que o termo mídias utilizado por Borba e Villarreal (2005) no constructo seres-humanos-com-mídias não se limita aos instrumentos tecnológicos (computadores, *smartphones* etc.), mas também aos recursos imateriais como a linguagem, a informática, a escrita etc.

discussões diretas com as práticas cotidianas dos estudantes e que atingem problemáticas sociais; aspectos esses, segundo Fonseca (2020), fundamentais quando refletimos sobre a EJA. Destaca-se ainda a questão da inclusão e exclusão na sociedade informacional, com apontamento de Skovsmose (2007) ao salientar que, sobre esse assunto, muitas causas se interconectam, mas as salas de aula de Matemática são um importante lugar a ser considerado, especialmente quando entendemos a EMat como fator importante na (re)organização do mundo em volta dos estudantes jovens e adultos trabalhadores, fazendo-os desenvolver uma postura crítica, de não neutralidade, em relação à sociedade tecnológica.

No sistema educacional, a EM funciona como a mais significativa introdução à sociedade tecnológica. É uma introdução que tanto dota (uma parte dos) estudantes com habilidades técnicas relevantes, quanto dota (todos os) estudantes com uma atitude ‘funcional’ em relação à sociedade tecnológica (‘funcional’ é visto da perspectiva das estruturas de poder dominante) (SKOVSMOSE, 2001, p. 31).

Domingues (2014), em uma pesquisa cujo objetivo foi investigar o papel do vídeo na sala de aula de Matemática, inspirado no constructo de seres-humanos-com-mídias de Borba e Villarreal (2005), propôs o termo seres-humanos-com-vídeos, especificando a mídia vídeos. Contudo, apesar de a nossa pesquisa estar voltada para a produção de PMDs no formato de vídeos digitais, optamos pelo uso do constructo teórico seres-humanos-com-mídias e não com-vídeos, pois concordamos com Oechsler (2018) quando entende a produção de vídeos como uma coletividade de atores humanos com várias mídias e não apenas com o produto final (o vídeo). Isso vai ao encontro do que defendem Borba (2002) e Borba e Villarreal (2005), quando relatam que o pensamento humano se (re)organiza com a presença das mídias, assim como o ser humano modifica as mídias, perfazendo, nessa interação, o coletivo de seres-humanos-com-mídias. A relação entre PMD e o constructo seres-humanos-com-mídias foi apresentada pela primeira vez por meio de um minicurso²⁹ no IX Encontro Nacional de Educação Matemática por Scucuglia e Borba (2007) – publicação 1 de nossa revisão de literatura³⁰. Nesse minicurso, os autores buscaram destacar que as mídias utilizadas na produção de PMDs podem condicionar

²⁹ Após esse minicurso, várias pesquisas acadêmicas sobre PMD tomaram como base os estudos do constructo seres-humanos-com-mídias, conforme destacamos na revisão de literatura sobre o tema por meio da tese de Oechsler (2018). Além disso, podem ser encontradas discussões e apontamentos sobre o constructo nas publicações 3, 5, 8, 16, 18, 22, 26, 28 e 29; sendo identificados, inclusive, registros de variação de tal constructo com o termo PMD em Scucuglia, Borba e Gadanidis (2012), que o denominam de seres-humanos-com-PMD.

³⁰ Diversas pesquisas envolvendo o constructo seres-humanos-com-mídias são fruto do GPIMEM, apresentado no capítulo destinado às PMDs desta tese. Não faremos uma revisão de literatura sobre esses trabalhos, pois ela já foi realizada por Barbosa (2009) e Souto e Araújo (2013). “Acreditamos que os estudos realizados pelo GPIMEM são caracterizados por uma coerência entre eles, que é devida à visão do conhecimento que todos eles compartilham. Esta visão visa a valores, não a respostas corretas, e afirma que o conhecimento é produzido por coletivos compostos de atores humanos e não humanos, o que temos chamado de seres-humanos-com-mídias” (BORBA; VILLARREAL, 2005, p. 196-197, tradução nossa).

modos diversos de pensamento na produção do conhecimento matemático, por meio de coletivos entre seres-humanos-com-internet, por exemplo, o que pode fazer gerar ambientes de aprendizagem multimodais, sendo a multimodalidade entendida

como o uso de diferentes fontes comunicativas, tais como: língua, imagem, som e música em textos multimodais e em eventos comunicativos. Vemos claramente essa definição em Jewitt (2008), para quem a multimodalidade atende ao significado através de configurações situadas em imagem, gesto, olhar fixo, postura do corpo, som, escrita, música, discurso, dentre outros (SILVA, 2016, p. 54).

Os aspectos multimodais presentes na produção de PMDs atribuem à EJA novas formas de comunicação com os conhecimentos matemáticos, de forma crítica, reflexiva e atuante, calcada na EMC. De acordo com Freire e Guimarães (2011), de um lado, as tecnologias de comunicação desafiam, mas, de outro, ampliam a criatividade do professor e aluno envolvidos em sua produção; sendo este, inclusive, o intuito das tecnologias defendido pelos autores: o de estimular a curiosidade, a criatividade para que o estudante possa construir experiências nos espaços escolares, propícias ao diálogo e à imaginação; premissas que se ancoram também na perspectiva da EMC. Na defesa de uma Educação Crítica, para além de promover a cidadania³¹, D'Ambrosio (2005) faz menção à promoção da criatividade como um grande desafio da Educação, destacando que promover a criatividade é uma ação que permite a cada estudante realizar seu potencial e atingir o máximo de suas capacidades, levando-o ao progresso. Contudo, essa criatividade não deve ser irresponsável, levando à criação de instrumentos que reforçam os mecanismos de injustiça, arrogância e intolerância. O estímulo à criatividade e à curiosidade é defendido por Freire (2019a) não apenas para os estudantes, mas sobretudo para o professor, pois sem ela não aprendemos e nem ensinamos, e é no exercício dela que construímos ou produzimos o conhecimento. Nesse sentido, para Oliveira (2018), a produção de vídeos digitais em EMat na escola é uma possibilidade de aproximação entre o estudante e a Matemática, entre o aprender e o fazer, e entre a Matemática e a curiosidade da leitura de mundo. É uma possibilidade de conceber a Matemática em ação que, como qualquer forma de ação, requer reflexão, segundo Skovsmose (2014).

Skovsmose (1994, 2001) traz na EMC o papel da linguagem como um modo de ler e interpretar o mundo. Contudo, o autor destaca que nem tudo pode ser expresso por meio da linguagem, como, por exemplo, as emoções e os sentimentos. Assim, ele nos alerta que o uso

³¹ O termo cidadania está consoante com a perspectiva da EMC. Nesse sentido, Alrø e Skovsmose (2010) destacam que “a EMC se preocupa com [...] a maneira como a Matemática em geral influencia nosso ambiente cultural, tecnológico e político e com as finalidades para as quais a competência matemática deve servir.[...]” e “de que forma a aprendizagem de Matemática pode apoiar o desenvolvimento da cidadania” e “como o indivíduo pode ser “empowered” através da Matemática” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010, p. 18, grifo dos autores).

dos diferentes sistemas de linguagens possibilita diferentes interpretações da realidade, que também é múltipla. Em paralelo, destacamos que o uso de narrativas multimodais matemáticas por meio das PMDs podem ser importantes recursos de diálogo para interpretação das realidades dos envolvidos na pesquisa; o que pode contribuir para a retirada da Matemática do papel de controladora e reguladora da realidade e do lugar de uma linguagem de poder elitista, colocando em pauta a ideologia da certeza (BORBA; SKOVSMOSE, 2001). Nesse sentido, concordamos com Ramos (2011) e ressaltamos que, em nossas ações, fruto desta pesquisa, é o fato de a Matemática ter se constituído como um elemento determinante das realidades sociais, levando a consequências nos campos político e econômico, com um olhar específico para a EJA, nesse trajeto da EMC, por meio da produção de PMDs. Com isso, é possível descrever que, nesta tese, a aprendizagem coletiva é proporcionada por atores não humanos – por meio das mídias de produção de vídeos – e por atores humanos e suas relações. Dessa forma: (i) as mídias e TD, juntamente com as experiências do professor/pesquisador, são recursos fundamentais no processo de ensino (BORBA; PENTEADO, 2017); (ii) podemos olhar para os atores humanos envolvidos nessa pesquisa como atores sociais que, em um contexto democrático de pesquisa, refletem sobre a matemática e o uso que se faz dela na sociedade (SKOVSMOSE, 2001). Sociedade essa cujos envolvidos na pesquisa não são apenas espectadores, mas atores participantes, que exercem papéis dialógicos atuantes e que possuem curiosidade de saber e controle de seu próprio processo de aprendizagem, conforme destaca a EMC, à luz da competência crítica.

De acordo com Freire e Guimarães (2011), para que o professor exercite a curiosidade de saber no aluno, ele precisa, tanto quanto possível, conhecer as suas experiências extraescolares, saber o que eles fazem, em que trabalham etc. e, ainda de acordo com Freire (2019a, p. 83), é preciso também “estimular a pergunta, a reflexão crítica sobre a própria pergunta, o que se pretende com esta ou com aquela pergunta em lugar da passividade em face das explicações discursivas do professor”. Numa perspectiva da EMC, Borba e Skovsmose (2001) defendem que os educadores matemáticos deveriam ensinar a Matemática de uma forma que evidencie que ela é um corpo de conhecimento dentre muitos outros, e que mostre as simplificações feitas no processo de matematização. Skovsmose (2007) disserta que a EMat pode ser desenvolvida em um contexto de prática educacional que também inclua preocupações com as certezas atribuídas à Matemática. Nesse sentido, tendo em vista que o compromisso da EMC e o objetivo ético dos autores aqui citado é o combate à opressão na sociedade, Borba e Skovsmose (2001) destacam que é importante lutar contra os mitos que a ideologia da certeza

encrusta nos estudantes, especialmente desmistificando a noção de que a Matemática é livre da influência humana e a de que ela é superior aos seres humanos. Isso coaduna com a EMC, por lidar como uma proposta para compreender a função social da Matemática e desvelar representações sociais na produção de PMDs.

Atrelado a essa discussão, especificamente com o público da EJA, Fonseca (2020) ressalta a consciência atenta e crítica que o professor de Matemática deve exercer no seu fazer pedagógico, com uma sensível disponibilidade para compartilhar com seus estudantes as demandas, os anseios, as preocupações e os sonhos da vida adulta. Nesse caminho, essa autora elege três valores como fundamentais para a efetiva participação dos professores na EMat de seus alunos e alunas da EJA: honestidade, compromisso e entusiasmo. Tais valores nos remetem a três dimensões da formação do(a) educador(a) de Matemática da EJA, a saber: sua intimidade com a Matemática, sua sensibilidade para as especificidades da vida adulta e sua consciência política. Destaca-se da primeira dimensão que (re)conhecer a Matemática que os estudantes da EJA sabem e utilizam, ainda que de forma não escolarizada, e as estratégias para considerá-la, fazendo a sua integração na negociação de significados e intenções, forjada na situação de ensino-aprendizagem para (re)significá-la, supõe uma intimidade com o conhecimento matemático no trabalho com as PMDs. De acordo com esse reconhecimento, Skovsmose (2001) indica que a EMat pode ser entendida como uma pesquisa sobre o processo educacional matemático, que se revela em qualquer situação em que os processos de aprender e ensinar estão acontecendo, não os limitando ao ambiente escolar. Dessa maneira, a criação de objetos virtuais de aprendizagem, a disseminação de narrativas audiovisuais na internet sobre Matemática e o engajamento crítico dos estudantes da EJA na construção de PMDs que dialoguem com suas vidas e necessidades podem favorecer cenários que se aproximem de uma Matemática de significados, dialógica, da reflexão-ação, da competência crítica, acolhedora e contextualizada.

Consoante com os princípios da EMC, Freire (2019a) chama atenção que ensinar exige respeito aos saberes dos educandos, sobretudo os das classes populares, socialmente construídos na prática comunitária. Note-se, com isso, que trabalhar com a produção de PMDs na EJA requer mais que uma mera associação de termos a conceitos ou habilidades para efetuar cálculos e aplicar fórmulas, mas sim um conhecimento que dialogue com a realidade concreta, em que se explicitam intenções, marcas culturais e considera teoria e prática não dissonantes.

Além de se ter muito pouco conhecimento acumulado sobre os processos cognitivos, em particular na aprendizagem do adulto, as condições de excluído da escola e de pertencer a um grupo sociocultural distinto daquele para o qual a escola foi tradicionalmente dirigida – que é o que caracteriza o público da EJA – obrigam-nos a

procurar tomar seus alunos como sujeitos culturais: nos quais se reconhecem as marcas da cultura permeando suas posturas e decisões, intenções e modos do seu fazer e do seu estar no mundo, e, portanto, de suas motivações e recursos de *matematicar* (FONSECA, 2020, p. 80, grifo da autora).

Nesse sentido, associar Matemática a conhecimentos sociocientíficos relacionados à arte e à vida, por meio da produção de PMDs, pode ser um caminho que permita o distanciamento de uma Matemática fria, pouco conexa com a realidade dos estudantes da EJA e se aproxime das marcas culturais e estritamente relacionadas com suas realidades de vida e profissionais. Esse caminho pode ser mediado pelos recursos tecnológicos audiovisuais numa relação dialógica que, conforme apontam Freire e Guimarães (2011), devem estar a serviço da curiosidade e criatividade do educando e do conhecimento e não de uma memorização mecânica; e devem ser aproveitados para desenvolver um novo campo de atuação e expressão no aluno e não como forma reprodutora da execução inflexível do cumprimento tradicional dos programas já estabelecidos pela escola. Destarte, comunicar matemática por meio das PMDs na EJA é uma forma coletiva, colaborativa e dialógica em que educadores e educandos podem partilhar conhecimentos e, conforme sugere Fonseca (2020), apreciar as repercussões em sua formação intelectual, profissional, cultural e ética.

A segunda dimensão proposta por Fonseca (2020) a partir dos valores fundamentais para a efetiva participação dos professores na EMat de seus alunos e alunas da EJA diz respeito à sensibilidade para as preocupações, as necessidades, o ritmo, os anseios da vida adulta. A autora destaca que não se resume a uma questão atitudinal o desenvolvimento de sensibilidade para as especificidades da fase adulta; há mais que se fazer para a formação do professor de matemática no trabalho com a EJA do que doutriná-los para que se disponham a identificar e acolher as especificidades desse público. Conhecer melhor seus alunos, como indivíduos e grupo social, produzir recursos e critérios para proceder diagnósticos do público que atendem são algumas das observações realizadas pela autora com relação a essa dimensão e que concordam com a EMC, especialmente quando se faz da sala de aula um ambiente democrático que garanta o diálogo, reflexões e reações às contradições entre os participantes do processo de ensino e aprendizagem (SKOVSMOSE, 2007). Particularmente na Matemática, Fonseca (2020, p. 61) aponta que os registros das estratégias dos alunos nas atividades propostas “podem auxiliar sobremaneira a compreensão de sua forma de organizar e mobilizar o conhecimento adquirido/construído, de modo a (re)orientar a própria avaliação do trabalho” e as intervenções do professor nas negociações de significados. Com isso, tem-se que a sensibilidade para as especificidades da vida adulta de estudantes da EJA vai além de uma atitude generosa do educador de abrir-se ao outro e acolhê-lo, mas perpassa a disciplina de observação, registro,

escuta, autorreflexão e reflexão na/sobre a prática pedagógica que possibilite ao professor conhecer melhor seu aluno e exercitar-se na compreensão do ponto de vista que esse estudante pode construir com relação aos conhecimentos matemáticos. Segundo Freire (2019a), ensinar exige saber escutar, justamente para se ter a comunicação dialógica e, assim, o respeito ao silêncio no espaço da comunicação é de fundamental importância. De acordo com Fonseca (2020), tudo isso implica em (re)considerar outras hierarquias de valores, gerenciar outras demandas, adequar-se a outros ritmos e, em especial, abrir-se à experiência do outro.

Nessa trilha de desvelar-se ao outro e ser dele também aberto às experiências é que percebemos as expressões da arte (performática) em seu entrelaçamento com a EMat e com as TDs, como meio de traduzirmos sentimentos e nos recolocarmos nos mais recônditos espaços que a Matemática e a vida nos possibilitam estar, sentir e permanecer como pertencentes a eles. Quanto mais consciência crítica de mundo as PMDs puderem dialogar com os estudantes da EJA, mais discernimento eles terão frente às questões políticas, econômicas e culturais necessárias à emancipação, desmistificação de estereótipos e libertação, conforme preconizações da EMC (SKOVSMOSE, 2001) e da discussão da relevância social do conhecimento matemático (FONSECA, 2020). Marques (2014, p. 116), em sua pesquisa com EMat e EJA, indica que, nessa prática dialógica, potencializar a criticidade dos estudantes da EJA “ultrapassa a ação de dinamizar os questionamentos sobre uma realidade que se está conhecendo. Trata-se do desvelamento de um mundo informacional e que é, por vezes, vivido numa condição de obediência e opressão”. Romper com essa condição é também revelar-se em discursos coletivos, entre tus e eus, que se constituem e nos constituem como seres atuantes nos ambientes educacionais.

O eu dialógico, pelo contrário, sabe exatamente o tu que o constitui. Sabe, também, que, constituído por um tu – um não-eu – esse tu que o constitui se constitui, por sua vez, como eu, ao ter no seu eu um tu. Desta forma, o eu e o tu passam a ser, na dialética destas relações constitutivas, dois tu que se fazem dois eu (FREIRE, 2019b, p. 227).

A terceira dimensão proposta por Fonseca (2020), a partir dos valores fundamentais para a efetiva participação dos professores na EMat de seus alunos e alunas da EJA, diz respeito ao papel ético e político da ação educativa que nela se desenvolve. Esse papel não se restringe aos professores da EJA, mas impele educadores, educandos e sociedade em geral a viabilizarem aos jovens e adultos, que foram excluídos da escolarização enquanto crianças/adolescentes, o acesso às oportunidades de escolarização e de qualidade de Educação (GOUVEIA, 2018). Ao articular tal dimensão à EMC, encontramos nas reflexões de Skovsmose (2014) que tais demandas (ética e política) são desafios importantes para tudo o que se refere à Matemática. Desafios que se intensificam na audaciosa produção de PMDs e sua publicação livre e gratuita

nos meios digitais. Especialmente em relação à aprendizagem da Matemática e o seu papel com relação ao aprendiz jovem e adulto, são observados alguns traços próprios no que tange principalmente a dimensão formativa e a relação utilitária com o conhecimento matemático. Com relação ao aspecto formativo, Fonseca (2020) aponta que os estudantes da EJA a requerem numa perspectiva distinta da assumida pelas crianças ou no trabalho com elas. Enquanto essas, em boa medida, se referem ao futuro, numa perspectiva do que enfrentarão e virão a ser, nos jovens e adultos, os aspectos formativos da Matemática adquirem um caráter atual/emergencial, num exercício de resgatar um sujeito de conhecimento que precisa ser e realizar-se no presente.

São distintos os *foregrounds* quando se pensa nos níveis de ensino e diversos quando estamos diante da EJA, a depender das situações. Fato é que, de acordo com Skovsmose *et al.* (2009), não há necessariamente a sustentação por uma pessoa de uma expectativa universal, mas há um mover entre diferentes expectativas quanto ao futuro; futuro esse que se mostra reflexivo e posto em incertezas para jovens e adultos trabalhadores, uma vez que estamos olhando a EJA como um coletivo que historicamente teve seus direitos de acesso e permanência à Educação escolar negados, ocupando um lugar fronteiro nas políticas educacionais (GOUVEIA, 2018). Nesse sentido, destacam Skovsmose *et al.* (2009) que, para estudantes em condições de fronteira, tanto o *background* e o *foreground* quanto a relação entre eles podem ser estruturados por prioridades e possibilidades conflitantes, colocando em discussão e reflexão quais possibilidades reais o contexto sociopolítico permite aos estudantes da EJA, na condição de sujeitos que vivem nesse espaço fronteiro. Essa perspectiva é consoante com a reflexão de Freire (2019b) ao dizer que a Educação é um constante (re)fazer na práxis, no passado, no futuro e principalmente no presente. De acordo com Fonseca (2020, p. 25), é sob essa perspectiva que a dimensão formativa do Ensino de Matemática assume, na EJA, um especial sentido de atualidade,

quando se dispõe a mobilizar ali, naquela noite, precisamente naquela aula, uma emoção que é presente, que co-move os sujeitos, jovens ou adultos aprendendo e ensinando Matemática, enquanto resgata (e atualiza) vivências, sentimentos, cultura, acrescentando, num processo de confronto e reorganização, mais um elo à história do conhecimento matemático.

Além do aspecto formativo, com seu caráter atual e emergente, urge também uma relação utilitária em que estudantes da EJA demandam tanto o conhecimento que lhes seria necessário para o enfrentamento das circunstâncias de suas vidas e de suas lutas diárias, como também a utilidade dele para interpretação e produção de sentido com o objeto de conhecimento matemático. Concordamos com Freire (2019a) em sua defesa de que a capacidade de aprender não deve servir apenas para a adaptação, mas sobretudo para transformar, intervir e recriar a

realidade. Com isso, torna-se ainda mais evidente se estabelecer uma relação da Matemática com o real, apresentando-a como uma linguagem possível e útil da realidade que se disporá em atuações nas PMDs. Nesse caminho, conforme sugere Fonseca (2020), aliam-se a necessidade de os alunos adquirirem instrumental para resolver/entender seus problemas com as informações e as demandas atuais de vida que os próprios jovens e adultos trazem para a sala de aula, adquiridos em sua vivência familiar, profissional, social, religiosa, sindical etc. Trata-se, com isso, de envolver os sujeitos da EJA no controle do processo educacional, dinamizando ações na Matemática que os levem a considerar suas experiências prévias na identificação de assuntos relevantes, ou seja, trata-se, portanto, da construção da competência crítica desse sujeito da EJA (SKOVSMOSE, 2010). Busca-se, com isso, (re)estabelecer a relação entre os conceitos e procedimentos matemáticos com a leitura de mundo e as necessidades que se expressam emergentes na vida dos estudantes, afastando-se da visão da Matemática como um mundo de símbolos desconexos do que lhe seja exterior. Desse modo, alguns princípios caros à EJA, que estão em comum acordo com as reflexões da EMC, vêm à tona como a concepção do jovem e do adulto como sujeitos ativos, a valorização da autonomia na construção do conhecimento e o respeito às concepções, crenças, desconfianças, objetivos e razões dos educandos (FONSECA, 2020; FREIRE, 2019b).

No trabalho coletivo e colaborativo proposto pelas PMDs, visamos estimular justamente tais princípios com os estudantes da EJA, tendo a premissa de que a aprendizagem se faz coletiva, permeada pelas mídias e pelas relações pessoais; constructo seres-humanos-com-mídias. Ao discutir as ideias, elaborar o roteiro, produzir o vídeo e editá-lo, buscamos investigar a produção oral, escrita e gestual dos alunos, sentimentos, criticidade, inventividade, criatividade, curiosidade, imaginação, flexibilizando as exigências de padronização na expressão dos procedimentos matemáticos, incentivando os registros personalizados (performáticos) e relacionando suas demandas de vida à Matemática e à Arte, por meio de uma linguagem intermediada pelas TDs. Dentro dessa perspectiva, buscamos olhar as TDs não só como reorganizadoras do pensamento humano, no constructo seres-humanos-com-mídias, mas também como reorganizadoras de

outras dimensões da vida humana. O conhecimento é produzido por um coletivo de seres-humanos-com-mídias não apenas pela cognição, mas como um resultado afetivo e tendo motivos relacionados ao valor. O papel e a escrita na sala de aula regular têm um valor simbólico para aqueles que estão aprendendo. Leitura e escrita sempre foram símbolos da busca por conhecimento. Esses símbolos gradualmente ganharam a companhia da internet com os mecanismos de procura, sendo que ao que tudo indica logo estarão acompanhados de assistir, editar, pesquisar e discursos multimodais (BORBA, 2012, p. 805, tradução nossa).

Nesse sentido, Brignol, Kovalski e Pereira (2018) defendem a produção de vídeos em aulas de Matemática como meio de construção de conhecimento e expressão de pensamento, enquanto Oliveira (2018) aponta para a produção de vídeo com Matemática como um caminho que se alarga por meio do diálogo, conforme também defende Pereira (2014), e da construção da autoestima em relação aos conhecimentos matemáticos, em um sentido freiriano. Concordamos com Freire (2019a) quanto ao papel do professor de Matemática de não apenas ensinar Matemática, mas, tratando a temática que é, de um lado objeto de ensino do professor, de outro, da aprendizagem do aluno, ajudá-lo a se reconhecer como arquiteto de sua própria prática. A maior relevância atribuída nesta pesquisa está muito mais no processo do que no produto, conforme nos sugere Pereira e Neves (2014) no trabalho com a produção de vídeos estudantis, e considera muito mais os saberes que os jovens e adultos já possuem, do que a sua exclusão. Ou seja, busca-se estabelecer uma aprendizagem significativa a partir das relações entre os estudantes e seus *backgrounds*, conforme destaca Skovsmose (2014). Sob essa perspectiva, portanto, o papel da Matemática deve estar em ser um instrumento de resgate, de busca de (re)inserção na realidade, de intervenção no mundo, que ajude o jovem e o adulto a refletir nossa prática social e a propor alterações para ela, a partir de um processo democrático, dialógico, de negociação de significados com o sujeito social, marcado pelas relações de poder e pelas memórias que o constituem como indivíduo, mas que se faz coletiva, com marcas culturais e traços de dores, angústias, alegrias, lutas e forças que se disporão num ambiente em que a arte, a favor da curiosidade, da imaginação, das emoções e como forma libertadora de se colocar, estará a serviço dos alunos, para que eles se percebam como performances matemáticas e matemáticas, por meio das PMDs.

Construir um ambiente de boas histórias matemáticas, por meio das PMDs, é um resgate de novas possibilidades e novos caminhos para a valorização humana e para a desmistificação da IPM. E é nesse caminho que buscamos fortalecer laços e dialogar/construir conhecimentos matemáticos com a EJA, ao tornar indissociável teoria e prática, conforme preconiza Freire (2019a, p. 122), e ao entender que é “ensinando matemática que ensino também como aprender e como ensinar, como exercer a curiosidade epistemológica indispensável à produção do conhecimento”. Produção de conhecimento que está a favor de uma autêntica libertação a partir do momento em que forem dados aos jovens e adultos a oportunidade de pesquisa, experiências coletivas, conhecimentos, autoconhecimentos, descoberta de novas expressões e diálogos capazes de os fazerem se encantar, sonhar e se inspirar com os caminhos que a produção de PMDs pode proporcionar-lhes no (re)conhecimento de uma Matemática crítica mais próxima

de suas realidades e inquietações; realidades essas não estáticas, mas em constante transformação com todas as suas contradições.

Não diferente do que propõe a EMC, o debate trazido à tona até aqui não nos isenta da reflexão sobre o momento atual na conjuntura política do país. Com inspiração nas perspectivas freirianas, temos o desafio de propormos a nós mesmos como problema na atual dramaticidade enfrentada pelos (des)caminhos políticos atravessados pela pandemia de covid-19 no percurso da nossa pesquisa. Nesse sentido, na atual conjuntura difusa da sociedade brasileira, são retomadas velhas questões que se atualizam e ganham novas dimensões e complexidades. Retomando o olhar especial para a EJA, Nicodemos e Serra (2020) nos chamam atenção para, nesse período entre o remoto e a invisibilidade histórica nas políticas curriculares, a questão de acesso e permanência e para as discussões sobre curricularização na EJA. Os autores denunciam que o lugar fronteiro ocupado pela EJA nas políticas educacionais forjadas com as contrarreformas foi ainda mais intensificado com a pandemia. Diversos outros problemas, além daqueles que compõem a luta por sobrevivência da EJA, emergiram entre aqueles que trabalham, pesquisam e/ou militam na EJA, como, por exemplo, o citado por Nicodemos e Serra (2020) de como atingir os estudantes da EJA em distanciamento social, uma vez que eles são os sujeitos que mais passaram a sentir os impactos socioeconômicos da pandemia. Revela-se, com isso, o desafio de se efetivar a nossa pesquisa, em um difícil contexto em que lutas se intensificaram, com possíveis reflexos perversos para a EJA durante e após a pandemia. Como forma de resistência para existência, apresentaremos a seguir os caminhos percorridos pela pesquisa. R(Ir) é um ato de resistência³²!

³² Um dos registros mais marcantes do ator e comediante Paulo Gustavo: “rir é um ato de resistência”. Por isso o homenageamos e a todas as vidas que foram vítimas da pandemia de covid-19.

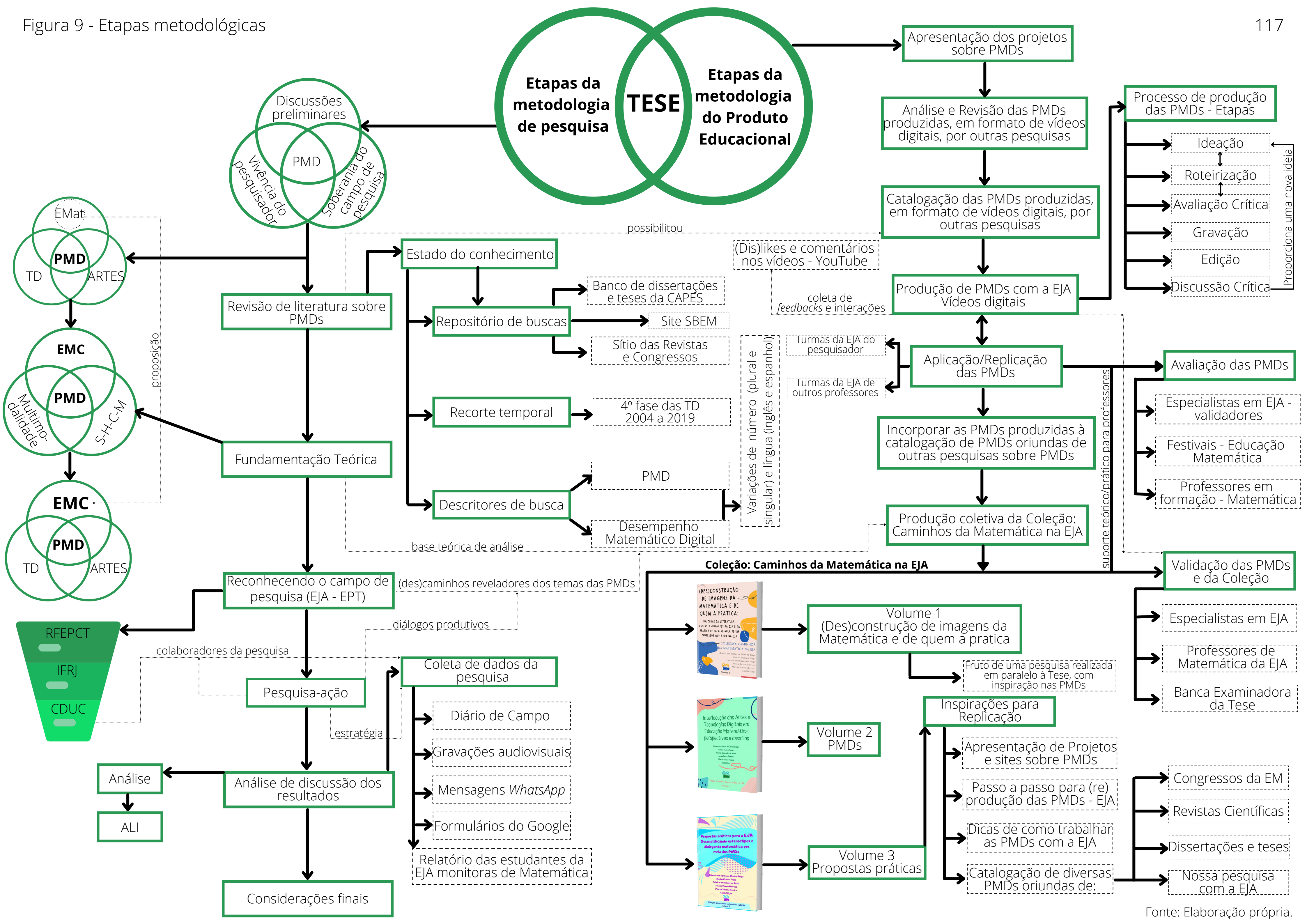
5. O FAZER DO CAMINHO CAMINHANDO



É que ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a **fazer o caminho caminhando**, sem aprender a refazer, a retocar o sonho por causa do qual a gente se pôs a caminhar (FREIRE, 2013, p. 128, grifo nosso).

Por meio da pergunta diretriz de como os conhecimentos matemáticos são construídos a partir da produção coletiva de vídeos, na perspectiva das PMDs, por estudantes da EJA do curso de MSI do IFRJ CDuC, esta tese resulta da investigação das relações entre os conhecimentos matemáticos e a produção de PMDs, estabelecidas por estudantes da EJA no IFRJ CDuC (objetivo geral). Posiciona-se esta pesquisa numa visão que considera que “conhecer é compreender de modo profundo em um processo quase infindável” (BORBA; ALMEIDA; GRACIAS, 2018, p. 77) e se admite que o conhecimento se constitui de forma gradativa, com influências de seres humanos e de tecnologias envolvidas no processo (BORBA, 2002; BORBA; VILLARREAL, 2005). Ou seja, concordamos com Lévy (1999), fonte de inspiração do constructo seres-humanos-com-mídias, quando diz que o conhecimento não é descoberto e nem transmitido, mas sim uma produção gradativa de um coletivo pensante. Com isso, tendo a EJA como campo de conhecimento específico, concebemos o conhecimento em um contexto de subjetividade do pesquisador (GOLDENBERG, 2004), que admite o inesperado (ARAÚJO; BORBA, 2020), que atribui atenção às pessoas e às suas ideias e procura dar sentido aos discursos e narrativas que estariam silenciosas (D’AMBROSIO, 2020), atribuindo consistência, assim, entre as perspectivas teóricas da tese e os métodos adotados.

Esta pesquisa se vincula aos projetos de pesquisa aprovados em editais do IFRJ, com anuência do IFRJ CDuC (Apêndice A) e termo de consentimento e autorização de uso de imagens atribuídos aos colaboradores da pesquisa (Apêndice B), e que tiveram a colaboração do Prof. Vinícius Munhoz Fraga e as bolsistas da EJA, Fabrícia Nicomedes e Jessica Barreira, com fomento do IFRJ e do CNPq. Os objetivos dos projetos se entrelaçam com os objetos desta tese, fazendo com que as bolsistas estudantes da EJA participassem não só das produções de vídeos como também das discussões teóricas de revisão de literatura e das idas e vindas para a construção dos produtos educacionais, possibilitando, inclusive, suas participações em eventos. Para a discussão do caminho metodológico, foi construído um fluxograma (Figura 9) que subsidia as reflexões deste capítulo e que concatena as etapas seguidas na pesquisa, em que a tese se apresenta na interseção das etapas da metodologia de pesquisa e do produto educacional. As etapas se retroalimentaram e possibilitaram a narrativa aqui apresentada.



Outro ponto de destaque é que parte da estrutura presente na Figura 9 foi discutida em capítulos anteriores desta tese. Por exemplo, ao tratarmos sobre a revisão de literatura, apresentamos os caminhos metodológicos seguidos, à luz do estado do conhecimento realizado sobre o tema. Na introdução, descrevemos, a partir das reflexões de Araújo (2002) e de Araújo e Borba (2020), o processo de construção (ou gestação) da pergunta de pesquisa. Resta-nos a seguir, descortinarmos as demais etapas da pesquisa. Para isso, este capítulo está dividido em quatro seções. Na primeira seção (5.1), apresentamos a abordagem qualitativa como o caminho seguido e a visão de conhecimento atribuída em nossas reflexões. A seção 5.2 apresenta os procedimentos metodológicos utilizados para a coleta de dados, a saber: gravações audiovisuais e mensagens do *WhatsApp*® (subseção 5.2.1), relatórios de monitoria da EJA e formulários do *Google*® (subseção 5.2.2) e diário de campo (subseção 5.2.3). A seção 5.3 apresenta a pesquisa-ação e a Análise de Livre Interpretação (ALI). Por fim, na seção 5.4 é apresentada a coleção “Caminhos da Matemática na EJA” como fruto da materialização das etapas anteriores descritas.

5.1 ABORDAGEM DA PESQUISA

Geralmente, define-se o objeto de pesquisa a partir da detecção de uma lacuna a ser preenchida. Nesta tese, a revisão de literatura permitiu essa delimitação, ao identificar a ausência de produções acadêmicas sobre PMDs com o público específico da EJA. Além disso, foi possível observar que, dentre as fundamentações teóricas debatidas pelas pesquisas, a EMC não foi foco de articulação direta com a temática. Tal fato justifica, inclusive, apresentarmos a revisão de literatura anteriormente à fundamentação teórica. Com isso, os passos do estado do conhecimento possibilitaram-nos articular PMD e EMC na EJA, estabelecendo assim nosso objeto de pesquisa e nossa ação nas brechas. Para além disso, nossa pesquisa não desconsiderou as discussões que compõem o quadro teórico da maioria das pesquisas em PMD, fazendo com que a análise dos vídeos produzidos seja calcada também nas perspectivas do constructo seres-humanos-com-mídias e nos aspectos multimodais. Ao incorporarmos a EMC nas discussões sobre PMDs, buscamos concebê-las para além da interlocução entre artes (performáticas) e o uso de TDs na EMat (BORBA; SCUCUGLIA, GADANIDIS, 2018), mas sim na EMC, com discussões diretamente relacionadas à vida dos colaboradores da EJA envolvidos na pesquisa.

A EMC constitui, portanto, um dos referenciais teóricos que nossa pesquisa se apoia, uma vez que intencionamos desenvolver uma EMat que contribua para uma melhor

compreensão de questões políticas e sociais relevantes para o público da EJA. Nesse olhar, defendemos que a aquisição dos conhecimentos matemáticos deve estar a favor da compreensão crítica da realidade, a fim de que jovens e adultos trabalhadores vislumbrem possibilidades de atuação nessa mesma realidade, com vistas à superação dos seus problemas e dos obstáculos de aprendizagem, por meio da produção de PMDs. Assim, por nos interessarem mais as informações descritivas que primam pelo significado dado às ações (BORBA; ARAÚJO, 2020) na busca pelas interpretações em torno da pergunta diretriz formulada e, ao considerarmos que a teoria da pesquisa emergiu da investigação (não concebida a priori, assim como seus dados), esta pesquisa se pauta em uma abordagem qualitativa, a qual foi desenvolvida por meio da pesquisa-ação. Estamos, com isso, interessados pelo processo de produção das PMDs com a EJA e não simplesmente pelos resultados e pelo produto que deles se constroem.

Nesse caminho, interessa-nos entender e interpretar os dados e os discursos que se estabeleceram na produção de PMDs para compreender a situação pesquisada. Inquieta-nos não a representatividade quantitativa dos colaboradores da pesquisa, mas sim o aprofundamento de um grupo social (GOLDENBERG, 2004) que, conforme tratado no capítulo 3, é marcado por história de luta por acesso à e permanência na Educação, que são os sujeitos da EJA (GOUVEIA, 2018). Destarte, o mais relevante nesta tese são os significados particulares e não generalizados, cuja pesquisa e produtos educacionais por meio dela construídos fazem parte de um estudo intenso de uma parte do universo. A parte do universo que estudamos está contextualizada no capítulo 3, onde traçamos os (des)caminhos da EJA na RFEPCT, mais especificamente no IFRJ e no *campus* Duque de Caxias, conforme ilustra a Figura 9.

Os dados qualitativos consistem em descrições detalhadas de situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos. Estes dados não são padronizáveis como os dados quantitativos, obrigando o pesquisador a ter flexibilidade e criatividade no momento de coletá-los e analisá-los (GOLDENBERG, 2004, p. 93).

Além dos aspectos flexíveis e de criatividade evocados na citação anterior, concordamos com a afirmação de Borba (2004a, p. 3, grifo nosso) sobre a pesquisa qualitativa ser dinâmica e uma forma de conhecimento do mundo que se “materializa fundamentalmente através dos procedimentos conhecidos como qualitativos, que entende que o conhecimento não é isento de valores, de intenção e da *história de vida do pesquisador*, e muito menos das condições sócio-políticas do momento”; que se mostra nesta tese por meio da história de vida do pesquisador descrita na seção 1.1 e nas idas e vindas até a consolidação da pergunta diretriz, denotando ao campo de pesquisa a sua soberania (seção 1.4). Nesse sentido, Borba (2004a, p. 2, grifo do autor) cita que a pesquisa qualitativa

prioriza procedimentos descritivos à medida que sua visão de conhecimento explicitamente admite a interferência subjetiva, o conhecimento como compreensão que é sempre contingente, negociada e não é verdade rígida. O que é considerado ‘verdadeiro’, dentro desta concepção, é sempre dinâmico e passível de ser mudado.

Essa dinamicidade e possibilidade de mudança estão articuladas à visão do que é metodologia científica que, concordando com as reflexões de Goldenberg (2004, p. 11, grifos do autor), “é muito mais do que algumas regras de como fazer pesquisa. Ela auxilia a refletir e propicia um ‘novo’ olhar sobre o mundo: um olhar científico, curioso, indagador e criativo”. Em consonância com esse autor, Lacerda (2015) destaca que metodologia de pesquisa não se resume a um conjunto de métodos, mas pode ser entendida como o entrelaçamento de procedimentos com a visão de conhecimento do pesquisador, o que possibilita a construção dos dados necessários a serem analisados para responder à pergunta de pesquisa. Nesse sentido, Araújo e Borba (2020) destacam a importância de se adotar procedimentos metodológicos diversos em uma pesquisa.

5.2 MULTIPLICIDADE DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nossa pesquisa gerou a produção de 55 vídeos, todos disponíveis no canal “Monitoria de Matemática na EJA” no *YouTube*®³³. Porém, como fonte de análise em nossa escrita foram utilizados quatro vídeos, uma vez que eles foram construídos no modelo das PMDs, levando em consideração, para isso, suas discussões teóricas, a saber: *MathNews*; Por trás da cortina de fumaça; Linha Matemática Direta: a Matemática da fome; O valor do R\$ 0,01. As PMDs foram produzidas em um contexto de ensino remoto, conforme destacado anteriormente, por conta da pandemia de covid-19, em turmas de MSI, na modalidade EJA, do IFRJ CDuC. A pesquisa contou com a colaboração de 14 estudantes voluntários no protagonismo das PMDs, matriculados, no início da pesquisa, em sua maioria no primeiro período do curso, com exceção de duas estudantes matriculadas, na ocasião, no terceiro e no quinto períodos³⁴.

Além disso, contou também com a colaboração das monitoras de Matemática estudantes da EJA, Fabrícia Nicomedes e Jessica Barreira, além da colaboração de professores do IFRJ. Contudo, cabe ressaltar que a pesquisa contou com a participação de outros colaboradores da EJA na utilização dos vídeos, uma vez que eles foram aplicados nas turmas como material de estudo e análise, perpassando três períodos letivos (2020.1, 2020.2 e 2021.1), cujo professor de

³³ Disponível em: <https://www.youtube.com/c/MonitoriadeMatemáticadaEJA>.

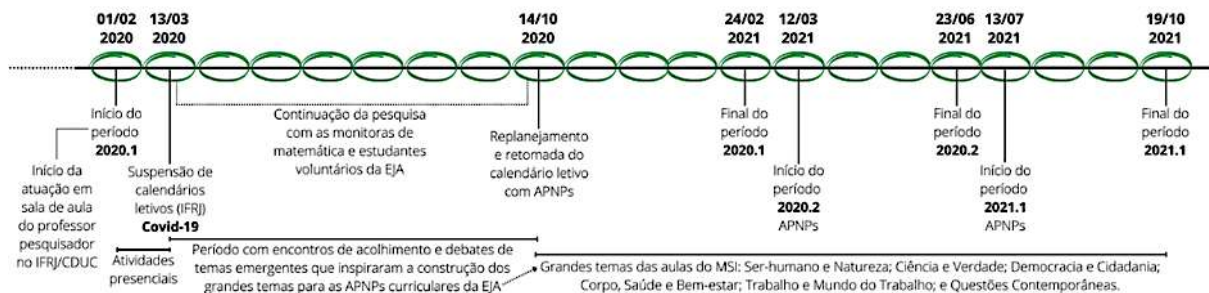
³⁴ Os períodos se referem a semestres letivos.

Matemática é este pesquisador, e também foram replicados em outros espaços pelo professor pesquisador e pelos pareceristas, grupo de três professores com experiências e formações em EJA a serem apresentados na seção 6.6 desta tese, para fins de avaliação/validação da coleção “Caminhos da Matemática na EJA”.

Para a coleta dos dados foram utilizados diversos procedimentos metodológicos, de modo que essa combinação pode ser entendida como triangulação e tem por objetivo “abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do objeto de estudo. Parte de princípios que sustentam que é impossível conceber a existência isolada de um fenômeno social” (GOLDENBERG, 2004, p. 63). Alguns autores destacam a importância de se utilizarem diferentes procedimentos para a obtenção dos dados da pesquisa, como parte de um conjunto de critérios que atribuem maior credibilidade e plausibilidade à pesquisa de abordagem qualitativa (ARAÚJO; BORBA, 2020), como forma de distanciar a subjetividade embutida em uma opinião daquela que é impregnada no conhecimento produzido (BORBA, 2004a) e como processo que visa articular as diferentes fontes de dados e interpretações, enriquecidas por seu emprego no contexto natural, delimitando as divergências entre as interpretações dos sujeitos (GREGORUTTI, 2016a).

Desse modo, descrevemos a seguir, com base nas informações presentes na Figura 9, os diferentes procedimentos metodológicos adotados para obtenção dos dados da pesquisa, a saber: gravações audiovisuais, mensagens do *WhatsApp*®, formulários do *Google*®, relatórios das estudantes da EJA monitoras de Matemática e diário de campo. Antes, porém, cabe destacar que a maior parte do tempo da pesquisa se deu de forma remota, por conta da pandemia de covid-19 que, em 13 de março de 2020, levou à suspensão do calendário acadêmico no IFRJ. Com isso, as dinamizações presenciais se deram apenas nos meses de fevereiro e início de março. Apesar do calendário acadêmico ter ficado suspenso de 13/03/2020 a 13/10/2020, as monitoras de Matemática permaneceram em ação, com a participação de estudantes da EJA voluntários na produção de vídeos, com dinamizações que pudessem chegar aos jovens e adultos trabalhadores, conforme destaca o trajeto de escolha do tema na seção 1.4 desta tese (BRAGA *et al.*, 2020a). Com isso, durante a suspensão do calendário acadêmico, continuamos a pesquisa, incorporando outros estudantes voluntários na produção de PMDs, conforme mostra a Figura 10.

Figura 10 - Percurso da EJA no IFRJ/CDuC nos períodos 2020.1, 2020.2 e 2021.1



Fonte: Elaboração própria.

Além disso, a coordenação do curso da EJA no IFRJ CDuC, juntamente com a equipe pedagógica e alguns professores, durante a suspensão do calendário acadêmico, desenvolveu, de forma regular, encontros síncronos de acolhimento (extracurriculares) e debate de temas emergentes, sendo esses ambientes utilizados para análise e percepção desta pesquisa. Os encontros curriculares foram organizados de modo que os professores realizassem integração dos saberes, tendo como base os seguintes temas: Ser humano e Natureza; Ciência e Verdade; Democracia e Cidadania; Corpo, Saúde e Bem-estar; Trabalho e Mundo do Trabalho; e, Questões Contemporâneas – temas que inspiraram as discussões presentes nas PMDs, tornando, com isso, o ambiente ainda mais favorável à articulação da Matemática com as questões sociais, por meio da EMC.

5.2.1 Gravações audiovisuais e mensagens do *WhatsApp*©

Dois tipos de gravações audiovisuais foram procedimentos de coleta de dados para análise em nossa pesquisa: (i) os vídeos com as gravações dos encontros síncronos, das reuniões de produção das PMDs e dos debates extracurriculares, realizados via *Google Meet*©; e (ii) as quatro PMDs produzidas pelos colaboradores da EJA.

Com relação aos vídeos (i), como as atividades foram conduzidas por mim, por vezes em colaboração com outros professores, tornava-se difícil observar e registrar anotações sobre o transcorrer das atividades no momento da ação. Por isso, as gravações audiovisuais foram instrumentos importantes de revisitação das atividades para observações, reflexões e análise. Powell, Francisco e Maher (2004, p. 16) descrevem sete fases interativas e não lineares para analisar os vídeos produzidos em uma pesquisa para “render *insights* a respeito dos significados implícitos e explícitos de participantes em um cenário educacional”: 1. Observar atentamente os dados do vídeo; 2. Descrever os dados do vídeo; 3. Identificar eventos críticos; 4. Transcrever; 5. Codificar; 6. Construir o enredo; e 7. Compor a narrativa. Tais passos

inspiraram a análise dos vídeos em constante relação com a ALI, tendo como destaque a observação atenta, a descrição dos dados dos vídeos, a identificação dos eventos críticos e a transcrição.

Com relação às PMDs produzidas pelos colaboradores da pesquisa (ii), retomaremos uma discussão presente na revisão de literatura desta tese, pois tomamos como inspiração para análise, em articulação com a ALI, as adaptações que Scucuglia (2012a, 2018) realizou nos passos descritos por Powell, Francisco e Maher (2004), combinados com as categorias propostas por Boorstin (1990) em cinema, para se analisarem PMDs produzidas por estudantes, a saber:

- 1) Descrição – a descrição de uma PMD envolve imagens, gestos, movimentos, uso de materiais (aspectos multimodais) e uma transcrição na íntegra, pois cada PMD é uma seleção de momentos críticos. Alguns questionamentos que podem embasar a análise de uma PMD nessa categoria: Quais as ideias matemáticas exploradas? Que artes performáticas são utilizadas? Quem são os participantes e autores da performance?
- 2) Surpresas – apresentam relevância do ponto de vista da performance e da matemática. Alguns questionamentos que podem embasar a análise de uma PMD nessa categoria: 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 – a história narrada na PMD tem que fazer sentido, especialmente para os protagonistas que nela comunicam ideias matemáticas. Alguns questionamentos que podem embasar a análise de uma PMD nessa categoria: Há erros conceituais na performance? Qual o papel das tecnologias e dos modos de comunicação na produção de conhecimentos? Os estudantes apresentam argumentos que sustentam as ideias matemáticas presentes na PMD?
- 4) Emoções – que tipo de emoções a audiência pode sentir ao assistir à performance? Qual a relação entre as emoções da narrativa e as ideias matemáticas exploradas? Quando estudantes atuam de modo a representarem papéis de objetos matemáticos, há conexão entre matemática e emoção a partir da corporeidade e imaginação?
- 5) Sensações viscerais – que tipo de sensações a audiência pode sentir? Ocorrem experiências diretas como experimentação-com-tecnologias? Que tipo de padrões, conexões, “encaixes” ou relações matemáticas são exploradas?

Além disso, para análise dos aspectos multimodais de cada PMD, utilizamos a classificação de 13 modos apresentados por Oechsler (2018), a saber: música, fala/narração, imagem estática, imagem em movimento, efeitos de transição e imagem, efeitos nas imagens, escrita, símbolos matemáticos, representação visual da matemática, gestos, expressão facial, figurino e cenário/*design*. Como a produção das PMDs ocorreu de forma totalmente à distância, considerando nossa experiência de ensino remoto com o público da EJA, as trocas de mensagens via *WhatsApp*® se constitui como outra fonte de coleta de dados. Nela, erros de gravações foram compartilhados, dúvidas foram externadas, medos, angústias, dores e experiências de vida vieram à tona, bem como as dificuldades em realizar a gravação em casa.

Para nos reportarmos aos colaboradores da pesquisa nas análises dessa investigação, utilizamos o termo estudante seguido da numeração que os diferenciam (exemplo: Estudante 1). Para a descrição das falas dos estudantes e dos trechos das PMDs produzidas, convencionamos o uso de aspas e itálico quando tais trechos são descritos no próprio parágrafo ou o uso de itálico, com recuo e espaçamento simples quando destacados do parágrafo.

5.2.2 Relatórios de monitoria da EJA e formulários do *Google*®

Como duas colaboradoras da pesquisa, além de serem estudantes da EJA, também exerciam a função de monitoras de Matemática sob a orientação do professor-pesquisador desta tese, seus relatórios mensais também foram materiais de coleta de dados. Neles, as estudantes descreveram suas ações com os estudantes da EJA em tempos pandêmicos e colocaram suas impressões, dificuldades e satisfações. Além disso, foram realizadas aplicações e replicações das PMDs produzidas junto aos estudantes da EJA, e avaliação das PMDs por professores em formação e professores de Matemática por meio da elaboração de formulários do *Google*®. Nesta pesquisa, foram construídos dois formulários: um destinado à avaliação das PMDs (Apêndice C) por 20 professores de Matemática em formação e formados, aplicado em duas dinâmizações específicas – na nossa participação no VII Encontro Cajazeirense de Matemática (IFPB) e durante o estágio supervisionado realizado por um licenciando em Matemática do IFRJ *campus* Nilópolis nas turmas da EJA, sob orientação do professor pesquisador desta tese; e o formulário de avaliação/validação da coleção “Caminhos da Matemática na EJA” (Apêndice D) pelos pareceristas a serem apresentados na seção 6.6 desta tese. Cabe ainda destacar que, além do Apêndice C, durante o processo de produção e aplicação das PMDs, por meio das reuniões e das trocas de mensagens via *WhatsApp*® realizadas com as turmas do

professor/pesquisador da EJA do IFRJ CDuC, alcançando 73 estudantes, foi possível coletar, através das narrativas dos próprios protagonistas das PMDs, as avaliações do material produzido, incorporando-os nos atores que fazem parte do processo de avaliação das PMDs.

Como forma de avaliação/validação³⁵ das PMDs produzidas, contamos também com a participação dos vídeos nos IV e V Festivais de Vídeos Digitais e Educação Matemática (Unesp em parcerias), participação em Congresso de Produção de Vídeo Estudantil (UFPEL), eventos da Educação (Matemática) e palestras (IFAL, IFPB, IFRJ, UERJ, UFPEL, UFRJ, UFSCar, Unesp, Secretaria de Educação de Volta Redonda)³⁶, cuja finalidade era expor nossas ações e colher, por meio dos comentários dos professores e futuros professores participantes, impressões com relação às PMDs apresentadas. A divulgação das PMDs na internet nos possibilitou também ter uma interação e *feedback* de como a audiência em geral entendeu a proposta e as ideias matemáticas comunicadas por meio dos comentários e das curtidas em cada vídeo.

5.2.3 Diário de campo

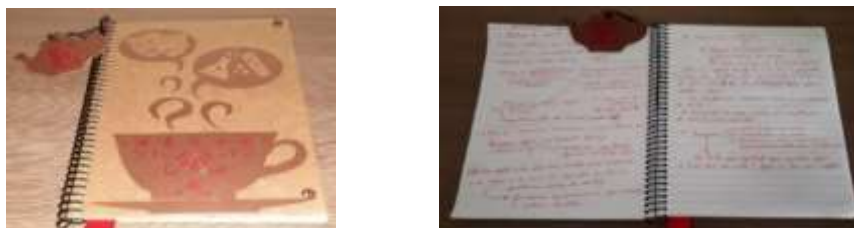
Mesmo tendo gravado os encontros e produzido formulários do *Google*®, algumas vezes, uma conversa com os colaboradores da pesquisa em um momento de descontração ou mesmo um sentimento que, no momento da ação, sobrevenha ao pesquisador ou se perceba no estudante, fazem parte do contexto de nossa pesquisa. Com isso, essas impressões e observações foram registradas em um diário de campo (Figura 11), que é uma prática do pesquisador desde o primeiro dia de aula com as turmas da EJA do IFRJ, inspirada nas atuações de participação e pesquisa no grupo de pesquisa Ciência, Arte, Formação e Ensino (CAFE) do IFRJ. Conforme descrito na introdução da tese, as turmas da EJA do IFRJ CDuC chegaram ao pesquisador quando a pesquisa de doutorado já estava em reflexão. Com isso, desde o primeiro dia de aula, em fevereiro de 2019, foram registradas informações importantes que subsidiaram reflexões futuras, como, por exemplo, o papel da Matemática na visão dos estudantes da EJA, a imagem que eles têm dela e as expectativas futuras de aprendizado matemático. Além disso, a pandemia

³⁵ Com o surgimento dos doutorados profissionais, a área de Ensino passa a exigir duas instâncias distintas de validação dos produtos educacionais. A primeira deve ser proposta e executada pelo doutorando no decorrer da pesquisa, enquanto a segunda instância é realizada pela banca de defesa final da tese, ao avaliar o produto educacional a partir de um instrumento de validação próprio elaborado pelo Programa de Pós-Graduação de acordo com as orientações da área (BRASIL, 2019).

³⁶ Instituições onde realizamos dinâmizações da nossa pesquisa por meio de relatos de experiência, palestras e minicursos.

de covid-19 popularizou as *lives* nos meios digitais, e o diário de campo foi utilizado também para realizar as anotações de ideias e inspirações oriundas das muitas *lives* a que assistimos. Algumas delas se dispõem como indicações a professores na coleção “Caminhos da Matemática na EJA”, uma vez que todas as ações e dinamizações realizadas no percurso formativo do professor-pesquisador foram importantes na pesquisa e, por isso, estão descritas na tese e/ou na coleção construída, fruto desta escrita e desta viagem formativa.

Figura 11 - Diário de campo do pesquisador



Fonte: Dados do pesquisador.

O diário de campo, visto nesta pesquisa como forma de potencializar a participação e a ação (THIOLLENT, 2011), teve como objetivo organizar as próprias ideias do professor-pesquisador, registrar sentimentos, estudos, impressões, o percurso, os não ditos observados no momento da ação, anotando o máximo de informações possíveis ao longo das atividades, a fim de facilitar os processos futuros de descrição e análise dos dados à luz da ALI. De acordo com Abreu *et al.* (2020, p. 201):

Um importante instrumento para relatar e registrar as reflexões é o diário de campo. Por meio das reflexões registradas, pode-se ter acesso aos dilemas enfrentados pelo autor do diário. Dessa forma, por meio de reflexões e da orientação de um professor mediador, desenvolvem-se possíveis justificativas e soluções para os problemas enfrentados, contribuindo para a melhoria da qualidade da atuação do professor, favorecendo um ensino de qualidade que visa à formação de cidadãos críticos.

Abdalla (2005), numa articulação do diário de campo com a pesquisa-ação, aborda algumas justificativas para o uso dele em pesquisas, algumas das quais justificam também nossa escolha, a saber: o diário nos fez repensar, nas revisitas a ele durante a pesquisa, o significado que se tem da realidade dos estudantes jovens e adultos trabalhadores, facilitou o questionamento das condições observadas e permitiu construir visões alternativas diante das experiências registradas, “revelando como elas nos dizem: o refletir, o pesquisar, o fazer, o refazer, o apreciar e, neste processo, como está se realizando a organização de experiências, quais e quantas tentativas de solução para o problema foram pensadas” (ABDALLA, 2005, p. 392-393), ampliando, assim, o envolvimento nas atividades. De posse dessas justificativas, apresentaremos, a seguir, a pesquisa-ação e o tipo de análise realizada, as quais estão em consonância com a abordagem qualitativa da pesquisa e com o pluralismo metodológico.

5.3 A ESTRATÉGIA DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Nesta tese, por meio dos múltiplos procedimentos metodológicos adotados na pesquisa de abordagem qualitativa, a fonte da coleta de dados é o ambiente natural e o próprio pesquisador é o instrumento para isso, com maior valorização no processo de pesquisa com os seus colaboradores do que no produto educacional ao final. Nesse sentido, com o objetivo de assegurar a relação existente entre a pesquisa e a prática desenvolvida por meio da produção de PMDs na EJA, consideramos a pesquisa-ação a que melhor atendeu aos objetivos deste estudo, dado que além de constituir-se como uma estratégia para a coleta e tratamento dos dados, ela também torna o professor pesquisador participante da ação de ensinar, o que intervém nos rumos dessa ação (FIORENTINI; LORENZATO, 2012). Thiollent (2011, p. 20) define pesquisa-ação como

um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Consiste, com isso, dizer que é absolutamente necessária a participação das pessoas nos problemas investigados. Em nosso estudo, a pesquisa-ação assume o formato da pesquisa-ação colaborativa em que, segundo Fiorentini e Lorenzato (2012), todos se apoiam mutuamente, visando atingir objetivos comuns negociados pelo coletivo do grupo. As negociações dos problemas encarados nas PMDs produzidas se deram, alinhadas às diretrizes da EMC, de acordo com alguns critérios de seleção e debate entre os colaboradores da pesquisa, a saber:

1) Deveria ser possível para os estudantes perceber que o problema é de importância. Isto é, o problema deve ter relevância subjetiva para os estudantes. Deve estar relacionado a situações ligadas às experiências deles. 2) O problema deve estar relacionado a processos importantes na sociedade. 3) De alguma maneira e em alguma medida, o engajamento dos estudantes na situação-problema e no processo de resolução deveria servir como base para um engajamento político e social (SKOVSMOSE, 2001, p. 34).

Ainda de acordo com os papéis dialógicos expressos por nós na escrita da articulação entre a EMC e as PMD na EJA (seção 4.3), a pesquisa-ação, segundo Thiollent (2011), denota ao pesquisador atitude de escuta e de análise dos vários aspectos da situação-problema, sem impor suas concepções próprias. Por meio da EMC, os critérios de seleção dos temas das PMDs produzidas nesta pesquisa dialogam com o objetivo da pesquisa-ação voltada para a tomada de consciência dos agentes implicados na atividade investigativa, com vistas a tornar evidente aos olhos dos interessados a natureza e a complexidade dos problemas considerados na produção de cada PMD, com foco na ação transformadora. Nesse caso, destaca Thiollent (2011) que não se trata apenas da resolução de um problema imediato, mas sim do desenvolvimento da

consciência da coletividade, nos diferentes aspectos políticos e culturais, a respeito dos problemas que enfrentam, mesmo quando tais problemas não possuem uma solução a curto prazo. Esse autor apresenta os principais aspectos da pesquisa-ação, alguns dos quais orientam o nosso estudo: há nítida interação entre o pesquisador e os colaboradores da EJA participantes; dessa interação resultou a ordem de prioridade dos problemas investigados nas produções das PMDs; os objetos de investigação buscaram esclarecer os problemas sociais identificados por cada PMD; as PMDs buscaram esclarecer os problemas da situação observada; a pesquisa não se limitou a uma forma de ação, havendo continuação. Nossas ações romperam com os limites da escola de aplicação da pesquisa, por meio da divulgação e popularização das PMDs na internet, e enveredou por debates, palestras e rodas de conversas em diferentes instituições, como, por exemplo, na UFRJ, com a palestra “Práticas docentes e experiências disciplinares na EJA” e, no Município de Volta Redonda, com a palestra para professores da EJA sobre “Ressignificando o currículo da EJA pós pandemia”³⁷; além das diferentes participações em eventos da Educação (Matemática), conforme apresentado na seção 1.4 desta tese. Essas ações nos permitiram refletir sobre a pesquisa em andamento e traçar novos rumos e discussões.

Em termos de concepção e organização da pesquisa, Thiollent (2011) destaca que o planejamento da pesquisa-ação é flexível e não segue uma rigidez de fases. O campo de pesquisa se mostrou soberano em termos de concepção da pesquisa, uma vez que foi ele, conforme descrito na introdução, que consolidou, de fato, a continuação da viagem que optamos por trilhar. A produção das PMDs, em termos da ideação, roteirização, avaliação crítica, gravação, edição e discussão crítica (conforme mostra a Figura 9) marcam também constantes vaivéns, de acordo com a dinamicidade e interação dos colaboradores da pesquisa. Na fase de definição da pesquisa-ação, Thiollent (2011) destaca ainda a importância de se elucidarem os objetivos, em especial, a relação existente entre os objetivos de pesquisa e os objetivos de ação, relacionados à prática. O autor destaca que tal relação é variável e considera que quanto maior for o conhecimento sobre o problema, melhor condução a ação terá. Para o nosso estudo, consideramos que o objetivo prático é alcançado por meio da produção coletiva e colaborativa das PMDs, nas quais buscamos investigar as relações entre os conhecimentos matemáticos e a produção de PMDs, estabelecidas por estudantes da EJA do IFRJ CDuC. Entendemos também como objetivo prático as ações de palestras de divulgação da pesquisa a outros professores da EJA, bem como a construção da coleção “Caminhos da Matemática na EJA” para inspirar a replicação por outros professores da EJA. Já o objetivo do conhecimento é alcançado na fase

³⁷ Disponível em: <https://youtu.be/2xfdsQTh-ko>.

de pesquisas preliminares, a qual compreendeu o estudo sobre PMDs para públicos diversos, as metodologias utilizadas e os procedimentos metodológicos adotados.

A pesquisa-ação, analisada como uma estratégia para coleta de dados, por meio da multiplicidade de procedimentos, possibilitou a triangulação dos dados para análise. Tendo em vista ser uma pesquisa de abordagem qualitativa, com vistas à valorização das relações experienciais do professor-pesquisador, do quadro teórico-metodológico que se inscreve e dos colaboradores da pesquisa, encontramos na ALI um caminho que nos faz sentido seguir, uma vez que ela se apresenta como uma proposta que se estabelece nessas relações e convoca o pesquisador a olhar atentamente para as narrativas e nuances que ela possui e compreende.

Os dados colhidos durante as pesquisas para além das ‘amarras’ de dispositivos analíticos que encarceram as palavras e ideias. Compreendemos que há uma pesquisa mais refinada, sobre a qual partimos para uma reflexão acerca de uma análise interpretativa, que coloca a experiência humana, o empirismo e as subjetivações como uma forma autoral de imaginação, de análise e práticas socioeducacionais oriundas das delimitações dadas aos objetos de pesquisa, sobretudo quando esse se revela na pesquisa do e no ensino de ciências no chão da escola (ANJOS; RÔÇAS; PEREIRA, 2019, p. 30).

É uma proposta de análise que dialoga com os aspectos teóricos das PMDs, pois põe em xeque a ideologia da certeza (BORBA; SKOVSMOSE, 2001), conforme a EMC, e propõe a ruptura com um modelo neutro, imparcial, objetivo, passível de medir tudo e todos, a fim de conhecer a realidade que se pesquisa. Contudo, Anjos, Rôças e Pereira (2019) afirmam que, apesar do reconhecimento da parcialidade e da não neutralidade do pesquisador, é necessária a criação de estratégias metodológicas para afastamento do texto, dos dados coletados e de sua aplicação, para, assim, se ter a realidade vivida como um professor-pesquisador. Por isso temos como articulação as inspirações traçadas para análise dos vídeos presentes na subseção 5.2.1. A ALI nos possibilita analisar as PMDs produzidas à luz de toda trajetória teórica estabelecida, somando a isso as experiências do professor-pesquisador e dos colaboradores da pesquisa, de forma individual e coletiva, além de considerar, conforme apontam Anjos, Rôças e Pereira (2019, p. 32) as “relações que dispõem canais verbais e não verbais, como forma de interações que comungam compreensão e captação dos contextos circundantes e comunicativos”, atribuindo destaque aos aspectos multimodais das PMDs, em que a “liberdade de interpretar significados localiza e autoriza o professor-pesquisador ao exercício de si, do outro e dos entre ‘sis’ não ditos, mas expressos nos olhares, nos gestuais, na respiração, nas formas etc.”.

Na ALI, os objetivos do conhecimento e da ação propostos pela pesquisa-ação se entrelaçam e dialogam com o professor-pesquisador no desdobramento da escrita acadêmica, ao possibilitar que a análise não se distancie da problematização crítica, da indagação, da interpretação de forma cancelada pelo *background* teórico, apropriando-se da realidade

analisada de forma autoral e crítica. Além disso, a ALI apresenta consonância com os principais aspectos da pesquisa-ação, tendo em vista que seus proponentes entendem que a pesquisa não se limita a uma forma de ação, havendo continuação, dado que o produto de uma pesquisa nunca é um ponto final, mas sim um ponto-e-vírgula; há nítida interação entre o pesquisador, seu *background* teórico e os colaboradores da EJA participantes da pesquisa: a análise emana “não somente da teoria, mas também da habilidade criativa e da experiência vivenciada pelo professor-pesquisador” (ANJOS; RÔÇAS; PEREIRA, 2019, p. 31); os objetos de investigação buscaram esclarecer os problemas sociais identificados por cada PMD e esclarecer os problemas da situação observada. Nesse sentido, a ALI contribui para a compreensão e questionamento de como os atores sociais da pesquisa produzem e reproduzem o que é imposto pelo discurso hegemônico, buscando um olhar crítico, atribuído pela EMC, sobre as ações analisadas por meio da produção das PMDs. Dessa forma, o aspecto de análise principal desta tese visa potencializar a criatividade, as perspectivas políticas e os valores do professor-pesquisador, aliando-se à construção do conhecimento.

5.4 COLEÇÃO “CAMINHOS DA MATEMÁTICA NA EJA”

Por meio da Figura 9 é possível observar que os passos da pesquisa, em termos de revisão de literatura e produção das PMDs, se entrelaçaram e possibilitaram a produção de uma coleção de três livros, a qual intitulamos “Caminhos da Matemática na EJA” (Apêndice E). Como forma de potencializar outras ações com o público da EJA, nossa intenção com a coleção é oxigenar reflexões em torno das pesquisas em EMat, ao trazer articulações com o público específico da EJA, estimulando um ambiente desafiador, reflexivo, formativo, colaborativo e dialógico, não só com os leitores, mas também com os referenciais teóricos produzidos sob diferentes perspectivas. Mais do que uma coleção de livros, as indagações e ideias presentes nos textos mostram-se submersas em reflexões e práticas mediadas pela teoria – particularmente do professor pesquisador que apresenta esta tese – e pelas experiências e inquietações oriundas da prática de sala de aula e das leituras e pesquisas sobre a EJA e sua luta por permanência e sobrevivência. A produção da coleção contou com a contribuição das estudantes da EJA e monitoras de Matemática que, além de estarem envolvidas no protagonismo das PMDs e nas participações em eventos da Educação (Matemática), foram autoras dos livros. A coleção possui

a licença *Creative Commons* e o registro ISBN³⁸. A Figura 12 apresenta um *QR-code* que sintetiza o objetivo de cada livro que compõe a coleção.

Figura 12 - Apresentação da coleção “Caminhos da Matemática na EJA”



Fonte: Elaboração própria.

O livro 1 faz parte de uma pesquisa realizada em paralelo a esta tese, a partir de uma das linhas de pesquisa das PMDs, detectada por meio da revisão de literatura, em especial, Scucuglia (2014), Scucuglia e Gregorutti (2015), Gregorutti (2016a) e Gregorutti e Scucuglia (2015, 2017, 2018), que é a IPM. Para além da produção de PMD com a EJA, interessou-nos identificar a imagem que os colaboradores da pesquisa apresentam para a Matemática e quem a pratica, bem como as imagens alternativas. A partir dos resultados desta pesquisa, o livro 2 se apresenta como um caminho de (des)construção de imagens da Matemática e de quem a pratica, sendo, portanto, um recorte da revisão de literatura desta tese, visando apresentar as PMDs aos professores da EJA e subsidiá-los com produções acadêmicas (mestrado e doutorado) sobre o tema, catalogadas em um mesmo material.

De posse do que se tem posto na literatura da EMat sobre IPM e de quem a pratica, em articulação com nossa pesquisa sobre essa linha de estudos das PMDs com os estudantes da EJA (livro 1) e de posse da apresentação de pesquisas sobre PMD como um caminho de comunicação e (des)construção de imagens negativas da Matemática e de quem a pratica (livro 2), apresentamos o livro 3. Na Figura 9, é possível observar que esse livro se destina mais especificamente aos aspectos de inspiração para replicação das PMDs produzidas em nossa pesquisa, uma vez que o livro 3 apresenta caminhos práticos das PMDs. Com isso, além de disponibilizar as PMDs produzidas, nesse livro descrevemos o roteiro de cada vídeo e sugerimos como trabalhar com os vídeos junto ao público da EJA, com base na aplicação das PMDs em turmas do pesquisador. Além disso, por meio da revisão de literatura, apresentamos

³⁸ Livro 1 - ISBN: 978-65-00-43680-8; Livro 2 - ISBN: 978-65-00-43681-5; Livro 3 – ISBN: 978-65-00-43682-2.

PMDs produzidas por outras pesquisas e divulgamos congressos e festivais de vídeos digitais e EMat.

A coleção “Caminhos da Matemática na EJA” e, conseqüentemente as PMDs que a compõem, passaram por avaliação/validação de três pareceristas, a serem apresentados na seção 6.6 desta tese, com a aplicação de um formulário (Apêndice D). A seguir, dissertaremos sobre a produção das quatro PMDs que compõem o livro 3 da coleção.

6. DESCRIÇÃO ANALÍTICA DOS DADOS



Se pararmos pra pensar... é uma coisa engraçada: fazendo avaliação, tudo vira matemática. / - Abraão! Olha as estrelas do céu! Vê se as pode contar? Assim também será a geração que eu vou te dar. / Não é desde que eu nasci não. Vem lá de trás há um tempão... / Imagina a esperança dos que correm pra fecundação... e olha que é um montão! / Passado algum tempo, as contrações vão aumentar. Nasce um cidadão... mais um pra enumerar! / A matemática, meu povo, muito tem a nos contar! / Do nascimento à velhice... quanto passos vamos dar? / Se negarmos a matemática, deixamos de existir! / E ainda faltam muitos abraços pra se contar por aqui!

Poema escrito pela estudante Ruth Baracho
inspirado nos nossos encontros.

Como mencionado no capítulo anterior, foram utilizados diversos procedimentos para a coleta de dados. Além disso, os dados produzidos possuem naturezas distintas: produção, aplicação/avaliação e avaliação/validação. Assim, destacamos no Quadro 8 como as seções deste capítulo se relacionam com a natureza dos dados.

Quadro 8 - Organização das seções do capítulo 6 da tese

SEÇÃO	NATUREZA DOS DADOS
6.1 – As Performances Matemáticas Digitais produzidas	Produção
6.2 - Aspectos multimodais das Performances Matemáticas Digitais	
6.3 - Aspectos do constructo seres-humanos-com-mídias: descrição das mídias utilizadas na produção das Performances Matemáticas Digitais	
6.4 - A Educação Matemática Crítica e os cenários para investigação matemática por meio das Performances Matemáticas Digitais na Educação de Jovens e Adultos	
6.5 Aplicação/Avaliação das Performances Matemáticas Digitais produzidas	Aplicação/Avaliação
6.6 Produção da coleção “Caminhos da Matemática na EJA” e avaliação/validação	Avaliação/Validação

Fonte: Elaboração própria.

6.1 AS PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS PRODUZIDAS

Em nossa pesquisa, foram produzidas quatro PMDs em formato de vídeos digitais. A seguir, apresentaremos por meio do Quadro 9 o título de cada PMD, o tempo de duração, o resumo e o endereço virtual para acessá-las e assisti-las na íntegra.

Quadro 9 - As PMDs produzidas nesta pesquisa

PMD	Duração	Resumo	Endereço do vídeo
<i>MathNews</i>	06' 00"	Motivado pela atual situação pandêmica em que nosso país enfrenta, em particular no município onde se situam a escola e os estudantes envolvidos na produção do vídeo - Duque de Caxias, e tendo em vista a popularização da curva exponencial nas diferentes vias midiáticas, o vídeo tem por objetivo conscientizar a população, por meio da matemática (função exponencial), da necessidade de isolamento social e das medidas de prevenção contra o coronavírus.	 https://youtu.be/sz_8EKAuh5Q
Por trás da cortina de fumaça...	15' 50"	Separadas pela distância entre duas cidades, mãe e filha se veem diante de um grande dilema. A mãe, Hipátia, enfrenta um terrível câncer de pulmão. Sua filha, Maryam, que é fumante, não tem condições financeiras para comprar a passagem aérea para visitar sua mãe. Com isso, sua amiga, Katherine, entra em cena para ajudá-la a reorganizar suas finanças, a fim de que Maryam consiga visitar sua mãe e pare de fumar.	 https://youtu.be/w9eL9WwynR0
Linha Matemática Direta: a Matemática da fome	06' 01"	Motivadas pelo aumento dos preços dos alimentos que compõem o prato do dia a dia do cidadão e da cidadã brasileiros, estudantes da EJA, por meio do programa “Linha Matemática Direta”, denunciam, no episódio “A matemática da fome”, a problemática social da fome que tem assolado muitas famílias, especialmente em tempos de pandemia de covid-19 com a escancarada desigualdade social. Utilizando-se da matemática, como regra de três, porcentagem, tabela e tipos de gráfico, objetiva-se, com o vídeo, criar um alerta sobre o tema e estimular a reflexão crítica da audiência.	 https://youtu.be/IEhtjORLxdA
O valor do R\$ 0,01	10' 03"	Cansadas de abandonar seus centavos, o vídeo “O valor do R\$ 0,01” denuncia o quanto deixamos de exigir nossos direitos em cada ida aos estabelecimentos comerciais brasileiros. Além disso, traz a reflexão crítica do quanto as grandes empresas podem lucrar quando não nos valemos do código de defesa do consumidor para exigir nossos direitos.	 https://youtu.be/m21BhvjFGyA

Fonte: Elaboração própria.

Conforme destacamos na seção 5.2 da tese, as PMDs foram produzidas no contexto de ensino remoto, e a aplicação no curso da EJA do IFRJ CDuC seguiu uma abordagem de integração de saberes, a partir de grandes temas. Cada PMD articulou diversas discussões dentro desses grandes temas, expressos no Quadro 10.

Quadro 10 - Os principais temas das PMDs produzidas

PMD (Quantidade de estudantes da EJA envolvidos)	Grande tema discutido	Debates estabelecidos	Tópicos Matemáticos explorados
 MathNews (9)	Ciência e Verdade; Questões contemporâneas.	Pandemia do coronavírus; ensino remoto e seu impacto na vida dos estudantes da EJA; relação entre a pandemia e Duque de Caxias; <i>fake news</i> ; personagens da história da matemática, em especial, mulheres na matemática.	Função exponencial e gráfico de funções exponenciais.
 Por trás da cortina de fumaça... (6)	Corpo, saúde e bem estar; Ser humano e natureza.	Pandemia do coronavírus; consumismo: consumo de cigarro; câncer de pulmão; personagens da matemática, em especial mulheres na matemática, e acadêmicos da saúde.	Matemática financeira; gráficos e operações da matemática: soma, subtração, multiplicação e divisão.
 Linha Matemática Direta: a Matemática da fome (4)	Trabalho e mundo do trabalho; Questões contemporâneas.	Pandemia do coronavírus; desigualdade social: fome e desemprego; inflação; mulheres na matemática.	Tipos de gráfico, tabela e regra de três.
 O valor do R\$ 0,01 (6)	Democracia e cidadania; Trabalho e mundo do trabalho.	Código de defesa do consumidor; desigualdade social; mulheres na matemática.	Matemática financeira (Conjuntos numéricos - Números racionais, porcentagem, frações, função polinomial do 1º grau, gráfico e modelagem).

Fonte: Elaboração própria.

A construção dos roteiros de cada PMD se deu via documento compartilhado do Google© e debates em reuniões e encontros síncronos. Tomando como inspiração os passos descritos por Scucuglia (2012, 2018) na análise das PMDs nesta tese, a seguir faremos uma transcrição na íntegra das PMDs, entendendo que cada uma delas é uma seleção de momentos críticos. Conforme destaca o autor, a descrição de uma PMD, além de considerar os aspectos da transcrição, também envolve imagens, gestos, movimentos e uso de materiais. Assim, na seção 6.2 traremos os aspectos multimodais das PMDs e em 6.3 as mídias utilizadas pelos estudantes da EJA na produção de cada PMD, uma vez que é necessário considerar a pluralidade das representações e suas combinações, da qual se vale a construção do conhecimento na produção das PMDs.

6.1.1 *MathNews*

O vídeo intitulado *MathNews* foi a primeira produção de PMD desta pesquisa e foi a gênese no protagonismo de outros estudantes da EJA para o canal “Monitoria de Matemática na EJA”. Trata-se de uma PMD que articulou conhecimentos da Matemática com a pandemia de covid-19. A escolha do tema se deu muito por conta dos dilemas vividos pelos estudantes trabalhadores da EJA com a deflagração da pandemia no Brasil. Com isso, a partir dos debates que se principiavam nos encontros extracurriculares no período de suspensão dos calendários letivos do IFRJ, estudantes voluntários da EJA aceitaram o desafio de (auto)conscientizar sobre a importância das medidas de prevenção e isolamento no enfrentamento dos dilemas oriundos da pandemia. Os aceites para participação têm a ver com a realidade vivida pelos sujeitos da EJA, com suas expectativas, motivações e, a partir das discussões nos encontros, com a forma particular como cada um dos colaboradores da pesquisa enxergava a situação vivenciada, ou seja, os aceites estão associados também ao *foreground* de cada ator.

A escolha do tema também teve influência das mídias sociais, especialmente a televisiva, com a propagação constante da importância de se achatar a curva de contaminação que avançava com altas taxas de variação no Brasil. Com o objetivo de evidenciar essa relação entre a Matemática e a pandemia, o tema ganhou destaque nos nossos encontros e reuniões. Foi então que, por meio de um programa de televisão chamado *MathNews*, fazendo alusão à realidade vivenciada pelos estudantes, que se estabeleceu o início dessa PMD, conforme transcrição presente no Quadro 11.

Quadro 11 - Transcrição da PMD “*MathNews*”

Transcrição da PMD: <i>MathNews</i>
(Vinheta) Nome da PMD + áudio: <i>MathNews</i> apresenta - Função Exponencial e Coronavírus
Cena 1 – A ligação entre amigas
Amiga 1: Vou olhar um pouquinho as notícias no computador... uh, tendência da curva exponencial é só aumentar. Ai, ai! Eu nem lembro o que é uma curva exponencial! Uhm, mas essa reportagem aqui é interessante!
Amiga 1 liga para a amiga 2 – telefone toca!
Amiga 2: Meu Deus, quem será uma hora dessa?
Amiga 1: Amiga?
Amiga 2: Alô! Oi amiga! Tudo bem?
Amiga 1: Tudo mais ou menos, né!? Com essa situação do coronavírus as coisas estão bem complicadas.
Amiga 2: Nah, pois é, minha filha, nem me fala, nem me fala! Poxa, isso tá demais, né amiga?
Amiga 1: Ainda bem que eu tô fazendo isolamento social, assim como você né? Porque a gente, além de se cuidar pela gente, tem que se cuidar pelos outros também!
Amiga 2: Menina, que loucura é essa... gente... Olha, eu não tô dando conta, eu não tô dando conta! Aqui em casa tá uma loucura, cê precisa de ver! Você sabe, né filha! Eu tenho dois filhos: a bebezinha e o outro mais velho! Esse mais velho tá fazendo aula remota e eu não tô dando conta de tá explicando pra ele esses exercícios que estão sendo passados!
Amiga 1: Então, eu te liguei, porque vai ter uma reportagem daqui a pouquinho, falando sobre a situação do coronavírus na nossa cidade.

Amiga 2: Tá terrível! Olha, minha vida tá uma loucura! Eu não tô tendo tempo nem de ver a televisão pra ver como é que tá essa situação! Só sei que meu esposo tá em casa. Ele tá de quarentena! Pegou esse vírus maldito! Você precisa de ver... olha, tá uma loucura a minha vida! Eu não sei mais o que é que eu faço! É muita correria, é muita correria... e a neném chorando o tempo todo! Nossa!

Amiga 1: Então tenta assistir rapidinho, vai ser daqui a pouco!

Amiga 2: Pois é, né amiga! Eu vou dar um jeitinho de assistir sim essa reportagem!

Amiga 1: E tão falando que vão explicar direitinho sobre a curva exponencial, porque eu lembro de ter estudado isso em algum momento, mas eu não lembro direito o que é! Mas, eles vão explicar e é bom a gente assistir até pra gente poder explicar pras pessoas melhor a importância delas ficarem em casa!

Amiga 2: Tá bom, eu vou dar uma olhadinha sim tá?

Amiga 1: Tá bom?

Amiga 2: Tá joia, amiga! Beijos, tá... fica com Deus!

(Transição de cena) Vinheta do Programa: Jornal Ilimitado Superiormente / Edição: Contínua.

Cena 2 – A apresentadora do telejornal *MathNews*

Maria Laura: Boa noite, eu sou Maria Laura Mouzinho Leite Lopes e hoje nós vamos tratar sobre Função Exponencial e Coronavírus. Muito tem se falado sobre o achatamento da curva da função exponencial e de coronavírus. Mas, você sabe o que é isso? Pois bem, vou te explicar: A função exponencial é determinada pela lei de formação $F(x) = a^x$, onde “a” é uma constante positiva e diferente de 1 e “x” é a variável real. Ela é um tipo de função que cresce ou decresce muito rápido. Nesse caso, ela cresce rapidamente, porque a base é maior que 1, tornando-se, assim, uma função que não para de crescer positivamente. Ou seja, uma função ilimitada superiormente. Calma! Vamos te explicar de uma maneira mais simples: Uma pessoa consegue contaminar duas pessoas em um primeiro contato. E cada uma dessas pessoas contaminam mais duas, tornando-se quatro; que contaminam cada uma mais duas, tornando-se oito; e dobrando o número de infectados a cada novo contato e, assim, tanto o vírus quanto a notícia falsa vai alcançando um número imenso de pessoas. Isso faz com que no caso específico do coronavírus, o sistema de saúde entre em colapso por não ter como atender a todos de uma vez. Uma vez atingido certo ponto da curva, torna-se impossível controlar a disseminação, tanto do vírus quanto das notícias falsas, já que o crescimento é tão rápido que as medidas de prevenção não são suficientes para conter o crescimento de ambos. Por isso, assim como checar as notícias antes de repassá-las, o isolamento social e as medidas de prevenção são os recursos mais eficazes para conter o contínuo crescimento exponencial, ou seja, achatar a tal curva de contágio! Agora que esclarecemos um pouco sobre esse tipo de função e a importância do achatamento da curva, vamos para mais informação sobre o Município de hoje: Duque de Caxias. Pra isso, nós vamos chamar o nosso repórter Leibniz! E aí Leibniz, como tá Duque de Caxias?

(Transição de cena) Corta para o repórter de rua Leibniz.

Cena 3 – A reportagem de rua com Leibniz

Leibniz: Boa noite, não trago boas notícias! Até hoje dia 27 de abril de 2020 já foram registradas 67 mortes por coronavírus aqui em Duque de Caxias. O Município atualmente conta com maior taxa de mortes da baixada fluminense e é o segundo maior no número total de casos em todo o Estado. São 319 doentes confirmados até o momento. Mesmo assim, diariamente, são registrados flagrantes de desrespeito ao isolamento social. Para quem visita a cidade, parece que não há pandemia: lojas abertas, pessoas na rua sem máscara e aglomeradas. Se tudo continuar assim, dificilmente essa curva será achatada! É com você, Maria Laura.

(Transição de cena) Corta para a âncora do Jornal Maria Laura.

Cena 4 – Finalização do telejornal *MathNews*

Maria Laura: Obrigada pelas informações, Leibniz! Fica aqui o nosso pedido: se possível, fique em casa! Siga todas as orientações de proteção e de isolamento social pra que juntos a gente possa achatar essa curva que, infelizmente, cresce com alta taxa de variação não só em Duque de Caxias, mas em todo o nosso Brasil! Boa noite!

Créditos e mensagem final com fotografia dos participantes!

Fonte: Elaboração própria.

Com a circulação da PMD nos grupos de *WhatsApp*© das turmas da EJA e com a sua apresentação nos encontros síncronos, novos temas emergiram para produção de outras PMDs. Além disso, outros estudantes ficaram interessados em participar da pesquisa. Um dos destaques das discussões sobre a PMD “*MathNews*” foi a questão da importância das medidas de prevenção contra o coronavírus por pessoas com comorbidades.

Outra coisa, professor, que tem se falado muito é sobre as comorbidades, né! Olha, eu tenho várias... tô muito preocupada! (Estudante 4)

O problema é que tem gente que já tava doente também e vai fazer como agora? Meu irmão tá em tratamento de câncer... ele tem que ficar indo pro hospital. Ai se ele não vai, pode piorar do câncer, se vai, se coloca em risco e coloca todo mundo aqui de casa também, porque moramos todos juntos e não temos lugar pra ficar isolando ninguém... aqui é tudo junto e misturado. (Estudante 5)

O meu problema aqui é meu pai que é fumante... vou te falar, já reclamei várias vezes com ele, porque ele fuma e a gente acaba fumando junto também. (Estudante 1)

Além desses relatos, o olhar crítico da mensagem trazida pela PMD durante o seu processo de produção levou a uma das participantes denunciar que:

Nem fale, já trabalhei como atendente de lanchonete e as pessoas são sem noção... vão pro balcão jogando aquela fumaça na nossa cara. E esse povo tem que tomar mais cuidado ainda com esse covid, porque ele ataca logo o pulmão, a respiração... e a respiração desse povo que fica se contaminando com cigarro não é legal não! (Estudante 7)

Enquanto outra estudante, de forma muito emocionada, relatava sua experiência de vida:

Quando foi anteontem eu tive a notícia que a minha ex-sogra ela tá em fase terminal com câncer no pulmão devido o uso de cigarro. Tipo assim: tá sendo maior barra, porque ela não foi minha ex-sogra, ela foi uma mãe pra mim. Ela já perdeu os movimentos da perna... não tá conseguindo se alimentar, tá se alimentando através de sonda! (Estudante 5)

Com isso, estabelecemos o próximo tema da PMD: articular doenças, especialmente as relacionadas ao sistema respiratório com a Matemática. Com essa ideia consolidada, uma estudante destacou a questão do cigarro e o impacto do uso direto ou indireto pelas pessoas.

Cigarro é uma praga maldita. Eu conheço pessoas que fumam, já tentaram por várias vezes parar, mas não deu certo! E tem muitos que acham que é bobeira isso... não é! É uma doença que mexe com tudo, né professor? Acho que até com o dinheiro da pessoa, porque o que gastam para comprar cigarros não tá no gibi! (Estudante 9)

A partir de então, consagrou-se a nova PMD, com o objetivo de refletir sobre o que há por trás da cortina de fumaça ocasionada pelo consumo de cigarro, resultando no título “Por trás da cortina de fumaça...”. Após as discussões de produção da PMD foi possível observar que por detrás dessa cortina há também matemáticas a favor da saúde, do ambiente e das finanças.

6.1.2 Por trás da cortina de fumaça...

No segundo semestre de 2020, com as atividades remotas sendo retomadas na instituição de forma curricular, deu-se a produção da PMD intitulada “Por trás da cortina de fumaça...”. Interessante destacar que os dados apresentados no vídeo são reais, colhidos a partir das nossas discussões com relação ao uso do cigarro pelos próprios estudantes da EJA. Verificou-se um

número significativo de estudantes jovens e adultos trabalhadores, fumantes ativos ou passivos, como é o caso do diálogo a seguir:

Prof, eu não fico confortável de participar desse vídeo não... (Estudante 2)

Por quê? (Professor)

Porque eu fumo... como é que eu vou ficar falando pros outros não fumar, se eu mesmo não consegui parar de fumar ainda? (Estudante 2)

Fique à vontade pra participar ou não do vídeo, meu querido. Mas, eu acho que você vai contribuir bastante com as reflexões, porque você vai trazer sua própria vida para pensarmos juntos os impactos desse vício nas finanças das pessoas. Você já pensou sobre isso? Você sabe o quanto você gasta com cigarros? (Professor)

Não... nunca parei pra somar. (Estudante 2)

Então... pode ser um bom momento pra você observar isso com a gente! Quem sabe isso não é mais um incentivo para você lutar contra esse vício? Quem sabe não podemos te ajudar com a busca por locais que tratam isso? (Professor)

[dias depois da conversa]

Professor, conta comigo! Vou participar! (Estudante 2)

Eu sabia que poderia contar com você! E outra coisa, você não está sozinho: eu e as monitoras fizemos uma rápida pesquisa na sua turma e tem alguns outros colegas que também são fumantes ativos; sem contar os passivos. Vamos unir forças para compartilharmos reflexões sobre esse assunto! (Professor)

Tmj. (Estudante 2)

Com isso, a partir do contexto de pandemia vivenciado, dos relatos expressos pelos estudantes e com a incumbência de refletir sobre as ações que tocam muitos dos nossos estudantes da EJA, deu-se a PMD transcrita no Quadro 12. Tais ações dizem respeito ao desenvolvimento da “materacia” ou “matemacia” que “não se refere apenas as habilidades matemáticas, mas também a competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática” (SKOVSMOSE, 2000, p. 67). Nessa PMD, por exemplo, discussões que Skovsmose (2014, p. 111) chama de práticas de consumo estiveram presentes no fazer Matemática, e concordamos com esse autor ao dizer que

a *matemacia* não tem que ser meramente funcional; ela pode contemplar também competências para ‘retrucar’ as autoridades, como a capacidade de avaliar criticamente os ‘bens’ e os ‘males’ que estão à disposição para consumo. Isso nos remete ao entendimento de *matemacia* com responde-habilidade, que considero crucial com respeito às práticas de consumo.

Quadro 12 - Transcrição da PMD “Por trás da cortina de fumaça...”

Transcrição da PMD: Por trás da cortina de fumaça...
(Vinheta) Nome completo da PMD (Por trás da cortina de fumaça... há matemáticas em favor da saúde, do ambiente e das finanças) + som de abertura
Cena 1 – A conversa no telefone entre Maryam e Katherine Maryam Mirzakhani (inicia a ligação com um cigarro na mão) – Katherine? Katherin– Coleman Goble Johnson - Oi, Maryam! Feliz ano novo! Como você tá, me conta? Maryam Mirzakhani - Olá, Katherine! Tudo bem, graças a Deus! Que 2021 seja melhor né!? Feliz ano novo pra você também! Mas, a vacina tá aí... Butantã tá aí... Fiocruz tá aí!

Katherin– Coleman Goble Johnson - Ah! Tem que ser melhor! Viva os pesquisadores das Universidades, Instituições públicas... os servidores e funcionários públicos! Viva o SUS e todos os funcionários da Saúde! Que venha muita paz, saúde e dim dim né!?

Maryam Mirzakhani – É então, eu te liguei justamente pra isso! Você que é professora de matemática, calculadora ambulante (rs)... saca bem dos números, bem que podia me ajudar né?

Katherin– Coleman Goble Johnson - Poxa, o ano mal virou e você continua achando que matemática é só número, um bicho de sete cabeças, e que quem gosta de matemática é uma calculadora ambulante? Olha... eu posso até te ajudar, mas eu vou te provar que matemática é muito mais do que isso, hein!?!–

Maryam Mirzakhani - Tô brincando... é que eu queria que a promessa de economizar esse ano saísse do papel, sabe? – é como se esse ano eu tivesse escrito de caneta e não de lápis (rs).

Katherin– Coleman Goble Johnson - (rs) Isso aí! É muito importante se organizar... mas, me fala como é que eu posso te ajudar?

Maryam Mirzakhani - Ué! Sempre sobra mês no final do meu salário? (rs). Como é que eu posso fazer pra mudar isso?

Katherine Coleman Goble Johnson – (rs) então, vamos fazer o seguinte... anota todos os seus gastos fixos num papel e na semana que vem a gente se encontra aqui mesmo pra poder conversar e traçar uma estratégia pra que sobre salário no final do seu mês, né.

Maryam Mirzakhani: Tá ótimo então... combinado! Obrigada tá! Tchau!

Katherin– Coleman Goble Johnson - Tchau... até semana que vem!

(Transição de cena) Corta para uma televisão ligada tentando sintonizar o canal.

Cena 2 – A propaganda da agência de viagens MathViagens

Rick Chester – Você sabe o que é melhor do que viajar? É viajar com economia para estar perto de quem você ama! Conheça a mat viagens... aqui você compra passagens aéreas em até 12 vezes sem juros ou 15% de desconto à vista! Venha com a MathViagens, aqui colocamos você nas nuvens! Pega a visão!

(Transição de cena) Continuação da programação televisiva com o programa Tipos de Câncer com a apresentadora Florence Nightingale (Vinheta).

Cena 3 – O programa de televisão: Tipos de Câncer

Florence Nightingale - Está no ar mais um episódio do programa Tipos de Câncer. Eu sou Florence Nightingale e hoje vamos falar sobre câncer de pulmão. Para isso, estamos com a professora e pesquisadora Doutora Janes Wright Rosalind Franklin que é médica, bióloga e química e o pesquisador Mestre Tasuko Honjo James Allison que trabalha com a Doutora Janes em seu doutoramento em pesquisa sobre a relação câncer de pulmão e tabagismo. Sejam bem-vindos e já início com uma pergunta: O que motivou vocês a fazer essa pesquisa?

Tasuko Honjo James Allison - A minha motivação está em casa. Meus pais sempre foram fumantes e tiveram câncer de pulmão por conta disso. Como já era graduado em biologia, decidi pesquisar no mestrado e agora no doutorado os impactos do tabagismo nesse tipo de câncer.

Janes Wright Rosalind Franklin - Bem, além de ter esse doutorando como motivação né, não sei se vocês sabem, mas: de acordo com o site do INCA/2021, o câncer de pulmão é o segundo tipo de câncer mais comum entre homens e mulheres no Brasil (sem contar o câncer de pele não melanoma). O câncer de pulmão é também o primeiro em todo o mundo desde 1985, tanto em incidência quanto em mortalidade. Cerca de 13% de todos os novos casos de câncer que surgem são de pulmão. O tabagismo e a exposição passiva ao tabaco são importantes fatores de risco nesse processo de desenvolvimento do câncer de pulmão. Em cerca de 85% dos casos diagnosticados, o câncer de pulmão está associado ao consumo de derivados de tabaco. O cigarro é, de longe, o mais importante fator de risco para o desenvolvimento do câncer de pulmão.

Tasuko Honjo James Allison - Isso mesmo. Além disso, os dados do INCA apresentam que em 2020 dos 30.200 novos casos de câncer de pulmão, 17.760 são em homens e 12.440 são em mulheres. Já com relação ao número de mortes, o Atlas de mortalidade por câncer apresenta que das 28.717 mortes ocasionadas pelo câncer de pulmão em 2018, 16.371 foram homens e 12.346 foram mulheres. Dados impressionante–!

Florence Nightingale - Esses dados são assustadores! Como a população brasileira pode fazer para evitar o câncer de pulmão?

Janes Wright Rosalind Franklin – Bem, podemos evitar não fumando ou evitando o chamado tabagismo passivo (ou seja, quando se tem um fumante em casa e a pessoa não fumante acaba por inalar toda fumaça que vem do cigarro). Também é possível evitar a exposição a alguns agentes químicos (como, por exemplo, o arsênio, asbesto, berílio, cromo, radônio, urânio, níquel e outros que podem estar presentes em determinados ambientes de trabalho). É importante também reforçarmos aqui que as informações dadas pretendem apoiar e não substituir uma consulta médica. É importante procurar uma avaliação pessoal, uma consulta médica, o serviço de saúde adequado para uma avaliação mais detalhada e uma orientação adequada.

Florence Nightingale – Excelente! Esperamos ter ajudado você, querido telespectador. Na semana que vem falaremos sobre outro tipo de câncer, fiquem ligados! Até mais!

(Transição de cena) Corta para Maryam fumando desligando a televisão para atender a um telefonema.

Cena 4 – A conversa no telefone entre Maryam e Hipátia

Maryam Mirzakhani - Oi mãe! Tudo bem—

Hipátia de Alexandria - Mais ou menos, minha filha! Saiu o resultado da tomografia do pulmão... e os médicos disseram que é câncer! E eu vou ter que fazer a cirurgia!

Maryam Mirzakhani - Meu Deus do Céu! Como isso foi possível? Você nunca nem fumou?..—

Hipátia de Alexandria - Mas, o seu pai, minha filha, seu pai sempre fumou a vida toda aqui dentro de casa! Ele já morreu por conta disso... eu não quero morrer também... (tristeza).

Maryam Mirzakhani - Mãe, eu não quero te deixar sozinha nesse momento, mas eu não tenho como pagar uma passagem para ir pra aí agora!—

Hipátia de Alexandria - Mas, eu não tô sozinha. Tem a sua prima, lembra? A —ita!

Maryam Mirzakhani - Mas, a Rita tem a família dela, mãe... ela tem até uma filha especial... não tem como ela cuidar da senhora.—

Hipátia de Alexandria - Não se preocupa não, minha filha! Vai dar tudo certo, tá bom? Eu sei que as coisas estão difíceis pra você—...

Maryam Mirzakhani - (com lágrimas nos olhos e voz trêmula) Mãe, depois a gente se fala!

(Transição de cena) Aparece na tela: Alguns dias depois...

Cena 5 – A conversa no telefone entre Maryam e Katherine

Katherin— Coleman Goble Johnson - Oi, Maryam! E aí, me conta... como é que estão as coisas?

Maryam Mirzakhani - Péssimas! Agora mais do que nunca eu preciso economizar pra poder visitar minha mãe que tá com câncer.

Katherin— Coleman Goble Johnson - Nossa, minha amiga! Eu sinto muito! Mas, olha... vamos olhar com calma a sua lista e ver o que a gente pode fazer pra você tá o mais rápido possível com a sua mãe, tá bom? Agora me conta, o que você colocou —ela?

Maryam Mirzakhani - Ah! Eu coloquei tudo... luz, água, comida... tudo!

Katherin— Coleman Goble Johnson - E o cigarro? Eu te conheço tem tempo e eu sei que você fuma muito!

Maryam Mirzakhani - Ah! O cigarro eu nem coloquei... é baratinho, ao contrário da conta de luz, por exemplo!

Katherin— Coleman Goble Johnson - Baratinho quanto?

Maryam Mirzakhani - Ah! O maço que fumo vem com 20 cigarros e custa R\$ 9,60.

Katherin— Coleman Goble Johnson - E quantos maços você fuma por—dia?

Maryam Mirzakhani - Ah! Em média, uns 2 maços por dia! No final de semana eu aumento o consumo um pouco! Mas, eu já compro por semana para evitar ficar saindo por conta da pandemia! Então, eu compro 5 pacotes fechados.

Katherin— Coleman Goble Johnson - Caramba, 15 maços por semana! E você não incluiu isso nos seus gastos fixos? Tá de brincadeira, né!?

Maryam Mirzakhani - Ué, então você tá me dizendo que com o dinheiro que eu fumo eu vou conseguir economizar pra visitar minha mãe?

Katherin— Coleman Goble Johnson - Não só isso, minha amiga. Você ganha SAÚDE, além de causar menos impacto ambiental! Olha, eu tenho um colega de trabalho, também é professor de matemática, ele trabalha muito na área de matemática financeira. Ele fez um vídeo pra um canal no *YouTube* chamado MONITORIA DE MATEMÁTICA IFRJ CDuC (ele é um professor youtuber) e nesse vídeo trata justamente sobre o consumo de cigarro e matemática. Eu vou te mandar o link agora mesmo tá b—m...

Maryam Mirzakhani - Tá ótimo! Manda sim! Vou assistir agora mesmo.... Obrigada tá, amiga!

(Transição de cena) Corta para vinheta do *YouTube* com o vídeo.

Cena 6 – O vídeo com Artur Ávila

Artur Ávila - Fala, galera! Eu sou Artur Ávila e hoje eu sou o convidado especial do canal Monitoria de Matemática IFRJ CDuC pra poder falar um pouquinho com vocês sobre Educação Financeira. Quando a gente não tem a possibilidade de trocar de emprego pra ganhar um pouco mais, a gente precisa poupar! Como que nós vamos conseguir poupar dentro das nossas dívidas e dos nossos gastos mensais? É óbvio que existem gastos que você não pode tirar, como seus gastos com alimentação, como seus gastos com as suas contas... tudo isso você vai ter que pagar. Agora, você tem e você pode minimizar os gastos que você tem com supérfluos, isso mesmo com supérfluos. E aí é que está: o que é que você tem gastado hoje em dia aí que tem feito as suas contas irem por água abaixo? Como que você pode melhorar isso? Então a gente tem que visitar um pouquinho os vícios que a gente tem, porque são esses vícios que fazem a gente gastar dinheiro com coisas que não necessariamente nós precisamos. Quando falo de vícios, eu estou falando de vícios de uma maneira geral. Se você é uma pessoa que adora ir ao shopping, você vai gastar dinheiro comprando coisas... mas, você tem que entender também que existem alguns vícios que fazem até mal a nossa saúde. E eu trouxe um exemplo pra vocês hoje e o exemplo que eu vou usar com vocês é o cigarro! Quanto você gasta comprando cigarro? Será que você conseguiria economizar? Então, o exemplo do cigarro que eu falei, eu preciso que você tenha alguns números em mente aí! Primeiro deles é que o maço de cigarro ele tem geralmente 20 cigarros e ele tá custando, em média, R\$ 9,60. Então, esses são os números que a gente vai usar pra nossa demonstração aqui, correto? Agora eu vou trazer um exemplo pra vocês aí de um fumante *hardcore*, aquele que não tem pena do seu pulmão.

E vocês vão dizer pra mim se vocês conhecem pessoas assim! Uma pessoa que fuma 40 cigarros por dia. Você pode estar falando pra mim aí: Ah não, Artur, esse 40, 40 cigarros por dia é muito muito cigarro... não tem gente que fuma assim não! Tem...! Diz pra mim nos comentários aí se você não conhece pessoas que fumam essa quantidade ou próxima a ela de cigarros por dia! Uma pessoa que fuma 40 cigarros por dia tá fumando 2 maços por dia, que equivale a R\$ 19,20. Agora, quando você pensa por semana essa pessoa estaria fumando 280 cigarros, que dá 14 maços por semana. 14 maços por semana gera um custo pra essa pessoa de R\$134,40 por semana. Agora vamos ver o mensal daquele/da nossa prestação? 1200 cigarros por mês, 60 maços por mês. Isso equivale em dinheiro a R\$ 576,00. A pessoa estaria gastando R\$ 576... Agora, vamos pensar aqui por ano! Por ano, 14400 cigarros... gente, essa pessoa fuma por ano o equivalente a 720 maços de cigarro. Sabe quanto isso dá em dinheiro? Isso dá em reais, R\$ 6.912,00. Gente, são quase R\$ 7.000,00 que essa pessoa gasta por ano. O que que você faria com R\$ 7.000,00? Fala pra mim! E aí, gostaram do vídeo? Deixa seu *like* aí e se inscreve no canal, ativa o sininho... pra que você possa ajudar esse canal a crescer e ajudar muitas pessoas, porque falar de Educação Financeira é importante! E matemática não é esse bicho de sete cabeças, não é verdade? Tchau!

(Transição de cena) Imagem de telefones e áudio da chamada telefônica.

Cena 7 – A conversa no telefone entre Maryam e Hipátia

Maryam Mirzakhani - Oi mãe! E a cirurgia foi marcada?

Hipátia de Alexandria – Então minha filha, a cirurgia já foi marcada sim. Eu só tô esperando os médicos me ligarem pra poder falar quando que eu vou me internar!

Maryam Mirzakhani – Ah, eu também tenho novidade.... tô aqui com o adesivo na lombar! Consegui o tratamento pra parar de fumar pelo SUS. E com o dinheiro que eu vou economizar no tratamento, parando de comprar cigarro e com o desconto que eu consegui numa viagem... eu vou conseguir visitar a senhora.

Hipátia de Alexandria - Que bom, minha filha! Que bom! Fico muito feliz por você! Te aguardo, tá? Tô te aguardando. Mamãe vai ficar bem.... tá bom? Vai dar tudo certo!

(Transição de cena) Aparece na tela: Alguns anos depois...

Cena 8 – A conversa no telefone entre Maryam e Hipátia

Maryam Mirzakhani – Ehhhh! (em clima de festa) Parabéns! Hoje faz um ano que você tá com seu diagnóstico de cura! Graças a Deus, deu tudo certo, a gente sabe que o câncer de pulmão mata muita gente né!

Hipátia de Alexandria – É filha! Graças a Deus, deu tudo certo! E você está há mais de seis anos sem fumar! Isso merece uma comemoração, minha filha! Graças a Deus, você está de parabéns, minha filha!

Maryam Mirzakhani – Pois é mãe... quem diria que a matemática ia me ajudar a economizar pra tá junto de você naquele momento. Ah! E falando em economia... eu já comprei a próxima passagem pra te ver! Avisa a Rita! Bj! Te amo, tá?

Hipátia de Alexandria – Sim, minha filha... sim! A mamãe também te ama muito! Também te amo! Sei que a gente vai ter de novo um novo encontro.... tá bom, minha filha?

Mensagem inicial, créditos e mensagem final!

Fonte: Elaboração própria.

Para além de tratar sobre o consumo de cigarros e sua relação com o câncer de pulmão, as discussões também levaram os estudantes a realizarem reflexões com relação à natureza, especialmente com a fumaça emitida pelo consumo do cigarro e o descarte inapropriado de suas guimbas.

Infelizmente, o povo brasileiro não tá preocupado nem com a sua vida, q dirá com a natureza. (Estudante 8)

Na realidade alguns tomam atitudes totalmente erradas sem nem pensar. (Estudante 10)

Ah, mas tem muitos aí q tomam de forma bem consciente. (Estudante 8)

Vdd tem tb. Muitos sabem o prejuízo q traz o cigarro mas continuam fumando mesmo assim. Tem até médico q fuma né. (Estudante 10)

Por isso o índice tão grande de diversos tipos de câncer. (Estudante 6)

Por isso tb a importância da gente tá discutindo isso como uma doença, um vício. As pessoas precisa de ajuda e precisa ver q o cigarro além de fazer mal a saúde delas, pode fazer tb pras pessoas q moram junto, para o meio ambiente. (Estudante 3)

E agora estamos tendo a noção q até pro bolso, né. A gente q é pobre não pode ficar gastando com besteira, ainda mais quando essa besteira ajuda a gente morrer mais rápido. (Estudante 7)

Durante a produção e uso dessa PMD, diversos relatos vieram à tona que escancaravam a relação e o envolvimento dos estudantes com relação ao tema. Tais relatos eram embebidos de denúncias, sofrimento e revolta.

Ah, eu tive caso de câncer na família, né! Mas, não foi de pulmão né... foi de próstata, né! Mas, assim, foi tão rápido que.... ele morreu tão rápido assim que quando o médico marcou a quimioterapia pra ele né... a rádio né... já... já tinha morrido já. Depois que ele morreu que o hospital foi ligar pra casa, né, pra marcar a seção dele, mas não tinha mais jeito! Já tinha morrido já! Demoraram tanto! (Estudante 14)

É... ainda tem esse agravante! As vezes o exame demora tanto pra ser feito pelo SUS. (Estudante 5)

Isso! É... demorou demais! (Estudante 14)

Por isso a importância de a gente tentar, mesmo com todas as dificuldades, fazer um acompanhamento médico para tentar descobrir o quanto antes... as doenças quando são descobertas de forma precoce, a chance de cura é muito maior. As vezes temos a noção de que: Nossa! Só foi a pessoa descobrir que teve câncer e logo morreu! Na verdade, ela já pode estar com câncer há um tempo, né!? E só descobriu tardiamente. (Professor)

Verdade! É! Assim foi com ele, né! (Estudante 14)

Boa noite, uns 10 ou 12 anos atrás uma cunhada minha teve... ela era fumante também. Só que assim ela descobriu e quando descobriu já tava muito avançado né! E tipo há 10, 15 anos atrás o tratamento e a descoberta não era tão... assim... os tratamentos né não era tão eficazes como hoje em dia.... ela morreu muito nova, morreu com 26 anos, deixou dois filhos... e um só tinha 2 anos... então, quer dizer: o filho praticamente cresceu sem mãe, né, por causa do câncer e por causa do vício que ela tinha. (Estudante 9)

É... cada relato forte que nos tiram o fôlego e as palavras. “Estudante 13” levantou a mão: pode falar. (Professor)

Então, prof. Meu primeiro filho com 5 anos de idade ele foi diagnosticado com câncer no fígado. Pra nós foi bastante difícil, né!? Mas, assim, ele teve todo tratamento, conseguimos colocar botar ele no INCA da Cruz Vermelha. Mas, com 9 meses da descoberta, ele veio a óbito. Não chegou nem fazer a cirurgia. Foi nove meses da descoberta pra morte. Então... Não é só conseguir o tratamento... é como o organismo vai aceitar o tratamento, entendeu? Foi algo muito rápido.... cheio de saúde, levava uma vida normal, tinha todo o acompanhamento médico e mesmo assim... depois eu tive duas meninas e graças a Deus, tenho uma de 19 e uma 14 com saúde. Então, são coisas que aparecem... porque doença dá em quem tem saúde. Nós não temos nem diagnóstico na família. (Estudante 13)

É difícil... e esse tema é complexo.... né... a gente tratar... mas, é preciso ser tratado. Interessante que, numa aula de matemática, onde fizemos diversos cálculos sobre o consumo de cigarro e os impactos no bolso de quem fuma, vocês estão se identificando com o tema e lembrando experiências que podem fortalecer a conscientização do quanto é importante parar de fumar e auxiliarmos aos que ainda não conseguiram parar. (Professor)

É professor, muito bom mesmo. Em toda a minha história com a matemática eu nunca me senti tão a vontade de aprender, porque as coisas tem a ver com a minha vida. (Estudante 13)

O contexto em que se estabeleceu a produção das PMDs apresentadas até aqui foi o da pandemia de coronavírus, sendo “MathNews” relacionando função exponencial e a pandemia e

“Por trás da cortina de fumaça...” discutindo questões que podem tornar as pessoas mais vulneráveis à covid-19. Contudo, outras problemáticas emergiram das discussões, especialmente em forma de revolta e desespero, que é o fato de muitos estudantes terem o direito ao isolamento físico negado durante a pandemia. Muitos deles tiveram que continuar trabalhando, sem direito a se isolar, enquanto o vírus matava muitos, e outros perderam seus empregos e, para se sustentarem, encontraram na informalidade o caminho da sobrevivência em tempos duplamente difíceis. Com esse quadro, as discussões percorriam caminhos além dos que estavam relacionados diretamente à saúde e perpassavam discussões como, por exemplo, o significativo aumento dos preços dos alimentos nos supermercados brasileiros, especificamente os que compõem o prato do dia a dia, como o arroz e o feijão. Com isso, estabelecemos, a partir das inquietações trazidas pelos estudantes, o tema da próxima PMD: a fome e a Matemática.

6.1.3 Linha Matemática Direta: a Matemática da fome

Para além de problematizar a situação do Brasil no enfrentamento da pandemia, as discussões da produção da PMD “Linha Matemática Direta: a Matemática da fome” se encaminhou para debates e embates, frutos das consequências que o momento atual trouxe para as nossas vidas, em especial para a vida dos estudantes jovens e adultos trabalhadores, como a ausência de políticas públicas de combate à fome e à desigualdade social. *“Se tem uma história que não podemos mais engolir são os preços dos alimentos nos supermercados brasileiros. [...] A seguir, reconstituiremos uma cena marcante que tem assolado o nosso Brasil neste ano”* (trecho da PMD). Essa frase principia essa PMD, cujo objetivo é dar inteligibilidade à realidade social de estudantes jovens e adultos trabalhadores, por meio da EMC. A frase demarca, de antemão, o posicionamento crítico presente no vídeo e convoca a audiência para a reflexão sobre o valor dos alimentos que compõem o prato do dia a dia (de parte) da população brasileira.

Produzida nos primeiros meses de 2021, a PMD esclarece o quão chocante é a situação experienciada no Brasil, que deixou e deixará marcas de dores e sofrimentos em muitas famílias: *“Realmente, esse cenário é chocante! Ainda mais quando muitas famílias estão passando fome nesse Brasil. É preciso um olhar atento a isso, com políticas públicas eficazes e planos de combate às desigualdades que realmente se efetivem para atender a nossa população brasileira!”* (trecho da PMD). Como um grito de alerta e reflexão, o vídeo faz as estudantes da EJA se questionarem e levarem esse questionamento à audiência de: *“Como se alimentar assim, se nem emprego estamos tendo? Como sobreviver nesse país?”* (trecho da PMD). Essas

reflexões vêm à tona após a apresentação, por meio de dados matemáticos, do quanto alimentos base do prato do dia a dia (de parte) dos cidadãos e das cidadãs brasileiros sofreram com aumentos durante a pandemia de covid-19.

A pesquisa foi realizada em encartes de um supermercado conhecido das estudantes. Realizou-se uma investigação cujo objetivo foi identificar o preço de quatro alimentos: óleo, açúcar, arroz e feijão, desde janeiro de 2020 (meses antes da deflagração da pandemia no Brasil) a abril de 2021 (mês mais letal da pandemia de covid-19 no Brasil até a produção da PMD). No vídeo, foram apresentados os resultados, por meio da regra de três, da porcentagem, dos tipos de gráficos e tabela, para o alimento arroz que chegou a ter um aumento de aproximadamente 171% (em outubro de 2020) quando comparado aos meses de janeiro e fevereiro de 2020: *“podemos verificar também que depois desse pico, o valor do arroz reduziu, mas ainda continuou muito maior do que pagávamos em janeiro e fevereiro de 2020”* (trecho da PMD). De posse dos registros obtidos nas discussões e produção dessa PMD, as frases, indignações e reflexões se abrigaram nos seis minutos e um segundo, cuja transcrição está presente no Quadro 13.

Quadro 13 - Transcrição da PMD “Linha Matemática Direta: a Matemática da fome”

Transcrição da PMD: Linha Matemática Direta – A Matemática da Fome
Vinheta (parte 1) – Programa: Linha Matemática Direta + som de abertura
Vinheta (parte 2) – Episódio do dia: A Matemática da Fome + som de abertura
Cena 1 – A âncora iniciando o Programa Linha Matemática Direta Laure Saint-Raymond - Boa noite! Se tem uma história que não podemos mais engolir, são os preços dos alimentos nos supermercados brasileiros! A seguir, reconstituiremos uma cena marcante que tem assolado o nosso Brasil neste ano.
(Transição de cena) Corta para a reconstituição 1.
Cena 2 – A reconstituição 1 Maria Agnesi - Essa cena representa uma trabalhadora brasileira que no dia 29 de fevereiro de 2020 foi ao supermercado com R\$ 20,00. Ela conseguiu comprar 5 kg de arroz, 1 kg de feijão, 1 kg de açúcar e 1 litro de óleo e ainda lhe restou 1 real e 72 centavos de troco. Só que ela só recebeu 1,70 de troco.
(Transição de cena) Corta para a âncora do Programa.
Cena 3 – A âncora fazendo a ponte entre as reconstituições Laure Saint-Raymond - Logo depois disso, o Brasil começou a enfrentar a pandemia de covid-19. Neste momento, muitas famílias ficaram desempregadas e, com isso, as desigualdades se intensificaram e ficaram mais evidentes. A próxima cena ocorreu no dia 06 de abril de 2021, um dia marcado por mais de 4.000 mortes por covid-19 em 24 horas, sem contar possíveis casos subnotificados. Neste cenário caótico, veja o que aconteceu!
(Transição de cena) Corta para a reconstituição 2.
Cena 4 – A reconstituição 2 Maria Agnesi - Essa cena representa a mesma trabalhadora indo ao mesmo supermercado com o mesmo valor! Só que dessa vez ela apenas conseguiu comprar o arroz... e de troco só restaram 5 centavos.
(Transição de cena) Corta para a apresentadora 2 do Programa.
Cena 5 – A apresentadora 2 com dados matemáticos iniciais Isabella Amorim Gonçalves - Realmente, esse cenário é chocante! Ainda mais quando muitas famílias estão passando fome nesse Brasil. É preciso um olhar atento a isso, com políticas públicas eficazes e planos de combate às desigualdades que realmente se efetivem para atender a nossa população brasileira! Olhando para essa reconstituição é possível verificar que o arroz, por exemplo, teve um aumento de aproximadamente 101% em 1 ano. Antes ele custava R\$ 9,95 e esse era o valor de 100% de seu preço em 2020. Agora, 1 ano depois, ele

passou a custar R\$ 19,95 – o mesmo arroz, da mesma marca, no mesmo supermercado; só que num momento ainda mais difícil da população brasileira! Com isso, resolvendo uma regra de três simples é possível detectar esse aumento de aproximadamente 101%. O feijão teve um aumento de aproximadamente 167%, o açúcar de aproximadamente 52% e o óleo de aproximadamente 131%. Vale destacar ainda que o arroz e feijão são os alimentos mais populares e consumidos do nosso dia a dia de cidadão e cidadã brasileira. A seguir, Leticia Saldanha nos apresentará esses dados em forma de gráficos e tabela.

(Transição de cena) Corta para a apresentadora 3 do Programa.

Cena 6 - A apresentadora 3 com dados matemáticos gráficos

Leticia Felicio Saldanha - Isso mesmo, Isabella Amorim! Esses valores são reais, frutos de uma pesquisa que nós fizemos nos encartes de um supermercado muito conhecido da baixada fluminense do Rio de Janeiro, procurando identificar o preço do mesmo arroz que você citou – a mesma marca - de janeiro de 2020 a abril de 2021. Esse primeiro gráfico é um gráfico de linhas. Nele podemos ver que o arroz estava custando menos de 10 reais antes da pandemia. Com o decorrer da pandemia, ele aumentou cada vez mais, tendo um pico em outubro de 2020, com 5 kg de arroz custando simplesmente R\$ 26,95, ou seja, um aumento de aproximadamente 171% quando comparado ao mês de fevereiro de 2020. Esses mesmos dados podem ser expressos num gráfico em colunas como este na tela, em que podemos verificar também que depois desse pico, o valor do arroz reduziu, mas ainda continuou muito maior do que pagamos em janeiro e fevereiro de 2020. É possível apresentarmos esses dados também em forma de gráfico em barras ou mesmo em forma de tabela, como expressos nessa tela. Agora, é com você, Isabella!

(Transição de cena) Corta para a apresentadora 2 do Programa.

Cena 7 - A apresentadora 2 como ponte entre os dados apresentados e a âncora

Isabella Amorim Gonçalves - Obrigada, Leticia! Essas porcentagens esclarecem o quanto sofremos com esses aumentos. Em compensação, o salário-mínimo de 2020, que era de R\$ 1.045, foi para R\$ 1.100 em 2021, que representa um aumento ínfimo de aproximadamente 5%, ficando, inclusive, abaixo do índice de inflação! Como se alimentar assim, se nem emprego estamos tendo? Como sobreviver nesse país? Com essa reflexão, retorno a fala pra você Laure.

(Transição de cena) Corta para a âncora do Programa.

Cena 8 - Finalização do Programa Linha Matemática Direta

Laure Saint-Raymond - Obrigada! Criamos, com o programa de hoje, um alerta, por meio da matemática, sobre o assustador aumento de preço dos produtos que compõem o prato do dia a dia da população brasileira e denunciarmos também o aumento da fome no Brasil, especialmente nesses tempos de pandemia de covid-19. Até o próximo programa Linha Matemática Direta!

Créditos e mensagem final!

Cena 9 – Um recorte da Poesia Fome de Bráulio Bessa

Maria Agnesi - Acrescentou na receita notas superfaturadas, um quilo de desemprego, trinta verbas desviadas, reboiou no caldeirão vinte gramas de inflação e trinta escolas fechadas. Sendo assim, se a fome é feita de tudo que é do mal, é consertando a origem que a gente muda o final. Fiz uma conta, ligeiro: se juntar todo o dinheiro dessa tal corrupção, mata a fome em todo canto e ainda sobra outro tanto pra saúde e educação.

Fonte: Elaboração própria.

Nos encartes do supermercado, outra reflexão ganhou destaque nas discussões: a forma como os estabelecimentos comerciais apresentam os preços dos produtos.

Olha, eu odeio isso. Prof, é sempre assim, tudo nos centavos. 99 centavos, 1,99 centavos... pra que isso se não temos o troco de volta, né? Melhor colocar logo 2 reais. (Estudante 11)

Ótima observação! Mas, vocês acham que, realmente, o ideal seria arredondar? (Professor)

Eu acho. (Estudante 3)

Eu acho que o melhor era a gente cobrar nosso troco. (Estudante 6)

É... mas, nunca tem pra dar! (Estudante 1)

Mas, será que o fato de não se ter o troco para dar é o caminho de aumentar em 1 centavo o preço das coisas pra gente? Será que isso não impacta de alguma maneira no nosso bolso? (Professor)

Olha... eu já tinha pensado nisso há tempo... por que nós vamos em qualquer lugar: há não tem troco? Só tem de 5 centavos... de 5 centavos para baixo você não tem, mas continua no tesouro nacional. Ai eu fiquei sabendo, por que não dá pra produzir, porque diz que é prejuízo. Mas, não é prejuízo pra rodar... ela continua circulando. Só quem tem, no caso os empresários é que ganha... por que fica tudo R\$ 1,99. Ai esses 4 centavos você não tem... e isso todo mês vai pro banco e isso dá uma fortuna. Mas, só quem lucra é os empresários em cima da população, aqueles menos favorecido. Vão enriquecendo as nossas custas. Mas isso não é justo. Quer dizer: a moeda ela circula/ continua só para os empresários. Agora para a população.... fica lá! É isso que eu não entendo! (Estudante 11)

Olha, eu já trabalhei como trocadora de ônibus... era uma confusão esse negócio de troco! Imagina se eu deixasse de dar o troco de 5 centavos para as pessoas? Poxa, essas pessoas andam de ônibus todos os dias... perder/ deixar pra lá dinheiro não tá dentro do nosso orçamento. As vezes o dinheiro acaba antes de acabar o mês? Mas, eu percebia que tinha muita gente que ficava com vergonha de exigir o dinheiro. (Estudante 7)

Ah gente... eu sou uma dessas. Imagina a vergonha de ficar fazendo questão de centavo? (Estudante 4)

Ah, mas vai você pagar alguma coisa faltando centavos? A empresa, o caixa, o banco... ninguém vai ter pena nem vergonha de você não! (Estudante 7)

Isso é verdade, já passei por isso. (Estudante 4)

Além disso, pessoal, parece ser só centavos né! Mas, vocês já imaginaram a soma disso em 1 ano, 2, 10.... (Professor)

Vdd, prof. E pior ainda que esse troco q a gente dizia pra lá fica pra alguém. Esse alguém não é a moça da caixa não, que é pobre que nem a gente, esse troco fica com o dono da loja. É uma grana a mais, pq são muitas pessoas que deixam pra lá. (Estudante 7)

Perfeito! Vamos então pensar sobre isso também? Vamos investigar esse assunto? Vamos identificar quanto isso é de dinheiro? Vamos ver se tem alguma lei que nos protege nesse sentido? Tá feito o convite para a nossa próxima produção, hein!? (Professor)

Com o convite lançado para a nova produção, concordamos com Alrø e Skovsmose (2010) quando dizem que se os estudantes aceitarem o convite, tornam-se participantes ativos do processo de investigação. A partir de diálogos como o expresso acima e com o aceite do convite por parte dos estudantes, ficou estabelecido o novo tema: problematizar os centavos que são desperdiçados quando não se exige o troco nos estabelecimentos comerciais brasileiros. Para isso, o debate se encaminhou para a articulação do tema com o código de defesa do consumidor.

6.1.4 O valor do R\$ 0,01

A partir de três estabelecimentos comerciais (supermercados, farmácias e postos de combustíveis), as estudantes da EJA convidaram os demais estudantes e a audiência em geral a refletir sobre qual é o valor do R\$ 0,01 na PMD intitulada “O valor do R\$ 0,01”. Produzida no primeiro semestre de 2021, objetiva-se com a PMD refletir: (i) sobre o código de defesa do

consumidor – “Porém, segundo o código de defesa do consumidor, caso o comerciante não tenha troco em caixa na hora da compra de algum produto adquirido pelo consumidor, o comerciante deverá arredondar o preço para baixo e entregar o troco ao cliente” (trecho da PMD); (ii) e sobre os dados matemáticos – “Eu trouxe alguns dados matemáticos que vão nos fazer dar mais valor ao suado dinheiro que conquistamos enquanto trabalhador e trabalhadora brasileira” (trecho da PMD). Para isso, pautados em experiências dos próprios estudantes da EJA, a PMD reconstrói três cenas que escancaram como os preços são apresentados nos diferentes estabelecimentos comerciais, realizando, inclusive, uma crítica ao aumento de preço dos combustíveis em tempos pandêmicos, satirizando a privatização como solução e levando à problemática da automedicação. Essas cenas são protagonizadas por propagandistas e locutoras que, segundo as próprias estudantes, atribuem visibilidade feminina à profissão, uma vez que, normalmente, ela é executada por homens. No Quadro 14 apresentamos a transcrição dessa PMD, cujas discussões emergiram da produção anterior e culminaram em reflexões diretas nas experiências de vida relatadas pelos estudantes da EJA.

Quadro 14 - Transcrição da PMD “O valor do R\$ 0,01”

Transcrição da PMD: O valor do R\$ 0,01	
(Vinheta) O valor do R\$ 0,01 – Valorizando nossas ações e exercendo nossos direitos	
Cena 1 – A âncora iniciando o Programa Linha Matemática Direta	
Mary Lucy Cartwright - Ei você! É, você mesmo que tá assistindo o nosso vídeo... você já parou pra pensar em quanto vale um centavo? Não? Quantas vezes você vai ao supermercado, farmácia, postos de gasolina e deixa o seu suado dinheirinho lá? Você tem exigido seu troco? Não? A seguir, vão aparecer cenas que acontecem diariamente e se repetem nos estabelecimentos comerciais brasileiros.	
(Transição de cena) Vinheta: A locutora do supermercado.	
Cena 2 – Propaganda do supermercado decimal	
Marie Sophie Germain - Alô, meu amigo e minha amiga.... meu amigão, chefe de família! Venha conferir e desfrutar das promoções do nosso supermercado Decimal! É somente hoje... arroz porcentagem por apenas R\$29,99... é isso mesmo que você ouviu; Açúcar 1 sobre 100 por apenas R\$ 3,99... é só hoje; feijão 0,01 por apenas R\$ 7,59. Venha desfrutar e conferir as nossas promoções!	
(Transição de cena) Vinheta: A propagandista de uma rede de postos de combustível.	
Cena 3 - Propaganda do posto PetroPorcentagem	
Marie-Louise Dubreil Jacotin - Ei, psiu, você mesmo... venha aproveitar a promoção da gasolina no nosso posto petroporcentagem: o litro da gasolina está apenas R\$ 6,89... aproveitem, porque se continuar assim como está só tende a aumentar! Ainda dizem que a solução é a privatização! Vai vendo, hein!?	
(Transição de cena) Vinheta: A locutora da rede de farmácias MathFarm 1/100	
Cena 4 – Propaganda da MathFarm 1/100	
Julia Bowman Robinson - Olha, olha, venha conferir as promoções da nossa farmácia! Remédios a partir de R\$ 10,99... isso mesmo, eu falei R\$ 10,99... Você só não pode se automedicação, nem procurar orientação de quem não é médico e fica indo na contramão da Ciência... MathFarma: sempre por você, sempre pra você e pela sua família!	
(Transição de cena) Corta para que Mary Lucy retome a fala.	
Cena 5 – Reflexão sobre as cenas e apresentação de dados matemáticos	
Mary Lucy Cartwright - Esses três casos que aconteceram nos supermercados do Brasil denunciam que os preços, normalmente, são apresentados como 1,99, 7,59, 6,89.... e por aí vai! Contudo, ao pagarmos um preço que não é múltiplo de 5 como, por exemplo, 5 centavos, 10 centavos, 15, 20 centavos... dificilmente a gente recebe o nosso troco na íntegra! Sempre nos faltam centavos. Hoje vamos ver o curioso caso do 1 centavo e o impacto que ele causa no nosso bolso e nas contas dos grandes empresários e donos de banco. O 1 centavo é representado por um número racional finito que pode ser representado por 0,01, 1/100 ou até mesmo em forma	

de porcentagem: 1%. Quando vamos ao supermercado, por exemplo, e compramos o arroz a 29,99 e pagamos com 30 reais.... o caixa não devolve o nosso 1 centavo de troco e a gente, enquanto consumidores, acabamos deixando pra lá...

(Transição de cena) Corta para a entrada da personagem Marjorie Lee Browne para dialogar com Mary Lucy Cartwright.

Cena 6 – Diálogo sobre o Código de Defesa do Consumidor

Marjorie Lee Browne - Isso mesmo! Porém, segundo o código de defesa do consumidor, caso o comerciante não tenha troco em caixa na hora da compra de algum produto adquirido pelo consumidor, o comerciante deverá arredondar o preço para baixo e entregar o troco ao cliente. Por exemplo, no caso do arroz pago com 30 reais, caso o supermercado não tenha o troco de 1 centavo, ele deverá devolver de troco ao cliente o valor de 5 centavos, se tiver essa moeda; caso contrário, devolverá 10 centavos, 25 centavos e por aí vai.

Mary Lucy Cartwright - Além disso, o código de defesa do consumidor em seu artigo 39 parágrafo único chama atenção ao fato de que não pode haver negociações com os clientes oferecendo a eles outros itens no lugar do troco, como a famosa balinha por exemplo... se o estabelecimento quiser te dar uma bala, isso é caracterizada como amostra grátis e isso não impacta no seu direito de receber o troco.

(Transição de cena) Transição de tela para fala individual de Marjorie Lee Browne.

Cena 7 – Apresentação de dados matemáticos

Marjorie Lee Browne - Perfeito, Mary Lucy! Eu trouxe alguns dados matemáticos que vão nos fazer dar mais valor ao suado dinheiro que conquistamos enquanto trabalhador e trabalhadora brasileira. Vamos exemplificar pensando no cenário do 0,01, lembrando que poderíamos exemplificar também com dois centavos, sete centavos... enfim, sempre que a compra der algum centavo distinto de múltiplo de 5. Nessa tabela, temos na primeira coluna a pessoa que deixou de pegar seu 1 centavo do dia. Com isso, ela perdeu 1 centavo. Caso exija seu troco, de acordo com o código de defesa do consumidor, pensando no pior cenário para nós consumidores, ela irá receber 5 centavos de troco da empresa. Com isso, ela recebe seu troco devido de 0,01 e ganha 0,04 da empresa. Se isso ocorrer 1 vez ao dia por um ano: teríamos perdido 3,65 reais. Caso façamos jus ao nosso direito, iremos lucrar 14,60. Acima temos outras exemplificações pensando numa semana, um mês, 10 anos... Note ainda que podemos modelar essa tabela transformando cada coluna numa função polinomial do 1º grau, cujo gráfico é uma reta. Na coluna de quem não exigiu o troco, temos a função $f_1(d) = 0,01.d$, cujo coeficiente linear é nulo e o angular vale 0,01. Ao exigirmos nosso direito, a função que dita o nosso recebimento nesse pior cenário para nós consumidores é a $f_2(d) = 0,05.d$. Sendo assim, teremos um lucro representado por $f(d) = f_2(d) - f_1(d)$ que vale $0,04.d$, onde d em todos os casos é a quantidade de dias.

(Transição de cena) Corta para Mary Lucy Cartwright.

Cena 8 - Finalização da reflexão iniciada por Mary Lucy Cartwright

Mary Lucy Cartwright - Viu o quanto deixamos de dinheiro pra trás? E não é só isso! Perceba que se a gente deixar de exigir nosso troco e ele não vem pra gente, ele vai pra alguém! Imagina o quanto lucra uma empresa que diariamente recebe milhares de clientes? Se em 1 mês de 30 dias passarem 1.000.000 pessoas deixando de exigir o seu troco de R\$ 0,01, são R\$ 10.000 de lucro mensal pra empresa! Caso façamos jus ao nosso direito, pensando no pior cenário para o consumidor, a empresa perderá R\$ 40.000 por mês... Pense nisso, pois é de 1 em 1 centavo que os grandes empresários e donos de banco aumentam ainda mais o seu patrimônio uma vez que são muitas pessoas que diariamente deixam seus centavos na conta dessas empresas! Dá uma boa grana para os estabelecimentos, não acham? Parece-nos que aqueles que tudo tem, mais lhes são dados pra que tenham em abundância... e aqueles que pouco tem, o pouco que tem lhe é tirado! Vamos exigir nossos direitos!

(Transição de cena) Corta para a interpretação do cordel por Sofia Kovalevskaya.

Cena 9 – Cordel do consumidor (Odila Schwingel Lange)

Sofia Kovalevskaya - Com licença, amigos e amigas, venho desempenhar o meu papel como poeta popular. Eu vou fazer um cordel ao Código do Consumidor procurarei ser fiel! O consumidor, companheiros, é revestido de importância. Não pode ser enganado nem tratado com discrepância. Ninguém pode descumprir a lei, nem por erro ou ignorância!

Por isso falo em bom tom / Sobre este assunto importante / Não te deixes enganar / Nem sequer por um instante / Exige, sim, teus direitos / De cidadão atuante! Se o prestador de serviço / Não cumprir com a obrigação / Existem os meios legais / De fazer autuação / Mas pega sempre o comprovante / Para não ficar na mão! Não esmoreças, meu amigo, / Se viveres entrando em fria / Lesar o consumidor / No Brasil virou mania / Reclamar é a maneira / De exercer cidadania! E para terminar esses versos / Peço ainda atenção / O Procon atende a todos / Não fazemos distinção / Lutando por teus direitos / Moraliza a nação! E digo, com toda certeza, / Presta atenção, por favor, / Que mesmo depois de morto, / Ainda és consumidor / Pois existe sempre um parente / Te levando vela ou flor!

Créditos e mensagem final!

Na transcrição da PMD (Quadro 14), é possível identificar que as discussões principiadas na “Linha Matemática Direta” são despojadas, nessa nova produção, estabelecendo, assim, um elo entre as quatro PMDs. Todas as PMDs se retroalimentam e possuem em comum o contexto pandêmico de produção, cujas mazelas e impactos foram sendo discutidos ao decorrer dos encontros síncronos e culminando nesta rede de PMDs protagonizadas pelos colaboradores da EJA, conforme Figura 13.

Figura 13 - Rede das PMDs produzidas na pesquisa



Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 13, a pandemia se entrelaça à Matemática colocando-a como recurso necessário para fazer previsões e formatar a maneira como iremos interagir com a pandemia. No entanto,

nunca podemos esperar que a matemática forneça qualquer leitura neutra de uma crítica situação; em vez disso, associa-se a algumas perspectivas específicas que podem servir a certas políticas, interesses econômicos ou industriais. Que uma leitura matemática de uma situação crítica formata como podemos agir na situação também se aplica a uma pandemia (SKOVSMOSE, 2021, p. 10).

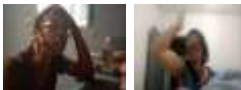
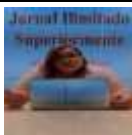
Tal rede se apresenta como fruto da “matemacia” desenvolvida por cada cenário proposto pelas PMDs e “volta-se para a questão de como habilitar os alunos a responderem a diferentes desafios nas mais diversas circunstâncias”, propiciando “responsabilidade social para grupos de alunos marginalizados” (SKOVSMOSE, 2014, p. 109). Ela foi formada por aspectos multimodais que, juntamente com as mídias e os humanos que deram vida às reflexões, proporcionaram a produção dos conhecimentos matemáticos discutidos. Com isso, a seguir, apresentaremos os diferentes modos utilizados pelos estudantes da EJA, bem como os aspectos do constructo seres-humanos-com-mídias na produção dos conhecimentos matemáticos proporcionada pelas dinamizações colaborativas, dialógicas e reflexivas oriundas da produção de cada PMD.

6.2 ASPECTOS MULTIMODAIS DAS PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS

Os passos descritos por Scucuglia (2012, 2018) inspiraram a análise das PMDs e propõem considerar não só a transcrição, mas também os aspectos multimodais, especialmente por entendermos a PMD, em nossa pesquisa, como texto-narrativa digital multimodal, em formato de vídeo digital (BORBA; SCUCUGLIA, GADANIDIS, 2018). Com isso, a partir das cenas e transições apresentadas anteriormente na transcrição de cada PMD, descrevemos os aspectos multimodais que emergiram das PMDs produzidas, pois a multimodalidade tem um “papel fundamental com relação aos processos de produção de significados matemáticos. São enfatizados os modos de comunicação oferecidos pelas mídias digitais (gestos, elementos visuais, sons, espaços, vocabulários, materiais manipuláveis, dentre outros)” (SCUCUGLIA, 2014, p. 958).

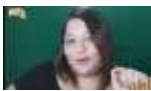
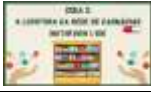
Valendo-se dos estudos de Oechsler (2018) com relação à semiótica social e à multimodalidade presente na produção de vídeos de diferentes tipos, sendo as PMDs um deles, buscaremos identificar os aspectos multimodais das PMDs que compõem nossa pesquisa, com inspiração nos modos listados pela autora. Entende-se por modo, presente na coluna “Modos utilizados” do Quadro 15, uma forma de realizar representações por meio de diferentes elementos como sons, sílabas e palavras, e as possibilidades de disposição desses elementos como textos/mensagens (KRESS; VAN LEEUWEN, 2006). Oechsler (2018) sinaliza que os modos são criados através de processos sociais e históricos, sendo considerados como um meio para fazer representações de elementos (sons, imagens, fala, gesto, escrita, entre outros). O conjunto desses modos acarreta mudanças na produção do significado dado na PMD, pois cada modo escolhido pelos estudantes contribui de maneira específica no conjunto multimodal, fazendo com que a escolha de um modo em detrimento de outro implique naquilo que é comunicado. Nesse sentido, Oechsler (2018) aponta que essa multimodalidade de ações precisa ser levada em consideração durante uma investigação.

Quadro 15 - Modos utilizados na produção das PMDs

PMD	CENAS E TRANSIÇÕES (T)	Imagens das PMDs ³⁹	Modos Utilizados												
			Música	Fala / Narração	Imagem estática	Imagem em movimento	Efeitos de transição e imagem	Efeitos nas imagens	Escrita	Símbolos Matemáticos	Representação visual da Matemática	Gestos	Expressão facial	Figurino	Cenário / Design
MathNews	1			X		X	X					X	X	X	X
	T		X		X				X		X				
	2			X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
	T	Corte direto para a cena													
	3			X	X	X	X					X	X	X	X
	T														
	4			X								X	X	X	X
Por trás da cortina de fumaça...	1		X	X			X					X	X	X	X
	T		X			X									
	2		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
	T		X		X										
	3			X	X		X		X	X	X	X	X	X	X
	T		X		X				X			X	X	X	X
	4		X	X		X	X					X	X	X	X
	T		X		X				X						

³⁹ Optamos por disponibilizar miniaturas de capturas de telas a fim de registrar, por meio de imagens estáticas, alguns dos modos descritos. Recomendamos a ampliação com o uso do recurso de *zoom* para melhor visualização.

	5			X			X					X	X	X	X
	T		X		X			X	X						
	6			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
	T	Corte direto para a cena	X												
	7			X			X					X	X	X	X
	T		X		X			X	X			X	X	X	X
	8			X			X					X	X	X	X
Linha Matemática Direta	1		X	X		X			X			X	X	X	X
	T	Corte													
	2		X	X		X	X		X			X	X	X	X
	T	Corte													
	3		X	X		X			X			X	X	X	X
	T	Corte													
	4		X	X		X	X		X			X	X	X	X
	T	Corte	X												
	5		X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
	T	Corte	X												
	6		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	T	Corte	X												
	7		X	X								X	X	X	X
	T	Corte													
	8		X	X		X			X			X	X	X	X
	T	Corte	X												
	9			X					X			X	X	X	X

O valor do R\$ 0,01	1		X	X	X										
	T		X				X		X						
	2		X	X	X	X	X		X				X	X	X
	T		X				X		X						
	3		X	X	X	X	X		X				X	X	X
	T		X				X		X						
	4		X	X	X	X	X		X			X	X	X	X
	T	Corte	X				X								
	5		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
	T	Corte	X				X								
	6		X	X			X		X			X	X	X	X
	T	Corte	X				X								
	7		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	T	Corte	X				X								
	8		X	X	X			X	X			X	X	X	X
	T	Corte	X				X								
	9		X	X	X			X	X				X	X	X

Fonte: Elaboração própria.

Tendo sido realizada a produção das PMDs em um ambiente remoto, a relevância da sua multimodalidade se tornou mais evidente na investigação, uma vez que os dados foram coletados por meio de troca de mensagens via *WhatsApp*® e encontros virtuais que, por vezes, estudantes não abriam a câmera para que as interpretações faciais e os gestos pudessem ser observados e analisados, em alguns casos por timidez, outros por problemas nos aparelhos tecnológicos utilizados para participação no encontro:

Eu cheia de vergonha kkkk com o tempo passa.

Estranho aqui... não tô aparecendo pra vcs mas já liguei a cam.

Acho que tô com problema no áudio, pq tô falando muito aqui e ninguém me ouve.

Com isso, outros modos se tornaram protagonistas dos encontros como, por exemplo, a fala/narração, especialmente à luz das entonações, e a escrita no *chat*. Como não há obrigatoriedade do uso de áudio e vídeo nos encontros remotos, alguns estudantes, por vezes, preferiam utilizar o *chat* para a comunicação, como são os casos presentes nos diálogos de discussão da PMD “*MathNews*”:

Eu tive 5 pessoas da minha família internado com covid graças a Deus eles estão bem já saíram do hospital. (Estudante 4)

Eu e 3 pessoas da minha família tivemos covid e infelizmente uma não resistiu 😞 (Estudante 8)

Agora as coisa estão mais claras pra mim com relação a essa curva e a pandemia. Ficou interessante essa relação. Foi ótima a aula de hoje. (Estudante 6)

De discussão da PMD “Por trás da cortina de fumaça...”:

Meu Deus, como é possível você fumar tanto assim? Vamos mudar isso. (Estudante 13)

Prof isso é complicado... a pessoa gasta o que não tem pra alimentar o vício. Interessante a gente mostrar o quanto é gasto, pq as pessoas nem percebem o quanto de dinheiro perdem com esse troço. Se não se convencem pela saúde, vamos tentar convencer pelo bolso com a mat. (Estudante 11)

De discussão da PMD “Linha Matemática Direta: a Matemática da fome”:

Tá difícil. Muito difícil. Eu fiquei desempregada agora na pandemia. Se não fosse a ajuda da escola e dos colegas, tava difícil pra mim. Prof, a gente vai ao mercado agora e não traz mais nada. Tá tudo caro. Nosso dinheiro tá valendo nada mais. (Estudante 12)

Vdd. Não tá mesmo. E no meio disso tudo, com as pessoas passando fome e morrendo de covid querem ficar discutindo voto impresso, fake News... (Estudante 2)

Ah, mas fake news é importante discutir tb. Não lembra que a gente viu no mathnews que as fake matam também. Tem muita gente morrendo pq fica seguindo essas correntes do zap que não tem nada a ver e deixam de acreditar na ciência e nos cientistas que estudam a vida toda. (Estudante 6)

De discussão da PMD “O valor do R\$ 0,01”:

Lembro q quando era mais nova com 10 centavos eu comprava 10 balinhas de 1 centavo. Agora 1 centavo é esquecido. As pessoas ne ligam pra ele, pq não vale nada mesmo. (Estudante 11)

Mas. Deixar pra lá também não é legal não. 5 vezes de 1 centavo já dá pra comprar uma bala. (Estudante 6)

Gente, o q eu fico pensando é como as pessoas lucram ainda mais com nosso centavo. Pra gente pode até parecer pouco, inofensivo, mas imagina quanta gente não passa no mercado xxx por dia... (Estudante 11)

Em época de aniversário xxx então... kkkkkk. (Estudante 7)

Por outro lado, outros estudantes preferiam se manter de câmera aberta e compartilhar ideias, dúvidas e experiências por meio do áudio. São diversos os fatores que nos marcaram

nesse sentido, desde estudantes assistindo à aula enquanto retornavam do trabalho em transporte público lotado, em meio a uma pandemia, a outros que, do trabalho, estavam conectados aos encontros. Neste último caso, há registros de estudantes preparando espetinhos de churrasco para venda, outra adulta trabalhadora de touca, máscara e jaleco em seu ambiente de trabalho, entre outros. Quando aberto o áudio, era possível ouvir os sons de seus ambientes de estudo, denotando que, mesmo de câmera fechada, alguns estavam nas ruas, bancos, supermercados e transporte público. Esses ambientes, quando claramente expressos pelos estudantes, tornavam-se parte dos encontros, como foi o caso da PMD “Linha Matemática Direta: a Matemática da fome”, quando discutíamos como a Matemática está presente no cotidiano, em especial, nos supermercados.

Discussão da PMD “Linha Matemática Direta: a Matemática da fome”:

Prof, eu tô ouvindo a aula (barulho de carros, ônibus...) voltando do mercado agora. Vou te falar, tá dando não. O que tem me ajudado são as ajudas da escola... sem condições total. Tudo caro. E parece que agora está mais caro ainda... tem gente que tá morrendo de covid, mas muitos vão morrer é de fome também. (Estudante 1)

Vdd. Tá difícil mesmo e parece que a pandemia piorou a situação. (Estudante 8)

Agora eu vou no mercado e não volto com nada... é um assalto. (Estudante 7)

Não é só no mercado não. Em todo lugar tá caro. Faço uns bico de uber, sem condições... gasolina cara, álcool caro, nem o gás tá valendo mais. (Estudante 2)

As angústias se despojavam nos diferentes modos, seja pelo levar a mão à cabeça por conta do desespero do quadro que se consolidava, seja por meio dos desabafos contínuos nos encontros síncronos, levando ao choro em alguns casos, seja pela revolta na fala e entonação de outros, quando se referiam ao quadro político, econômico e social do país, ou seja ainda pelo simples fato de desligar a câmera no momento de uma discussão específica e vir conversar com o professor pesquisador, a posteriori, relatando suas dificuldades em todos os aspectos: relacionais/familiares, financeiras, de estudo, entre outros.

Professor Edu posso chamar o senhor no privado amanhã? (Estudante 12)

Claro, estudante 12! Pode chamar sim... fique à vontade! :) Qualquer coisa, pode me escrever... mandar no zap... escrever no classroom... como achar melhor! (Professor)

saudades da sala de aula, será que ainda teremos uma vida normal? (Estudante 6)

Temos que ter esperança e fazermos a nossa parte! (Professor)

FIQUEM COM DEUS! (Estudante 6)

Alguns dos modos expressos anteriormente se forjaram na produção das PMDs – especialmente na entonação (fala/narração), gestos, expressão facial e escritas que retomavam registros no *chat* ou palavras que mais apareciam nos debates – a saber:

- 1) A fala presente na cena 1 da PMD “*MathNews*” é um grito de desabafo colhido de forma constante em troca de mensagens e encontros com alguns estudantes, especialmente, com

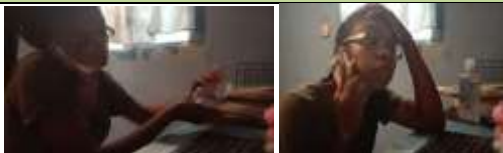
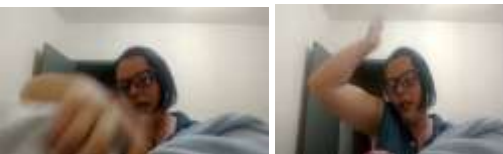
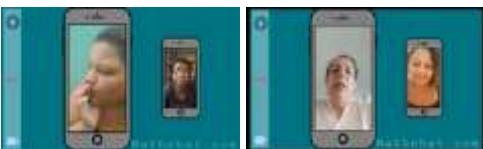
relação às mulheres estudantes e trabalhadoras com filhos: *“Menina, que loucura é essa... gente... Olha, eu não tô dando conta, eu não tô dando conta! Aqui em casa tá uma loucura, você precisa de ver! Você sabe, né filha! Eu tenho dois filhos: a bebezinha e o outro mais velho! Esse mais velho tá fazendo aula remota e eu não tô dando conta de tá explicando pra ele esses exercícios que estão sendo passados!”* (cena 1);

- 2) A notícia que traz a cena 4 da PMD “Por trás da cortina de fumaça...” é um resgate da fala de alguns estudantes que relatavam momentos de dor e desespero com relação à pandemia e ao enfrentamento de doenças em suas casas. O câncer de pulmão, no caso dessa PMD, foi escolhido pela sua relação com os aspectos da respiração, que remontam aos casos de maior vulnerabilidade na pandemia, pelo enfrentamento do câncer por familiares dos estudantes, com testemunhos de perdas de filho para a doença, e por termos detectado, nas discussões, que muitos dos nossos estudantes são fumantes passivos ou ativos. A notícia é: *“Mais ou menos, minha filha! Saiu o resultado da tomografia do pulmão... os médicos desconfiam de câncer! Vou ter que fazer uma cirurgia!”* (cena 4);
- 3) Os questionamentos presentes na cena 7 da PMD “Linha Matemática Direta” resgatam justamente indagações realizadas por estudantes durante os encontros: *“Como se alimentar assim, se nem emprego estamos tendo? Como sobreviver nesse país?”* (cena 7). Além disso, algumas frases que compõem o roteiro dessa PMD são fruto da realidade vivida pelos próprios estudantes da EJA e reveladas durante as discussões: *“Nesse momento, muitas famílias ficaram desempregadas e, com isso, as desigualdades se intensificaram e ficaram mais evidentes”* (cena 3) e *“Realmente, esse cenário é chocante! Ainda mais quando muitas famílias estão passando fome nesse Brasil”* (cena 5);
- 4) A denúncia dos casos apresentados na PMD “O valor do R\$ 0,01” é fruto das constatações reais dos estudantes a partir das reflexões oportunizadas pela produção da PMD anterior. Contudo, nesse caso, externou-se o olhar para incorporar outros estabelecimentos comerciais além dos supermercados na cena 5: *“Esses três casos reais que aconteceram recentemente em estabelecimentos do Brasil denunciam que os preços, normalmente, são apresentados como 1,99, 6,89, 7,59.... e por aí vai!”* (cena 5).

Tais destaques da produção das PMDs encontram ressonância nas dimensões discutidas na fundamentação teórica desta tese ao tratarmos da formação do educador de Matemática da EJA, especialmente sobre a sensibilidade para as especificidades da vida adulta e a consciência política do professor pesquisador (FONSECA, 2020). A EMC, nesse sentido, entende também o papel do professor com fins de mediar amorosamente a formação dos seus estudantes.

Segundo Oechsler, Fontes e Borba (2017), na produção de um vídeo é possível contemplar também, além dos diversos modos utilizados, a criatividade. Pôde-se verificar esse aspecto na construção das representações pelos estudantes da EJA na produção de cada PMD. Figurino, cenário, gestos e interpretações, atrelados a outros modos, destacaram os olhares atribuídos pelos estudantes para algumas representações presentes nas PMDs. Por exemplo, as imagens presentes no Quadro 16 retratam a visão dos estudantes para diferentes contextos, a partir de suas experiências de vida, a saber:

Quadro 16 - Representações criativas na produção das PMDs

ASPECTOS CRIATIVOS NA CONSTRUÇÃO DE REPRESENTAÇÕES NAS PMD			
PMD	CENAS	IMAGENS DAS PMD	ALGUMAS REPRESENTAÇÕES CRIATIVAS
<i>MathNews</i>	1		Representação de uma mulher preocupada e atenta com as questões da pandemia: com álcool em gel e livros sobre a mesa, e à frente de um computador assistindo a reportagens sobre a pandemia.
	1		Representação de uma mulher com muitos afazeres: lençol no braço simulando uma criança coberta; pano na mão manifestando os serviços domésticos; falando ao telefone, representado na PMD por um controle remoto, pois o celular da estudante estava sendo utilizado para a gravação; telefone sendo segurado com os ombros e pescoço dando a ideia de que ela precisa se desdobrar com suas ações diárias.
	2 e 3		Estúdio de um telejornal; trabalho de um repórter de rua que, por conta da pandemia, de forma criativa, os estudantes prepararam um fundo com um lençol e sobrepuseram imagens reais de Duque de Caxias em tempos de pandemia. Ambos os personagens com roupas sociais, a fim de atribuir maior seriedade à informação e se aproximar da realidade, segundo os próprios estudantes.
	2		Representações realizadas pelos estudantes referentes aos cuidados necessários ao enfrentamento da pandemia de covid-19, como uso do álcool em gel, lavagem correta das mãos e a importância de se manterem os ambientes arejados e ventilados.
Por trás da cortina de fumaça...	1 e 7		Representação de uma pessoa fumante, com um cigarro feito de papel; representação do que vem a ser um leito de hospital e a caracterização de uma internada.
	3		Representação de um programa de televisão dentro do vídeo, com o uso da moldura (metalinguagem); representação de que uma personagem do vídeo estava assistindo à televisão – ação demonstrada com o seu desligamento via controle remoto.

Linha Matemática Direta	1 e 3		Representação de uma apresentadora de televisão, com a impressão e colagem numa parede lisa com nome/logo do programa e posterior troca para o nome do episódio do dia do programa televisivo.
	2 e 4		Representação de um supermercado construído dentro da própria casa da estudante, com os produtos disponíveis na ocasião.
	5 e 6		Representações de apresentadoras, com o uso do segundo plano para as apresentações na primeira imagem e o uso do microfone pela estudante na segunda imagem.
O valor do R\$ 0,01	2 e 3		Utilização do tik tok© para simular a presença das estudantes nos estabelecimentos e uso de microfones para a realização da propaganda, uma vez que as medidas de isolamento físico para contenção do coronavírus foram respeitadas em todas as PMDs.
	4		Representação de uma bancada de farmácia e representação de uma locutora da rede de farmácias com a utilização de jaleco branco e microfone.
	5		Criação de uma história em quadrinhos para interpretação da narração realizada pela estudante.

Fonte: Elaboração própria.

Na produção das PMDs, os estudantes tiveram ciência de que as narrativas digitais multimodais estariam disponíveis *online* e, em alguns casos, participariam de festivais de vídeos digitais. Com relação a isso, Scucuglia (2014) destaca que as PMDs são constituídas simbolicamente a partir de questionamentos do tipo:

Quem irá assistir a minha performance na Internet? Quem são os outros que assistirão a minha performance online? Como devo me expor diante dos outros? Como devo comunicar de forma clara minhas ideias matemáticas? O que os outros pensarão sobre o *eu matemático* ao assistirem minha PMD? (SCUCUGLIA, 2014, p. 967, grifo do autor).

Esse eu performático em PMD é também formado pelo modo como os estudantes concebem a natureza da audiência *online* de suas performances digitais (SCUCUGLIA, 2012). Como as discussões com os estudantes da EJA fizeram emergir os temas das PMDs produzidas, a partir dos grandes temas trabalhados pelo curso da EJA em tempos remotos, os protagonistas tinham a consciência de que precisavam comunicar reflexões e matemáticas a outros sujeitos que, como eles, estavam sendo ameaçados pelo vírus, num processo social de invisibilidade, e que precisavam resistir, dando conta de outras demandas, dentre elas a retomada e continuação dos seus estudos, conforme destaca uma estudante:

A produção desses vídeos tem nos possibilitado continuar o trabalho de acolhimento aos alunos do MSI. A intencionalidade dos vídeos mudou, mas o que ele representa se manteve que é a resistência. Antes era uma forma de resistir às estatísticas, à

reprovação e à evasão. Agora é uma maneira de resistir ao medo e à incerteza vivenciada por este período pandêmico do coronavírus. Além de, por meio da produção de vídeos, demonstrar o carinho e afeto que nós monitoras temos no nosso dia a dia com todos os estudantes. (Monitora 1)

Prof, desculpe a demora pra entregar o vídeo. Como vc sabe, tá brabo aqui. Tiroteio direto. Meu psicológico tá muito abalado. Sorte a minha tá tendo esses vídeos para eu produzir. Tô me sentindo uma atriz kkkk. É isso que tem me distraído e distraído minha filha que tá me ajudando. A gente morre de rir, ela fica me zoando porque eu como muito o s kkkkkk (Estudante 7)

Os comentários acima nos fazem lembrar de Fonseca (2020, p. 26) ao relatar que é na relação do estudante da EJA, tomado como sujeito sociocultural, com a instituição e a cultura escolar que se forjam os princípios de seleção do que é lembrado e do que é esquecido; “das vivências que se há de considerar relevantes pelo sujeito e pelo grupo e daquelas para as quais ainda não se atribuíram significados socializáveis; do que se diz sobre elas e do que se silencia; e dos modos do dizer e do não dizer”. Nesse caminho, o eu performático dos colaboradores da pesquisa, com a preocupação de atingir outros eus, deu-se por meio da afetividade, responsabilidade social, acolhimento e reconhecimento do nosso papel na construção e escolha dos modos de comunicação, dando espaço, assim, a todas as vozes que podem ecoar sem serem silenciadas. Dessa forma, importa, com a produção de PMD na EJA, resgatar caminhos de valorização humana e desmistificação de estereótipos da Matemática e de quem a pratica e, por meio de discussões emergentes, traçar diálogos que fortaleçam laços e construam conhecimentos necessários à realidade concreta dos sujeitos da EJA, dando a eles protagonismo na produção e atuação no vídeo. As PMDs em formato de vídeo digital se potencializam também na possibilidade de atingir outros públicos com sua postagem em ambientes virtuais e gratuitos, o que “leva a discussão matemática além dos limites da escola e alcança pessoas dos mais diversos lugares do país, bem como os familiares dos alunos, uma vez que estamos vivenciando a quarta fase das tecnologias digitais” (BORBA; NEVES; DOMINGUES, 2018, p. 20).

O alcance que temos com os vídeos no YouTube também é algo bem legal pra mim. Recebo mensagens de parentes, amigos e amigos de amigos que me parabenizam pelos vídeos e relatam que de alguma forma foram ajudados por eles. Muitos deles nem são alunos do IFRJ! (Monitora 1)

Gente! 🍀 Muito bom ver a resposta positiva, pois os vídeos produzidos tiveram visualizações rapidamente; isso deu ainda mais um incentivo para investir no canal, principalmente nessa época de quarentena. (Monitora 2)

A partir dos registros do diário de campo, observa-se também que os estudantes, especialmente no período presencial das aulas no início do ano 2020, tinham a necessidade de anotar e copiar tudo o que se falava e se escrevia no quadro; de acordo com os estudantes, esses eram os principais modos utilizados por eles na Matemática (quadro, lápis, papel). Além disso,

importava fazer exercícios repetitivos que, conforme trajetória pregressa, era a maneira familiar de estudar a Matemática. Contudo, com a pandemia batendo às portas e os levando ao estudo remoto, novas configurações emergiram. As PMDs produzidas pelos colaboradores da pesquisa, por exemplo, fizeram com que o paradigma do exercício (SKOVSMOSE, 2000) fosse posto em desestrutura nas suas formações e os levaram a refletir sobre as matemáticas sem as amarras do tradicionalismo que marcaram a vida desses jovens e adultos trabalhadores. Além disso, a partir das escutas e registros do pesquisador, foi possível observar também que, para alguns dos estudantes, importava que o caderno estivesse cheio, pois isso era sinônimo de estudo. Para outros, numa discussão em sala de aula presencial, constatou-se que a anotação era apenas para tentar entender o conteúdo posteriormente, dado que, na sala de aula, não conseguiam entender bem. Uma possível justificativa para esse fato pode ser expressa pelas reflexões de Scucuglia e Gregorutti (2015), quando destacam que tradicionalmente a comunicação e o fazer matemático estão fundamentados na linguagem escrita. Apesar de a oralidade e a gestualidade serem bastante presentes em sala de aula, esses modos, reforçam os autores, comumente não são fixados. Com isso, apesar dos diversos modos de comunicação serem envolvidos no processo de aprendizagem e conhecimentos matemáticos, “há certa hegemonia no que se refere a comunicação escrita em matemática, incluindo a realização de processos avaliativos” (SCUCUGLIA; GREGORUTTI, 2015, p. 13). Isso pode ser notado, inclusive, durante os primeiros encontros síncronos de matemática, com as seguintes falas:

Proftô em choque! Isso é matemática? Eu tava mais de 10 anos sem estudar. Lembro que eu fazia muita conta, muita conta, mas não conseguia aprender. Agora tô vendo de outra maneira, eu tô conseguindo enxergar ela para além dos números. Ela tá me ajudando a entender esse momento de pandemia, sem precisar só fazer conta no papel.

Vai devagar aí, hein professor. Minha cabeça tava um tempão sem matemática e agora vendo a matemática assim de outro jeito é muito bom, mas vai demorar aqui pra pegar no tranco. kkk

Borba (2012) destaca os aspectos simbólicos que têm o modo escrita a caneta nas salas de aula regulares para os indivíduos envolvidos na aprendizagem. Juntamente à escrita, o autor destaca também a leitura, como símbolos pela busca do conhecimento. Contudo, há tempos, Borba (2012, p. 806, tradução nossa) alerta que “esses símbolos têm ganhado gradualmente a companhia da internet, combinados com os mecanismos de busca, como fontes de informação. Parece que a leitura e a escrita em breve serão acompanhadas por visualização, edição e pesquisa e discursos multimodais”. Em tempos remotos, essa brevidade atribuída pelos autores em 2012 compulsoriamente teve que se forjar nas muitas salas de aula. Nesse sentido, Scucuglia, Borba e Gadaniadis (2012, p. 42) afirmam que “as tecnologias digitais oferecem

meios para a comunicação multimodal”. Comunicação essa que foi imputada a nossa pesquisa em tempos de pandemia, contribuindo para a desconstrução da hegemonia que se tinha enraizada na trajetória dos colaboradores da pesquisa com relação à comunicação estritamente escrita para a matemática. A partir da pesquisa, pode-se perceber que os estudantes da EJA fizeram uso da multimodalidade para comunicar matemáticas a partir de suas experiências com as diferentes mídias utilizadas no dia a dia, como, por exemplo, a televisiva e o *WhatsApp*®. Se os estudantes jovens e adultos trabalhadores chegam à escola com conhecimentos acerca dos diferentes modos de representação, não podemos desconsiderá-los. De acordo com Fonseca (2020, p. 51):

Ao se pensar o papel do ensino de Matemática na EJA, é preciso tomar em consideração que os alunos não vêm à escola apenas à procura da aquisição de um instrumental para uso imediato na vida diária, até porque parte dessas noções e habilidades de utilização mais frequente no dia a dia eles já dominam razoavelmente, embora manifestem indícios de seu desejo de otimizá-las.

A produção e a utilização de PMDs nesse período remoto da pesquisa viabilizou que o conhecimento matemático pudesse ser construído pelos diversos modos possibilitados pelas TDs. De acordo com Neves e Borba (2019, p. 220), “o papel educativo das mídias digitais se destaca no cenário atual do qual os vídeos sobressaem pelo estímulo aos sentidos na produção de conhecimento, levando a uma nova forma de conhecer”. A própria produção de PMDs é uma forma de introduzir TDs de modo não domesticada na sala de aula presencial, em especial, virtual, como foi nesta pesquisa. Além disso, a possibilidade de combinar diferentes modos em uma síntese estética e lógica, a fim de expressar ideias, pode potencializar o discurso matemático, viabilizando a construção e a transformação do conhecimento, que se (re)constrói por meio de um coletivo de seres-humanos-com-mídias. Assim, a seguir, traremos os aspectos desse constructo para a discussão, apresentando, posteriormente, dados matemáticos das PMDs produzidas para, assim, dialogarmos mais especificamente com a tríade PMD-EJA-EMC.

6.3 ASPECTOS DO CONSTRUCTO SERES-HUMANOS-COM-MÍDIAS: DESCRIÇÃO DAS MÍDIAS UTILIZADAS NA PRODUÇÃO DAS PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS

Calcados numa perspectiva de tecnologia que compreende que os seres humanos e as TDs não devem ser vistos de forma dicotômica, entendemos que, mesmo em meio às dificuldades apresentadas pela maioria dos estudantes da EJA com relação ao uso das TDs no período remoto em que se deu a pesquisa, elas impactaram não só os estudantes, mas também

a prática docente. Nesse sentido, a metáfora dos seres-humanos-com-mídias se apresentou como forma de entendermos a participação das tecnologias como atores no coletivo da pesquisa, de forma a identificarmos transformações na prática (BORBA; VILLARREAL, 2005). As dificuldades com relação ao uso das TDs pelos estudantes da EJA nesta pesquisa encontram respaldo também nas reflexões que Nicodemos e Serra (2020) trouxeram com relação às incompatibilidades e desigualdades vivenciadas por essa específica modalidade de ensino em atividades remotas. De acordo com o Parecer CNE/CP nº 5/2020, as atividades remotas podem ser mediadas por TDICs. Contudo, os autores destacam que essas ações podem estar reeditando mecanismos de exclusão escolar já vivenciados pelo público da EJA em suas trajetórias escolares, em função de dois aspectos (NICODEMOS; SERRA, 2020).

O primeiro aspecto é com relação ao acesso às TDs e, sobre isso, Borba (2021) nos traz uma reflexão do quanto o acesso desigual ao ensino remoto pode estar reforçando a desigualdade social. O IFRJ, por meio de editais institucionais, viabilizou o empréstimo de *tablets* aos estudantes, bem como *chips* com acesso à internet, para serem utilizados nas aulas síncronas e assíncronas. Contudo, analisamos ser essa uma intervenção pontual, não salvacionista, e reconhecemos ser uma ação desta parcela específica do público da EJA. O segundo aspecto discutido por Nicodemos e Serra (2020, p. 882) reside no “modelo pedagógico do ensino remoto, que implica domínio de técnicas, níveis de letramento digital e alfabético e espaço habitacional com estrutura adequada, entre outras condições igualmente distantes da realidade de muitos discentes e docentes”. Apesar de reconhecermos que esse segundo aspecto não se contorna de modo aligeirado e compulsório durante a implantação emergencial do ensino remoto, diversos esforços foram realizados pela coordenação do curso MSI do IFRJ CDuC, em cooperação com alguns docentes, especialmente para fins de contínuas capacitações e produção de materiais/vídeos que pudessem auxiliar os estudantes da EJA e professores com relação ao uso das TDs durante o ensino remoto. Contudo, aspectos como espaço habitacional com estrutura adequada, bem como condições emocionais para retomada dos estudos num contexto de mortes e desigualdades foram fatores que parecem ter sido desconsiderados com a obrigatoriedade do ensino remoto para a EJA no IFRJ.

Arelados aos aspectos apresentados anteriormente, Saviani e Galvão (2021, p. 44), em reflexões sobre o ensino remoto, apontam também que

é preciso prover as residências, em primeiro lugar, das condições de sobrevivência, com manutenção de merenda escolar entregue nas casas dos alunos ou dos auxílios estudantis no caso dos estudantes universitários; com os governos assegurando programas de renda para manutenção das famílias, acesso a água tratada e produtos de higiene.

Segundo Borba (2021), o vírus da covid-19 empurrou as casas (vistas como coisa física e emocional para o ensino, durante a pandemia) para o centro de um coletivo que produz conhecimento, e isso não pode ser ignorado. Nesse sentido, algumas ações (pontuais e não salvacionistas) foram realizadas pela instituição como, por exemplo, o auxílio estudantil aos sujeitos da EJA e a entrega de cestas básicas. Porém, o valor do auxílio era ínfimo e não garantia as condições mínimas de sobrevivência, aspecto esse discutido também na produção da PMD “Linha Matemática Direta: a Matemática da fome”. Tivemos, inclusive, a vivência de estudantes que estavam gravando os vídeos em meio a tiroteios que se tornaram rotina em seus bairros durante a pandemia. O relato de uma estudante demonstra isso:

Hoje não deu pra fazer a gravação não. Até tentei, prof. Mas, era uma gravada e uma ida pra debaixo da mesa com minha filha por conta dos tiros comendo solto.
(Estudante 7)

E relatos de estudantes que aguardavam a madrugada para obtenção de condições melhores de silêncio para efetivação da gravação e estudo em suas casas:

Nessa madrugada eu gravo. [...] aqui é só assim... pessoal fala alto, quando não é isso é cachorro latindo, é minha mãe me chamando. Só de madrugada mesmo para ter um pouco de dignidade (risos). (Monitora 1)

Olha aqui é a mesma coisa... e ainda tem a questão de internet também. Choveu, ventou... a internet cai. Complicado! (Monitora 2)

A fim de não se cometerem maiores injustiças com os sujeitos desta pesquisa, todas essas implicações foram consideradas durante as atividades (BORBA, 2021). Reforçamos que, mesmo com a diversidade que se tem perante as diferentes especificidades da EJA, podemos dizer que, de um modo geral, elas

não foram atendidas, seja pela falta de sensibilidade em relação ao momento de crise que todos viviam, seja pela incompreensão de que atividades escolares não mediadas por relações presenciais, realizadas em condições impróprias e através de aparelhos inadequados, poderiam ser mais desestimuladoras que garantidoras de direitos. Daí a razão para os significativos números de absenteísmo digital para fins educativos e o afastamento da interação remota com a escola pelos educandos da EJA (NICODEMOS; SERRA, 2020, p. 885).

Nesse contexto, o constructo de seres-humanos-com-mídias ganhou novas reflexões, ao que Borba (2021) chamou de seres-humanos-com-coisas-não-vivas. A partir das reflexões de que o conhecimento é produzido por seres humanos com as mídias, Borba (2021) discute a conexão dos humanos com o vírus, a questão da desigualdade social desnudada pela pandemia e como esses fatores alteram tendências na EMat, sendo uma dessas tendências justamente o uso das TDs. Dessa forma, o autor destaca que a produção de vídeos pode ser uma alternativa para a EMat durante e após a pandemia, uma vez que os vídeos são produzidos e compartilhados, tornando-se parte de novos coletivos de humanos e meios de comunicação, para fins de produção dos conhecimentos.

O coletivo formado pelos colaboradores da pesquisa, pelas mídias, pelas coisas, pelas relações de trabalho (ou a falta dele), pelo ensino remoto e pelo vírus produz sentido ao conectar diferentes nós de uma rede. A rede de significados é a metáfora de como esse coletivo de humanos-com-mídias e, agora, com o vírus e as questões que ele trouxe, produz conhecimento. Desse constructo, entendemos que a inteligência se dá de forma coletiva e, assim, as mídias não competem entre si; pelo contrário, colaboram. De acordo com Borba e Villarreal (2005), as combinações de seres humanos com as mídias ganham destaque em algum domínio, tornando-se parte da inteligência coletiva. No constructo teórico seres-humanos-com-mídias, Borba e Villarreal (2005) preconizam a ideia do pensar com as mídias, afastando-se do uso delas de forma puramente transmissiva e domesticada. O pensar com as mídias se refere a conhecer suas potencialidades e fazer uso delas na produção do conhecimento. Com isso, coadunando com as reflexões de Borba (2002), as mídias/*softwares* apresentados nos Quadros 17 e 18 não visam a uma escala de qualidade para classificá-las em melhores ou piores, mas sim, destacar os seus diferentes tipos que interferiram na produção do conhecimento por meio de cada PMD. Além disso, destacamos também que na interação dessas mídias, os seres humanos reorganizam seu pensamento de acordo não só com as potencialidades que cada mídia oferece, mas também com as suas restrições.

Quadro 17 - Outros atores utilizados na produção das PMDs

PMD	WhatsApp®	Google Meet® e Google Classroom®	Smartphone, tablet e/ou computador para gravação de cenas	Lápis e papel	Editores de vídeos	Teleprompter	Software de animação	Excel® para produção de dados	Geogebra
<i>MathNews</i>	X	X	X		X				X
Por trás da cortina de fumaça...	X	X	X		X			X	
Linha Matemática Direta	X	X	X	X	X	X	X	X	
O valor do R\$ 0,01	X	X	X		X	X		X	

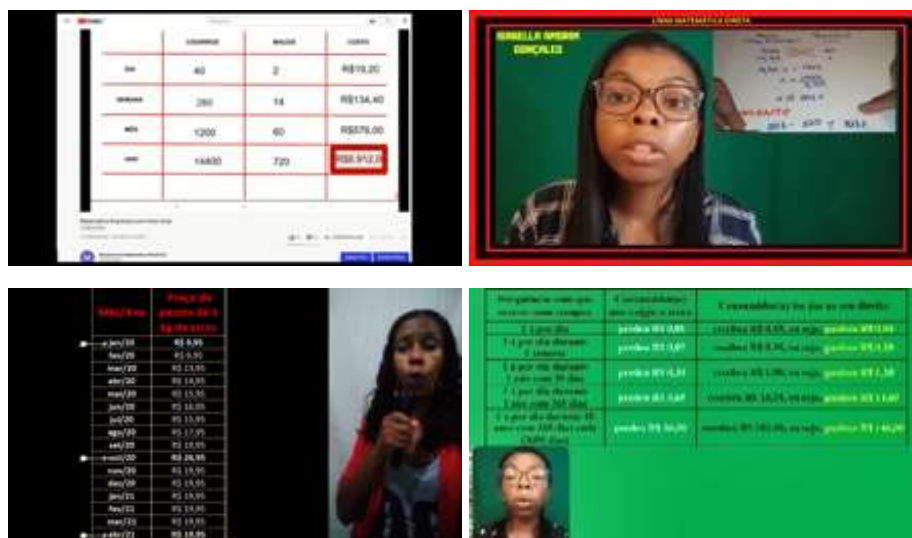
Fonte: Elaboração própria.

No Quadro 17 estão expressas as principais mídias utilizadas na produção de cada PMD. Em reuniões de colegiado de curso do MSI, decidiu-se por utilizar o *Google Classroom*® como ambiente institucional de sala de aula na EJA para disponibilização de materiais, avaliações e trocas de mensagens. Contudo, a prática do professor pesquisador mostrou que as informações trocadas pelo *WhatsApp*® eram mais confortáveis para os estudantes e mais próximas de suas

realidades. Com isso, todo material disponibilizado no *Google Classroom*® era também enviado pelo *WhatsApp*®, bem como a maioria de mensagens e áudios foi trocada por meio dessa mídia. Com relação aos encontros síncronos, o *Google Meet*® foi estabelecido como a sala de aula virtual, com gravação dos encontros para aqueles que não pudessem participar ou mesmo para revisitação dos estudantes a qualquer momento, como material assíncrono.

Os cálculos em lápis e papel se despojaram apenas em uma das PMDs (Linha Matemática Direta), na qual a estudante faz a gravação de sua mão realizando contas de regra de três para disponibilização no vídeo. Contudo, conforme destaca Pereira e Janhke (2012), a linguagem escrita esteve presente durante todo o processo, especialmente o de pré-produção, possibilitando que a PMD seja vista como um produto de autoria coletiva. O Excel® foi utilizado pelos estudantes na coleta dos dados para a produção dos gráficos e tabela presentes na PMD “Linha Matemática Direta”, para a composição dos dados de consumo de cigarro na PMD “Por trás da cortina de fumaça...”, e para a modelagem da função polinomial do primeiro grau discutida na PMD “O valor do R\$ 0,01”, conforme mostra a Figura 14.

Figura 14 - Lápis, papel e Excel



Fonte: Dados do pesquisador.

O Geogebra foi utilizado na PMD “*MathNews*” com o objetivo de fazer com que os estudantes conhecessem tal *software* e o manipulassem para melhor visualização dos dados apresentados nas vias midiáticas com relação à pandemia e função exponencial. A seguir destacaremos um trecho dos diálogos que emergiram a partir dessa mídia específica:

Nossa, ele já dá imediatamente a resposta do gráfico, professor? (Estudante 6)

Sim! Por meio da lei de formação da curva que você quer esboçar, ele constrói o gráfico. (Professor)

muito interessante, porque fica mais fácil pra gente ver o que acontece com a curva depois. (Estudante 6)

é... porque por mais que a gente desenhe ela no caderno, fica limitado. E como vimos que a função exponencial é ilimitada pra cima, fica mais fácil e interessante de ver no Geogebra. Gostei muito e o pessoal que for assistir vai gostar também, por verá esse pontinho caminhando sobre a curva. (Estudante 7)

Ótimo! Isso mesmo! (Professor)

Concordando com Borba e Villarreal (2005), temos a compreensão de que as mídias são coautoras da produção do conhecimento matemático, à medida que, a partir delas, os seres humanos realizam conjecturas distintas, em dada investigação matemática. Além disso, os testes e experiências realizadas para a produção da PMD “*MathNews*” mostraram que a tecnologia tem um papel fundamental em relação ao uso de experimentos em matemática, bem como na EMat (BORBA; VILLARREAL, 2005). Com o uso do Geogebra, os estudantes discutiram, por exemplo, propriedades da função exponencial, lei de formação, gráficos e esboçaram conjecturas a partir da visualização da curva no encontro síncrono:

Vamos ver aqui na tela o que você acabou de dizer: olha, eu vou apenas ir subindo no gráfico, ou seja, eu vou apenas olhar para a curva com os valores do eixo y cada vez maiores. Olha o que vai acontecendo... (Professor)

o gráfico não para né professor? (Estudante 11)

perfeito. Isso aí! (Professor)

Mas, não para, não para mesmo? É isso? Vai para o infinito? (Estudante 7)

Pelo o que eu entendi, sim! (Estudante 11)

kkkk se o senhor continuar subindo esse gráfico aí vai levar a vida toda e mais um pouco.... kkk (Estudante 3)

que loucura, professor... kkk (Estudante 11)

Kkkk (Professor)

O diálogo expresso acima vai ao encontro do que Gadaniadis e Borba (2006, p. 1, tradução nossa) defendem com relação ao uso de TDs na sala de aula:

a disponibilidade de softwares de geometria dinâmica pode transformar os tipos de tarefas que podem ser desenvolvidas em sala de aula. Por exemplo, os problemas podem ser atribuídos de uma forma que incentive os alunos a experimentarem diferentes construções e verem se existem invariantes, depois de arrastar uma figura.

A partir dos diálogos que emergiram, o GeoGebra e os estudantes da EJA se transformaram em um coletivo que pode ser chamado, segundo Vital (2018) de seres-humanos-com-GeoGebra, uma vez que essa noção mostra como o pensamento é reorganizado com a presença de tecnologias e quais tipos de problemas são gerados por coletivos que incluem os seres humanos e as mídias (BORBA, VILLARREAL, 2005). No geral, o pensar-com-Geogebra teve grande destaque na PMD “*MathNews*”. Compartilhamos das reflexões de Vital (2018) ao dizer que o pensar-com-Geogebra foi fundamental no desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes envolvidos no processo criativo durante a produção dessa PMD.

Além dessa mídia ter sido utilizada na narrativa digital da PMD “MathNews”, houve também a necessidade, por parte dos próprios estudantes envolvidos, em se utilizar outros materiais para comunicação da ideia que se queria transmitir.

Vamos deixar isso com outra roupagem tb. Pq é muito interessante o movimento que o Geogebra permite a gente ver, mas nem todo mundo que ver terá participado dessa aula. Então pra facilitar podemos mostrar essa função, como ela acontece, de outro modo também. (Estudante 11)

Interessante! E vocês teriam alguma sugestão de como podemos fazer isso? (Professor) *Eu pensei da gente utilizar feijões para dizer que são as pessoas, né! Feijão porque tem de várias cores e tipos, o que mostra a nossa diversidade também né.* (Estudante 12)

Nossa! Muito interessante! Como fariamos isso? (Professor)

Tive uma ideia aqui! A gente pode tentar reproduzir essa função aí [$f(x) = 2^x$] com os feijões e colocar um pote para representar os hospitais e tal... se encher muito transborda e não dá pra cuidar. E quando encher, alguns ficam de fora do pote esperando vaga no pote, outros ficam pelo pote mesmo né, e outros conseguem sair. (Estudante 6)

Excelente! (Professor)

Para isso, com o uso criativo do Geogebra, os estudantes decidiram materializar a ação com o uso de feijões, representando as pessoas, e o uso de uma tigela representando o Sistema de Saúde, relacionando, assim, o crescimento exponencial com a crise da saúde em tempos pandêmicos, conforme ilustra a Figura 15. A natureza multimodal da comunicação nesse cenário criativo (BORBA; SCUCUGLIA, GADANIDIS, 2018) se entrelaçou com os aspectos artísticos atribuídos pelas encenações na PMD para a comunicação de ideias matemáticas por meio de diferentes modos como, por exemplo, o próprio uso do Geogebra, a utilização dos feijões e tigela, e a representação das medidas de prevenção do coronavírus articuladas com as mídias, os sujeitos da EJA, a vida e a morte em tempos pandêmicos. Com isso, concordando com Alrø e Skovsmose (2010), ao trabalharem em coletividade e cooperação, os estudantes refletem sobre o mundo que os cerca e sobre os problemas que os desafiam e unem.

Figura 15 - Geogebra, feijões, tigela e humanos com medidas de prevenção



Fonte: Dados do pesquisador.

A partir das imagens presentes na Figura 15, destacamos a aprendizagem como uma forma de ação, como muitas outras, em que, para aprender, o estudante precisa, além de tomar iniciativas, ter planos e agir (SKOVSMOSE, 2014). Para as gravações das PMDs os estudantes

utilizaram, em sua maioria, o próprio *smartphone*, enquanto outros, por não possuírem tal aparelho, fizeram uso do *tablet* disponibilizado pela escola. Alguns também utilizaram computadores para a compilação de dados e edições. Foram utilizados três principais *softwares* de edição para a produção das PMDs: Kdenlive, Shotcut e Canva©; todos em suas versões gratuitas e de livre acesso. Sobre o processo de produção das PMDs, em particular de edição dos vídeos, as monitoras e estudantes da EJA destacaram:

Com a produção de vídeos para o canal, aprendemos sobre uma área que talvez não tivéssemos contato, que é a edição de vídeos. Desde que comecei a editar os vídeos para o canal da monitoria pude usar essa ferramenta para me auxiliar em outros projetos, usando a produção de vídeo como solução inteligente. (Monitora 1)

Tem sido um desafio produzir vídeos para o canal. Tenho aprendido bastante não só sobre matemática, mas também sobre técnicas de edição de vídeos. O legal é que, orientadas pelo professor, temos realizado cursos de capacitação online para nos aperfeiçoarmos tanto na matemática quanto na produção dos vídeos. (Monitora 2)

E o que vocês acham dessa relação entre edição e o conhecimento matemático que queremos discutir e transmitir? (Professor)

Eu acho que quando articulamos o conteúdo de matemática de forma prática/objetiva fria, a gente precisa de menos tempo de tela/de edição. Mas, quando queremos passar o conteúdo com uma linguagem mais acessível do cotidiano precisamos de mais tempo – uma linguagem mais próxima a nossa. (Monitora 1)

É por isso que a maioria das pessoas optam por continuar nessa linha fria, pois dá menos trabalho até de gravação e edição. (Monitora 2)

O Canva© foi utilizado também como *software* de animação para criação da história em quadrinhos, presente na PMD “O valor do R\$ 0,01”, conforme mostra a Figura 16.

Figura 16 - História em quadrinhos presente na narrativa da PMD “O valor do R\$ 0,01”



Fonte: Dados do pesquisador.

Além desses *softwares*, foram utilizados: Airmore, para transferência de arquivos entre celular e computadores sem a necessidade de uso de cabos ou aparelhos USB; Elegant Teleprompter, utilizado como um teleprompter para leitura do roteiro durante a encenação; Tik Tok©, para reprodução e edição direta de cenários para as PMDs. No Quadro 18, listamos os *softwares* utilizados em cada uma das PMD produzidas.

Quadro 18 - Softwares e aplicativos utilizados na produção das PMDs

SOFTWARES E APLICATIVOS UTILIZADOS EM CADA PMD			
<i>MathNews</i>	Por trás da cortina de fumaça...	Linha Matemática Direta: a Matemática da fome	O valor do R\$ 0,01
Kdenlive ShotCut	Kdenlive AirMore Canva©	Kdenlive AirMore Canva© Elegant Teleprompter	Kdenlive AirMore Canva© Elegant Teleprompter TikTok

Fonte: Elaboração própria.

Defendida por Borba e Villarreal (2005), a noção de seres-humanos-com-mídias realça o papel das tecnologias na produção de conhecimento. Sempre estamos em interação com humanos e com mídias disponíveis ao produzir conhecimento, seja ela a oralidade, a escrita, a multimídia, entre outros. As tecnologias, nesse constructo, não se apresentam como coadjuvantes ou mediadoras externas ao ser humano, mas sim elas permeiam o ser humano. Desse modo, Oechsler (2018) aponta que o construto seres-humanos-com-mídias se preocupa com a produção do conhecimento, especialmente com relação ao meio utilizado para a mensagem, no nosso caso as PMDs. Todos os modos e mídias utilizados se despojaram nas quatro PMDs, cujo olhar mais específico às representações matemáticas discutimos a seguir.

6.4 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E OS CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA POR MEIO DAS PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

A produção das PMDs foi influenciada pelas reflexões da EMC na produção do conhecimento matemático. Com os entrelaces entre o momento atual atravessado pelos estudantes da EJA e a Matemática, buscamos atribuir naturalidade à presença matemática na existência humana e colocá-la como meio para leitura crítica de mundo em espaços de compartilhamentos e vivências, e não em espaços de transferência de conteúdo. Tais aspectos ganham ressonância nas conexões teóricas realizadas nesta tese (capítulo 4) que se desnudaram nas seções anteriores, especialmente com a participação ativa na escolha dos temas das PMDs e no processo dialógico que ancorou cada uma desde sua ideação à sua efetiva gravação. Processo dialógico esse que está em estreita relação com a crítica, pois, ancorados na EMC, vemos as atividades críticas como baseadas em processos dialógicos atuantes. Nesse sentido, a principal inspiração da EMC para conectar crítica e diálogo vem de Freire. Aqui, buscaremos

um olhar mais específico para as representações matemáticas presentes nas PMDs, levando em consideração os aspectos multimodais apresentados, bem como a consideração das mídias como coautoras nesse processo.

Cada PMD pode ser vista como um cenário de investigação, segundo o que propõe Skovsmose (2014), que seria como um terreno fértil sobre o qual as atividades de ensino e de aprendizagem acontecem. As trilhas dos cenários para investigação percorrem caminhos não tão exatos quanto os estudantes da EJA desta pesquisa estavam habituados a seguir, que são o da bateria de exercícios, com lápis e papel, sem diálogo com a vida e o mundo; caminho ancorado no paradigma do exercício. Skovsmose (2000) destaca que sair do paradigma do exercício em direção ao cenário para investigação pode ser um movimento que contribua para o enfraquecimento da autoridade da sala de aula tradicional de Matemática e engaje de forma ativa os estudantes em seus processos de aprendizagem. Os caminhos percorridos nessa trilha, portanto, apresentam possibilidades de sentidos e se preocupam não só com a (Educação) Matemática, mas também com a sociedade em seus diferentes aspectos, como exploração, opressão, pobreza, racismo e sexismo.

Tais aspectos foram objetos de discussão durante a produção das PMDs, com destaque para as questões de gênero e raça na Matemática. Tendo como inspiração os estudos de Gregorutti (2016a) e Scucuglia e Gregorutti (2017) com o uso das PMDs para desmistificar estereótipos, especialmente, o de que a Matemática é masculina, as monitoras, a partir de pesquisas realizadas em livros e artigos científicos, foram convidadas a atribuírem nomes aos personagens de cada PMD, justificando as escolhas estabelecidas. A partir disso, foram criadas *playlists* para o canal sobre mulheres na Matemática e sobre alguns outros personagens que foram homenageados nas PMDs. Com isso, os estudantes da EJA foram convidados a conhecer a história dessas mulheres por meio dos vídeos, tendo, inclusive, registro de alguns deles no próprio *YouTube*®, relatando o que mais chamou atenção nas histórias:

Comentários no *YouTube*® sobre Marjorie Lee Browne

Demostrou que vale muito os estudos, negra, inteligente, ajudou muita gente, um departamento de matemática em sua homenagem, ela merece todas as homenagens.

Além de ser a primeira mulher negra a conseguir um phd em matemática, e passava a sua maior parte fazendo palestras para ajudar seus alunos

Mar Jorie Lee Browne a mulher Negra se conhecida na matemática, recebeu vários títulos importantes como mulher e profissional, ela tinha uma preocupação com os irmãos de cor preta sabia que era muito difícil para eles e tirava recursos do seu próprio bolso, depois de sua toi homenageada departamento de matemática.

Seu apoio, amparo, financiamento para outros como ela alcançarem os mesmos objetivos não só manifestou seu bom coração mas foi também importante para a inclusão de mais negros naquele espaço, para sua luta contra o preconceito e reivindicação de direitos, igualdade e diversidade.

Comentários no YouTube© sobre Katherine Coleman Goble Johnson

O que me chamou atenção foi com muita dificuldade por descendente africana enfrentando os conflitos raciais da época ela estudou e se formou em matemática, francês e todas suas conquistas.

Sendo mulher, negra conseguiu ultrapassar barreiras raciais e de gêneros que foram sempre presentes em sua vida. Impondo seus objetivos com força e determinação, com conhecimentos na matemática conseguiu honras antes não dadas a mulheres muito menos a negras, ainda foi co-autora de 26 artigos de pesquisa. Com certeza uma vida de determinação e superação a ser seguida.

Comentário no YouTube© sobre Laure Saint-Raymond

Prêmio da sociedade matemática europeia, sempre que se fala em matemática vem em mente algum homem dessa vez posso dizer dessa mulher incrível da matemática.

Comentário no YouTube© sobre Maria Laura Leite Lopes

foi uma matemática brasileira que deixou um grande legado e foi a primeira mulher a se doutorar em matemática, um orgulho para as mulheres que antigamente eram alvo de discriminações e a uma sociedade machista.

Alguns dos comentários presentes no YouTube©, realizados pelos estudantes sobre essas mulheres vêm ao encontro de traçar paralelos com a realidade que ainda se vive hoje e mostram que muitos desconheciam a presença das mulheres na Matemática. Na sociedade moderna, segundo Souza e Fonseca (2010), o discurso de que homens são melhores em Matemática do que as mulheres e o discurso de que a racionalidade é própria do masculino e a irracionalidade é própria do feminino se multiplicam e atingem outros campos. De acordo com as autoras, “a reivindicação do direito à igualdade perpassou as ciências, as letras, as artes, o mundo acadêmico e o mundo doméstico, discutindo restrições impostas às mulheres a esses mundos e nesses mundos” (SOUZA; FONSECA, 2010, p. 110). Numa análise sobre práticas de numeramento de mulheres e homens, as autoras constataram que tais práticas se produzem marcadas pela violência contra a mulher, fato narrado por algumas estudantes participantes desta pesquisa, durante a produção da PMD “*MathNews*”; fazendo vir à tona, inclusive, casos graves e marcas de dores e angústias (nesses casos, houve encaminhamento das estudantes para equipe de psicologia do *campus*). As autoras ressaltam também a importância de se produzir discursos sobre feminilidades, possibilidades, competências etc. que desestabilizam discursos masculinos e hegemônicos que permeiam os diversos campos, inclusive a Matemática. Dessa maneira, há a ocupação pelas mulheres de atividades que antes eram destinadas apenas aos homens, o que atinge diretamente o tecido social, uma vez que estabelece relações de gênero menos desiguais, proporcionando a produção de outras feminilidades e masculinidades (SOUZA; FONSECA, 2010).

Quando defendemos que o papel da matemática no entrelace das PMDs e EMC na EJA deve estar em ser um instrumento de resgate, entendemos que esse resgate se dá em suas

instâncias diversas como, por exemplo, a encontrada no relato de uma estudante participante da pesquisa:

PMD Por trás da cortina de fumaça - *Sabe que eu sempre tive um sonho de ser atriz, professor. Só que meu pai me proibia. Ele dizia que isso não era coisa pra mulher direita, era pra vagabunda. Mas, eu sempre amei atuar. E agora esse convite pra produzir vídeo me fez voltar a sonhar com isso de novo. Tô amando. E amo ver as outras pessoas me elogiando, dando parabéns. Tô me sentindo o máximo. Você me resgatou esse sonho novamente.* (Estudante 11)

Nesse sentido, com inspirações em Freire, Skovsmose (2021) destaca que a EMat deve fazer parte da luta contra qualquer forma de opressão e atrocidade. Para além disso, a EMC deve trabalhar pela justiça social, ter um papel sociopolítico e ser uma expressão de incertezas e de desafiar certezas: desafiar o que é dado como fato; questionar suposições de senso comum e científicas também; questionar o que é considerado normal; questionar o que é tido como certo. Fatos tomados como certos, relacionados à Matemática, à EMat e à sociedade, se dispuseram nas representações femininas nas PMDs, respeitando as diversidades presentes na própria EJA. A Figura 17 ilustra a divulgação realizada pelas monitoras sobre as novas *playlists* criadas para os estudantes da EJA, fruto das discussões e diálogos com alteridade que se tornavam emergentes nos nossos encontros para produção das PMDs.

Figura 17 – Cartazes de divulgação via *WhatsApp*© das novas *playlists*



Fonte: Dados do pesquisador.

A partir dessas novas *playlists*, encontram-se no Quadro 19 todos os personagens que receberam nomes em cada PMD, bem como a descrição feita pelas próprias estudantes da EJA para escolha de cada um deles.

Quadro 19 - Personagens presentes nas PMDs

PMD	Personagens com identificação	Vídeo	Justificativas para escolha de cada personagem identificado nas PMD – escritas das estudantes da EJA e monitoras de matemática
<i>MathNews</i>	Maria Laura Mouzinho Leite Lopes (Âncora do telejornal <i>MathNews</i>)		Foi uma matemática brasileira, a primeira a se doutorar em matemática no Brasil. Foi pioneira em nosso país, comprovando que a matemática não é somente para homens. Como ela foi uma mulher que teve protagonismo na história da matemática no Brasil. Então, nada mais justo do que ela ser a protagonista em nosso primeiro vídeo como uma Performance Matemática Digital.
	Gottfried Wilhelm Leibniz (Repórter de rua do telejornal <i>MathNews</i>)		Grande nome da matemática; no nosso vídeo sobre função exponencial, decidimos nomear um de nossos personagens com o seu nome, pois a ele é atribuída a primeira vez que o termo função é utilizado.
Por trás da cortina de fumaça...	Katherine Coleman Goble Johnson (Personagem preocupada em ajudar a amiga fumante)		Personagem histórica, que ajudou com seus cálculos para que pudesse ocorrer a primeira viagem de um americano ao espaço. No nosso vídeo é uma personagem que também ajuda a demonstrar como a matemática pode ser útil. Katherine pode até ser vista por muitos como coadjuvante, mas é por meio dela que os cálculos necessários aconteceram, sejam para a ida ao espaço, sejam para melhorar a qualidade de vida.
	Maryam Mirzakhani (Personagem fumante, cuja mãe está com câncer)		Grande nome da atualidade, foi a primeira mulher a ganhar a medalha Fields por suas contribuições, que infelizmente faleceu aos 40 anos de idade, vítima de câncer. Decidimos atribuir seu nome ao nosso trabalho, já que faz uma relação entre a matemática e o câncer.
	Rick Chester da Silva (Publicitário da agência de viagens MathViagens)		Rick Chester é um brasileiro, negro, nosso contemporâneo, que usou a matemática financeira para mudar sua vida. Ficou conhecido por um vídeo em que ele explicava como uma pessoa poderia começar um trabalho informal e, assim, ter uma renda. Seu nome é importante para mostrar como a matemática é importante para a nossa vida, não apenas para a sala de aula. Então, decidimos nomear um de nossos personagens e fazer essa referência.
	Artur Avila (O professor de matemática convidado de um canal no YouTube©)		Professor de matemática carioca que representa muito bem nosso Brasil, ganhando a medalha Fields. Foi escolhido para receber homenagem na nossa PMD, porque ele rompeu barreiras e conseguiu se consolidar em pesquisas matemáticas com descobertas incríveis. Pensamos que fazer com que a EJA descubra o quanto a matemática pode nos ajudar é também uma descoberta incrível. Imagina uma pessoa parar de fumar porque nosso vídeo ajudou a descobrir o quanto ela perde com isso? É também uma descoberta incrível.
	Florence Nightingale (Apresentadora do Programa: Tipos de Câncer)		Florence Nightingale foi uma enfermeira inglesa que se destacou durante a era vitoriana. Ela criou a primeira Escola de Enfermagem da Inglaterra. E como nosso vídeo trata de saúde, usamos o nome dessa mulher tão importante para a história para enriquecer ainda mais a nossa PMD. Além disso, ela foi uma mulher que fez uso da matemática e estatística em suas pesquisas.

	Tasuku Honjo e James Patrick Allison (Doutorando com pesquisa sobre câncer de pulmão e tabagismo)		Os cientistas James P. Allison e Tasuku Honjo descobriram um tipo de terapia contra o câncer que faz com que células de defesa do organismo voltem a atacar tumores. Eles ganharam o prêmio Nobel de Medicina em 2018.
	Jane Cooke Wright e Rosalind Franklin (Professora e pesquisadora médica, bióloga e química com doutorado)		Jane Cooke Wright é neta de um ex-escravo que se formou médico e filha de um dos primeiros negros a se graduarem em Medicina em Harvard. Jane Cooke Wright contribuiu para o desenvolvimento da quimioterapia. Já Rosalind Franklin foi a química que contribuiu para o entendimento das estruturas moleculares do DNA, só que ela foi injustiçada pelos colegas de laboratório que, em 1962, receberam o Nobel de Fisiologia ou Medicina pelo achado, sem dar os devidos créditos a ela.
	Hipátia de Alexandria (A mãe com câncer de pulmão)		Como no vídeo, a principal relação é entre uma mãe e uma filha, escolhemos a Hipátia, pois ela é a primeira mulher de que se tem registro na história da matemática, sendo, dessa forma, uma mãe para todas as futuras matemáticas que existem e ainda irão existir.
Linha Matemática Direta	Laure Saint-Raymond (Apresentadora principal do Programa Linha Matemática Direta)		Laure é uma mulher que se destacou, ganhou vários prêmios, sendo convidada a dar diversas palestras. Então, decidimos nomear a apresentadora do nosso telejornal com o seu nome. Tem até um trecho muito interessante da palestra que ela deu, chamada “A ciência que eu sonho”, em que fala de criatividade... E é o que a gente tem que ter em cada PMD que a gente faz.
	Maria Gaetana de Agnesi (A narradora das reconstituições dos supermercados)		Dedicou sua vida a ajudar as pessoas carentes, inclusive através dos prêmios que conquistou com a matemática. Por isso, utilizamos essa mulher no vídeo que faz denúncias do supermercado, pois é uma forma de ajudar também as pessoas que não estão vendo o que está acontecendo em plena pandemia.
	Isabella Amorim Gonçalves (Apresentadora de apoio do Programa)		Decidimos homenagear as meninas que estão fazendo história agora também. Então, trouxemos essa menina que é aluna de uma escola pública, ganhadora de medalha de ouro da OBMEP em 2005.
	Letícia Felício Saldanha (Apresentadora de apoio do Programa)		Decidimos homenagear as meninas que estão fazendo história agora também. Então, trouxemos essa menina que é aluna de uma escola pública, ganhadora da medalha de ouro da OBMEP em 2019.
O valor do R\$ 0,01	Mary Lucy Cartwright (Personagem que traz a reflexão sobre o código de defesa do consumidor)		Mary Lucy, durante a faculdade, por muito tempo não pôde assistir às aulas presencialmente, porque as turmas estavam cheias de homem voltando da guerra, e por ser mulher, ela acabava não podendo ficar em sala, mas ela passou a estudar por anotações das aulas e conseguiu se formar, então essa foi a forma dela lutar pelos direitos dela. Nos identificamos com ela, porque nossa PMD também é uma forma de lutar pelos nossos direitos e denunciar as coisas.
	Marjorie Lee Browne (Personagem que traz a reflexão sobre a matemática e o exercer dos nossos direitos de consumidores)		Marjorie se preocupava com a formação dos professores de matemática e com o seu próprio dinheiro procurava ajudar os alunos. Então, como o vídeo fala sobre o código de defesa do consumidor, e como somos monitoras de matemática, poderíamos considerar os alunos de matemática da EJA os nossos “consumidores”, porque é pra eles e pra nós também que produzimos os vídeos.

Marie Sophie Germain (Propagandista da rede de supermercados)		Marie Sophie German é uma matemática que se destacou em uma época em que as mulheres não eram reconhecidas. Nessa época, uma mulher era vista apenas como dona de casa. Então, nomeamos a nossa personagem do supermercado com o seu nome, como forma de protesto, pois ela é muito mais do que disseram. Usando um poema que nosso professor gosta bastante de falar, ela rompeu o asfalto, o tédio e o ódio.
Marie-Louise Dubreil Jacotin (Propagandista da rede de postos de combustíveis)		Ela foi uma das poucas mulheres que encontramos que tenham escrito sobre o lugar das mulheres na Matemática. Decidimos homenageá-la no papel da propagandista do posto de combustível, pois, infelizmente, ela foi vítima de um acidente de trânsito em 1972 que, em cinco semanas, a levou à morte por infarto.
Julia Bowman Robinson (Propagandista da rede de Farmácias)		Julia teve uma vida marcada por doenças. Aos 9 anos de idade, ela foi forçada a passar 1 ano de cama na casa de uma enfermeira. Depois disso, ela perdeu um bebê, descobriu que não poderia mais gerar filhos por conta da deterioração do seu coração, teve que se submeter a uma cirurgia para a remoção do acúmulo de tecido cicatricial na válvula e ainda teve leucemia depois. Como nos marcou essa trajetória dela de sobrevivência, pensamos em representá-la na propagandista de farmácias, pois imaginamos que ela deve ter utilizado bastante remédio. Mas é importante a gente destacar também que todas essas dificuldades não a impediram de fazer história e ser uma importante mulher na matemática. Não queremos que ela seja lembrada só pelas doenças.
Sofia Kovalevskaya (A cordelista)		Os anos de maior criatividade de Sofia Kovalevskaya para a Matemática também foram anos de produção literária, criando uma novela sobre a revolução vivida em sua adolescência e textos líricos sobre sua infância. Por isso, utilizamos essa mulher na representação da cordelista na PMD.

Fonte: Elaboração própria.

A partir do Quadro 19, pode-se observar que as discussões e apresentações dos personagens nas PMDs buscaram também identificar a matemática como um conhecimento contextual, cujo conjunto de saberes foi e é social e culturalmente construído. O (re)conhecimento das mulheres na Matemática proporcionou que estudantes refletissem sobre a realidade atual, rompendo com os espaços da Matemática e enxergando suas trajetórias ainda se repetindo, como é o caso dos estudantes ao relatar no YouTube© que: “*O que mais me chamou atenção foi o assassinato dela apesar de ter acontecido há séculos atrás lembra muito os dias de hoje*”, “[...] *Por ser líder das crenças neoplatônicas e ter convicção das ideias de misticismo sofreu grandes acusações e foi isso a causa de sua morte violenta e tão cruel. Isso só nos faz ver que a violência contra mulher existe há muito tempo*” e “[...] *Maria é um exemplo de erudição, humildade, altruísmo, piedade, dignidade e um de vários exemplos do potencial feminino, quebrando paradigmas em tempos de uma arrogância, tirania masculina que infelizmente ainda encontra ecos em nossos tempos*”. Relações como essa encontram premissa na EMC, dado que ela pensa e elabora possibilidades de trabalhar pela justiça social, a partir de

uma leitura e escrita do mundo com a matemática (SKOVSMOSE, 2001). Nesse sentido, para Borba (2021, p. 10-11, tradução nossa):

A tendência da Educação Matemática Crítica (EMC) responde ao principal problema de desigualdade na educação (matemática) e luta contra a visão de que a matemática é um ramo da ciência que é separado das questões sociais, culturais e políticas. O papel do EMC na comunidade da educação matemática é para nos lembrar a todos sobre a desigualdade social e outros tipos de desigualdades.

A relação entre as PMDs produzidas e a escolha dos personagens, com a discussão especial em relação às mulheres na Matemática, foi possível porque os cenários criados por cada PMD possibilitaram ao que chamamos de papéis dialógicos atuantes. Além dos diálogos, os cenários geraram recursos para discussões críticas. Na PMD “*MathNews*”, por ter sido a primeira produção, a proposta inicial era apenas articular função exponencial e coronavírus. Contudo, as discussões e os diálogos oportunizados pelo cenário proposto levaram os estudantes a discutir sobre: as *fake news* e sua capacidade de se disseminar tanto quanto um vírus, levando, inclusive, a mortes – discussão inspirada nas trocas de mensagens nos grupos de *WhatsApp*® das turmas da EJA, com veiculação de informações falsas pelos estudantes; o ensino remoto e o dilema do jovem e adulto trabalhador em ter que continuar trabalhando, cuidar de família e ainda ter que se adaptar em seu retorno para a escola com um ensino realizado a distância – cena que retrata fielmente as angústias de algumas estudantes da EJA no período pandêmico. Potencializando o pensamento freiriano e a EMC, tais discussões ganharam maior sentido ao voltarmos nossos olhares para Duque de Caxias, que é o local onde se situa o *campus* e onde a maioria dos colaboradores da pesquisa moram e trabalham, a fim de que os estudantes da EJA, cidadãos e cidadãs desse Município, pudessem refletir de forma crítica sobre os dados matemáticos apresentados da pandemia para seu lugar de pertencimento. Tal aspecto constitui-se de uma problematização, dado que, para Freire (2019b), problematizar é tratar sobre questões que emergem de situações locais, que fazem parte da vivência dos envolvidos, exercendo uma análise crítica sobre a realidade problema:

*Boa noite, não trago boas notícias! Até hoje dia 27 de abril de 2020 já foram registradas 67 mortes por Coronavírus aqui em Duque de Caxias. O Município atualmente conta com maior taxa de mortes da baixada fluminense e é o segundo maior no número total de casos em todo o Estado. São 319 doentes confirmados até o momento. Mesmo assim, diariamente, são registrados flagrantes de desrespeito ao isolamento social. Para quem visita a cidade, parece que não há pandemia: lojas abertas, pessoas na rua sem máscara e aglomeradas. Se tudo continuar assim, dificilmente essa curva será achatada! (Cena 3 – PMD “*MathNews*”).*

Em todas as quatro PMDs produzidas, as discussões matemáticas tiveram como inspiração as reflexões de Freire e da EMC, nos esforços desmedidos de democratização do acesso e da utilização da matemática no cotidiano dos sujeitos da EJA. A produção foi pautada numa visão de que essas inspirações são potentes caminhos de “desopressão daquele que não

se reconhece cidadão e sujeito de saber; libertadora de quem atou-se por não dispor de ferramentas que permitissem integração e intervenção na sociedade informacional” (MARQUES; COSTA, 2015, p. 142). A ênfase maior da produção das PMDs articuladas às teorias de Freire e Skovsmose é a contribuição para uma nova postura sobre a realidade desvelada dos sujeitos da EJA envolvidos no processo e da audiência; é a conscientização (FREIRE, 2019a).

Quanto mais crítico um grupo humano, tanto mais democrático e permeável, em regra. Tanto mais democrático quanto mais ligado às condições de sua circunstância. Tanto menos experiências democráticas que exigem dele o conhecimento crítico de sua realidade, pela participação nela, pela sua intimidade com ela, quanto mais superposto a essa realidade e inclinado a formas ingênuas de encará-la. A formas ingênuas de percebê-la. A formas verbosas de representá-la (FREIRE, 2015, p. 91).

Nesse sentido, contribuir para que os sujeitos da EJA se apropriem de um discurso crítico é acreditar na possibilidade de eles, conforme cita Freire (2019a), assumirem aquela que é considerada sua característica ontológica, ou seja, a de “serem mais” dentro de uma coletividade marcada por relações complexas. Na concepção de Freire (2019a), o “ser mais” tem relação direta com a participação cada vez menos ingênuas e, com isso, marcada por um movimento dialético na busca do desenvolvimento de uma consciência cada vez mais crítica, com vistas a construir uma sociedade mais justa e democrática. E, assim, não é suficiente concentrar-se em dominar a matemática e fazer matemática. É importante também refletir de forma crítica sobre o impacto social de fazer matemática e de colocar a matemática em ação, além de ser importante ler (interpretar) e escrever (modificar) o mundo com a Matemática e refletir criticamente sobre a maneira como nós lemos e escrevemos o mundo com a Matemática.

Um Ensino de Matemática focado nas contribuições da EMC se preocupa em fornecer aos estudantes da EJA recursos que os auxiliem na análise de uma situação crítica e na busca de solução para ela. Com isso, muito mais que usar modelos matemáticos, importa refletir sobre eles, por que, quando e com qual finalidade usá-los. Nesse sentido, as matemáticas devem (re)conhecer a realidade e a cultura dos sujeitos envolvidos na produção, atribuir significado às práticas sociais e colocar as discussões no lugar da criticidade e do engajamento do processo político (FREIRE, 2019b; SKOVSMOSE, 2014). Com isso, suscita-se uma postura crítica que faz os estudantes jovens e adultos trabalhadores refletirem sobre suas ações e sobre a realidade social, libertando-os da manipulação opressora. Nesse sentido, criticar um encarte promocional, conforme ocorreu na PMD “Linha Matemática Direta”; duvidar de uma pesquisa estatística, conforme ocorreu na PMD “*MathNews*”; investigar as cobranças de consumo, conforme ocorreu na PMD “Por trás da cortina de fumaça...”; e exigir direitos sobre os equívocos da maquinização dos serviços, conforme ocorreu na PMD “O valor do R\$ 0,01” – são tomadas de

consciência que propulsionam a libertação do aluno-cidadão-consumidor (MARQUES; COSTA, 2015).

Retomando a ideia de que as PMDs podem ser vistas como cenários para investigação, os ambientes de aprendizagem matemática desenvolvidos por eles são distintos dos estabelecidos por práticas baseadas em exercícios. Skovsmose (2000) destaca que as práticas baseadas em cenários para investigação e baseadas em exercícios podem ser combinadas, a fim de levar os estudantes a produzirem significados para os conceitos e para as atividades matemáticas. Ações como essa podem ser de diferentes naturezas:

[...] podem visar conceitos puramente matemáticos; nesse sentido, a resolução de uma equação não exige que se faça referência a objetos ou situações não matemáticos. Por outro lado, é possível fazer referência a objetos que *parecem* vir da realidade. Nesse caso, as atividades estão em uma semirrealidade. E, por fim, referências podem ser feitas a situações da vida real (SKOVSMOSE, 2014, p. 54).

A partir da combinação dos três tipos de referências com os dois paradigmas de atividades de sala de aula, Skovsmose (2014) construiu uma matriz de ambientes de aprendizagem presente na Tabela 2.

Tabela 2 - Ambientes de aprendizagem

	Lista de exercícios	Cenários para investigação
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências a uma semirrealidade	(3)	(4)
Referências à vida real	(5)	(6)

Fonte: Adaptado de Skovsmose (2014, p. 54).

As quatro PMDs produzidas em contexto pandêmico tiveram como principal ambiente de aprendizagem o tipo (6), pois fizeram referência à vida real dos sujeitos da EJA. Apesar de se considerar um desafio desenvolver ambientes de aprendizagem do tipo (5) e (6), Skovsmose (2014) sugere como inspiração para isso o folhear um jornal. Dessa maneira, tomando também as mídias sociais como forma potente de disseminação de informações, descrevemos a seguir as principais inspirações para construção dos cenários desenvolvidos por cada PMD:

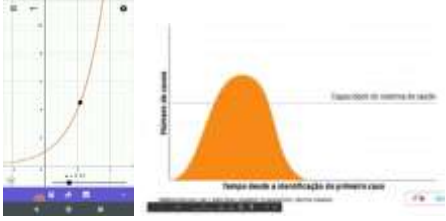
- “*MathNews*” – dados midiáticos sobre achatamento da curva exponencial e gráficos veiculados nas mídias sociais, nos grupos de *WhatsApp*® das turmas de EJA do professor pesquisador, em jornais e revistas sobre a pandemia, em especial, dados de Duque de Caxias: “*Boa noite, não trago boas notícias! Até hoje, dia 27 de abril de 2020, já foram registradas 67 mortes por coronavírus aqui em Duque de Caxias. O Município atualmente conta com maior taxa de mortes da baixada fluminense e é o segundo maior no número total de casos em todo o Estado*” (cena 3);

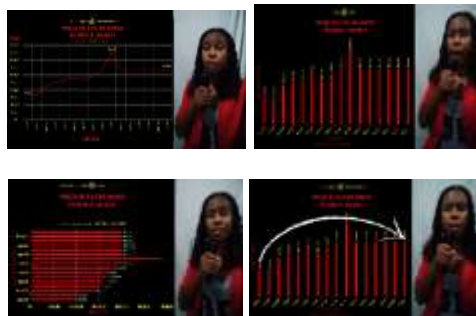
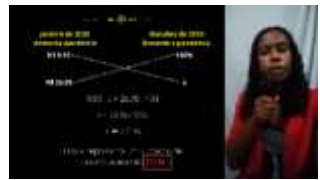
- “Por trás da cortina de fumaça...” – construção da tabela de consumo de cigarros com base nos dados coletados de consumo dos próprios estudantes da EJA envolvidos nos debates e construção de gráficos a partir das pesquisas do Instituto Nacional de Câncer (INCA) sobre câncer de pulmão: *“Isso mesmo. Além disso, os dados do INCA apresentam que, em 2020, dos 30200 novos casos de câncer de pulmão, 17.760 são em homens e 12.440 são em mulheres. Já, com relação ao número de mortes, o Atlas de mortalidade por câncer apresenta que das 28.717 mortes ocasionadas pelo câncer de pulmão em 2018, 16.371 foram homens e 12.346 foram mulheres”* (cena 3);
- “Linha Matemática Direta” – encartes de supermercado, com investigação dos preços dos principais alimentos sugeridos pelos próprios estudantes jovens e adultos trabalhadores: *“Esses valores são reais, frutos de uma pesquisa que nós fizemos nos encartes de um supermercado conhecido da baixada fluminense do Rio de Janeiro”* (cena 6);
- “O valor do R\$ 0,01” – encartes de supermercado, farmácia e fotografias de postos de combustíveis demonstrando como os valores são apresentados por esses estabelecimentos comerciais frequentados pelos estudantes da EJA, refletindo a partir do código de defesa do consumidor: *“Você tem exigido seu troco? Não? A seguir, vamos ver cenas que se repetem diariamente nos estabelecimentos comerciais brasileiros”* (cena 1) e *“Além disso, o código de defesa do consumidor em seu artigo 39 parágrafo único chama atenção ao fato de que não pode haver negociações com os clientes oferecendo a eles outros itens, como uma balinha por exemplo, em substituição ao troco...”* (cena 6).

Para Skovsmose (2000, p. 19), “referências à vida real parecem ser necessárias para estabelecer uma reflexão detalhada sobre a maneira como a matemática pode estar operando enquanto parte de nossa sociedade. Um sujeito crítico é também um sujeito reflexivo”. Nesse sentido, a proposta de Ensino de Matemática para a EJA deve contemplar, conforme Fonseca (2020), problemas significativos para os estudantes da EJA. Para tal, tais problemas devem se afastar do lugar de situações hipotéticas, artificiais e repetitivas, forjadas somente para o treinamento de destrezas matemáticas específicas e desconectadas uma das outras. Contudo, concordamos com Skovsmose (2014) ao apontar que em um mesmo cenário para investigação é possível mover-se em diferentes ambientes de aprendizagem. Com isso, referências ao ambiente de aprendizagem do tipo (2) também estiveram presentes na produção das PMDs e desencadearam representações nas suas gravações. Retomando os diferentes modos utilizados em cada PMD (Quadro 15), no Quadro 20 destacamos os modos: símbolos matemáticos e representações visuais da Matemática, a fim de se elucidarem os principais temas envolvidos

em cada PMD, bem como apresentar as referências presentes com relação ao ambiente de aprendizagem do tipo (2).

Quadro 20 - Símbolos e representações visuais da matemática em cada PMD

SÍMBOLOS E REPRESENTAÇÕES VISUAIS DA MATEMÁTICA			
PMD	CENAS E TRANSIÇÕES (T)	PRINTS DAS PMD	TEMAS DA MATEMÁTICA ENVOLVIDOS (PRINCIPAIS)
MathNews	T		Função Exponencial Proposição: Dado $a \in \mathbb{R}^+$, $a \neq 1$, a função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$ definida por $f(x) = a^x$, é ilimitada superiormente . Corolário: A função exponencial de base a é contínua .
	2		Definição: Seja $a \in \mathbb{R}^+$, com $a \neq 1$. Então a função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$ definida por $f(x) = a^x$ será chamada função exponencial de base a . Com relação ao gráfico cartesiano da função $f(x) = a^x$, podemos dizer: 1º) a curva representativa está toda acima do eixo dos x , pois $y = a^x > 0$ para todo $x \in \mathbb{R}$; 2º) Corta o eixo y no ponto de ordenada 1; 3º) Se $a > 1$ é o gráfico de uma função crescente e se $0 < a < 1$ é o gráfico de uma função decrecente .
	2		Representação do crescimento exponencial [$f(x)=2^x$] por meio de pessoas representadas por manequins vermelhos e azuis e por feijões, cujo pote representa o sistema de saúde do SUS com pessoas dando entrada no SUS, outras permanecendo e algumas saindo da hospitalização.
	2		Gráfico da função exponencial $f(x) = 2^x$ plotado pelos estudantes no <i>software</i> gratuito “Calculadora Gráfica Geogebra” e vídeo retirado de reportagem sobre coronavírus que mostra o movimento de uma curva em achatamento.
Por trás da cortina de fumaça...	2		Matemática Financeira Descontos e parcelamentos; Porcentagem: O termo provém do latim per centum e o símbolo % é uma de suas representações. A expressão $x\%$ (x por cento), é chamada de taxa percentual, razões centesimais ou simplesmente porcentagem e representa a razão entre $\frac{x}{100}$, isto é: $x\% = \frac{x}{100}$ em que x é um número real qualquer.

	3		Representação gráfica e porcentagem Porcentagem: utilizada para representar uma quantidade como porcentagem de um valor. Também costumam ser expressas sob a forma decimal. Gráfico de setores ou de “pizza”: Quando uma variável assume k valores distintos, dividimos um círculo em k setores circulares cujas medidas dos ângulos são proporcionais às frequências correspondentes a cada um desses valores.
	6		Construção e estudo de tabela Foco nas seguintes operações matemáticas: soma, subtração, multiplicação e divisão para a construção da tabela.
Linha Matemática Direta	5		Porcentagem e regra de três Cálculo de porcentagem e da taxa de aumento por meio da regra de três, que é uma técnica utilizada para encontrar uma medida quando são conhecidas outras três.
	6		Representações gráficas Gráfico de linhas (poligonal): definem-se diversos pontos no gráfico. Unindo-os por segmentos de reta, obtém-se o gráfico de linhas ou gráfico de curva poligonal. Gráficos de barras horizontais e verticais (gráfico de colunas): são gráficos formados por retângulos, dispostos horizontalmente ou verticalmente. Os retângulos possuem a mesma base e as alturas são proporcionais aos dados analisados.
	6		Porcentagem e regra de três Variação percentual: Seja o valor V_0 na data 0 e o valor V_t na data t de um produto. Variação percentual das grandezas entre as datas 0 e t é o número J dado por $J = \frac{V_t - V_0}{V_0}$.
	6		Construção e estudo de tabela Inflação: Aumento persistente e generalizado dos preços de bens e de serviços, com consequente perda do poder aquisitivo da moeda. Deflação: Queda persistente e generalizado dos preços de bens e de serviços.
O valor do R\$ 0,01	5		Representações do número 0,01 Número racional (Q): conjunto dos pares ordenados (ou frações) $\frac{a}{b}$, em que $a \in \mathbb{Z}$ e $b \in \mathbb{Z}^*$, para os quais adotam-se as seguintes definições: 1) Igualdade: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \leftrightarrow ad = bc$; 2) Adição: $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad+bc}{bd}$; 3) Multiplicação: $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$

7		Função polinomial do 1º grau Função afim: Uma aplicação $R \rightarrow R$ que a cada elemento de $x \in R$ associa sempre o mesmo elemento $(ax+b) \in R$, em que $a \neq 0$ e b são números reais. Caso $a=1$ e $b=0$ chamamos de função identidade e caso $a \neq 0$ e $b = 0$ chamamos de função linear (casos particulares da função afim).
7		Função Afim (modelagem - construção da tabela) Lei de formação: $F(x) = ax+b$, $a, b \in R$ e $a \neq 0$, cujo coeficiente a é chamado de angular e o b de linear. O gráfico de uma função polinomial do 1º grau é uma reta crescente ($a>0$) ou decrescente ($a<0$). Obs.: Caso $a=0$ estaremos diante de uma função constante, cujo gráfico é também uma reta constante.

Fonte: Elaboração própria.

Nos casos presentes no Quadro 20, a linguagem matemática tem o uso relacionado à reflexão sobre os resultados matemáticos em um discurso de argumentação em que os processos matemáticos são relatados e interpretados. Além disso, o simbolismo matemático se fez no estabelecimento de relações entre conceitos e operações matemáticas, proporcionando resultados, a partir de uma organização a qual mantém variáveis e configurações de operações por meio do uso de símbolos e convenções específicas (NEVES, 2020). As imagens, nesse contexto, permitiram a visualização das relações estabelecidas entre conceitos e operações matemáticas e tornaram possível a visualização do fenômeno matemático como um todo e em suas partes, atribuindo potencialidades, conforme cita Oechsler (2018), aos diferentes modos para comunicar um conteúdo matemático.

As semirrealidades [ambiente de aprendizagem do tipo (4)] também foram fonte de discussão, uma vez que a referência a elas pode ajudar os estudantes a contextualizar seus procedimentos matemáticos (SKOVSMOSE, 2014). Por exemplo, na PMD “*MathNews*”, um caso particular de função exponencial ($f(x) = 2^x$) foi utilizado para reflexão do crescimento da curva exponencial e sua relação com a pandemia e as *fake news*. Na PMD “Por trás da cortina de fumaça...”, além da exemplificação real na construção da tabela sobre consumo de cigarros, foram utilizadas outras exemplificações, a fim de que as operações matemáticas de soma, subtração, multiplicação e divisão pudessem ser mais exploradas no cenário em questão. Na PMD “O valor do R\$ 0,01”, a fala presente na cena 8 é uma conjectura do que os estudantes da

EJA imaginam que aconteça com relação aos centavos deixados de receber quando não reivindicam seus direitos ao troco:

Viu o quanto deixamos de dinheiro pra trás? E não é só isso! Perceba que se a gente deixa de exigir nosso troco e ele não vem pra gente, ele vai pra alguém! Imagina o quanto lucra uma empresa que diariamente recebe milhares de clientes? Se em 1 mês de 30 dias passarem 1.000.000 pessoas deixando de exigir seu troco de R\$ 0,01, são R\$ 10.000 de lucro mensal para a empresa! Caso façamos jus ao nosso direito, pensando no pior cenário para o consumidor, a empresa perderá R\$ 40.000 por mês... Pense nisso, pois, de 1 em 1 centavo, os grandes empresários e donos de banco aumentam ainda mais o seu patrimônio, uma vez que são muitas pessoas que diariamente deixam seus centavos na conta dessas empresas! Dá uma boa grana para os estabelecimentos, não acham? Parece-nos que aqueles que tudo têm, mais lhes são dados para que tenham em abundância... e aqueles que pouco têm, o pouco que têm lhes é tirado! Vamos exigir nossos direitos! (Cena 8 – PMD O valor do R\$ 0,01).

Cenários para investigação, além de favorecer ambientes de aprendizagem, convidam os estudantes a fazerem perguntas, explorações e estimulam “a reflexão crítica sobre a própria pergunta, o que se pretende com esta ou com aquela pergunta em lugar da passividade em face das explicações discursivas do professor, espécies de respostas às perguntas que não foram feitas” (FREIRE, 2019a, p. 83). Calcados em papéis dialógicos atuantes, os estudantes foram instigados à reflexão e a elaborar perguntas a respeito das explorações realizadas. A seguir, exemplificaremos tais ações por meio dos diálogos estabelecidos na PMD “MathNews” – cenário estabelecido pelo Geogebra na construção da função exponencial $f(x) = 2^x$ para representação da semirrealidade debatida nessa PMD.

Olha que ainda tem mais coisa interessante aqui! Kk Vamos voltar lá para a origem do nosso eixo. Peraí... voltei! Olha que interessante: vamos olhar para o lado agora, gente... vamos lembrar da história do coelho e da cenoura que contei pra vocês. Olha só: não parece que o gráfico tá tocando o eixo x? (Professor)

Sim. (Estudante 11)

Olha, vou dar um zoom... vou dar um zoom... tá tocando? (Professor)

Não. (Diversas vozes dos estudantes)

Vou seguir, vou lá pro menos infinito... os números estão cada vez menores no eixo x, olha! Parece que voltou a tocar, não parece? (Professor)

Sim – Estudante 11. // Parece (Estudante 3)

Vou dar um zoom, tá tocando? (Professor)

Mas, por que que não toca? (Estudante 11)

Excelente pergunta! Por que não toca? Ótima pergunta... Antes de respondê-la, vamos observar mais uma vez: vou seguir aqui no gráfico... Os números estão cada vez menores... olha... (Professor)

Aí vai nós fazer isso na mão? Rs (Estudante 6)

kkk Viu como é bom termos esses recursos para nos ajudar a entender a matemática? Olha só.... oh, oh... Tô indo cada vez mais para o menos infinito. Parece que tá tocando de novo? (Professor)

É... – Estudante 11. // Não tá tocando. (Estudante 3)

Mas, eu queria saber por que que não tá tocando? (Estudante 11)

Perfeito! Vamos pensar sobre isso então... Vou voltar aqui... Eu amei a pergunta, então vou voltar aqui no gráfico! Eu sei que eu tenho que terminar, mas eu não consigo... Peraí... kkk (Professor)

Não professor, tá ficando interessante... Deixa continuar (Estudante 6)

Tá gostoso (Estudante 7)

Acho que já entendi (Estudante 11)

Ótimo! Lembra da função que pensamos em usar para exemplificar no vídeo? $A f(x) = 2^x$? (Professor)

Sim, lembro. (Diversas vozes dos estudantes)

Eu acho que já matei a charada... Por isso que no início o senhor fez uma revisão das potências, né! (Estudante 11)

Opa... Acho que você tá ficando quente na descoberta aí, hein! (Professor)

kkk Então, não tem como dá zero em y para cortar o eixo x. (Estudante 11)

Não entendi (Estudante 11)

Aqui. Lembra que a base da exponencial é um número positivo diferente de zero? (Estudante 11)

Sim (Estudante 6)

Entendi já (Estudante 7)

Então, a base não será zero nunca, e para a potência dá zero ela teria deixar a base ser zero. Mas, não deixa! Daí, não vai passar pelo eixo x, porque não vai dar zero. (Estudante 11)

Ah sim.... Verdade! Nem a indeterminação vai dar né, pois também nunca será zero elevado a zero. (Estudante 6)

Perfeito, pessoal! Que maravilha! E tem outra coisa que vocês podem observar também! E o eixo y? Ele é cortado? A curva da função exponencial passa pelo eixo dos y? (Professor)

Ah... Seguindo esse mesmo pensamento, ela passa. (Estudante 7)

Em que ponto? (Professor)

No ponto em que x é zero. Se ele for zero, teremos um número elevado a zero que vai dar 1. (Estudante 6)

Mas, é importante falar também que esse não é qualquer número, mas sim um número positivo e diferente de 1, por conta da lei de formação dela, né! (Estudante 11)

Perfeito! Vocês estão arrasando cada vez mais! Amei! (Professor)

Os diálogos estabelecidos acima suscitaram as indagações, especialmente pelo uso do Geogebra, apontando para o caminho de que as mídias utilizadas influenciaram na produção do conhecimento matemático (seres-humanos-com-mídias). A fala dos estudantes: “*Aí vai nós fazer isso na mão?*” (Estudante 6), denota a potencialidade atribuída por eles ao recurso utilizado na investigação desse específico cenário; “*Mas, por que que não toca?*” e “*Mas, eu queria saber por que que não tá tocando?*” (Estudante 11) mostram que tais explorações convidam os estudantes a fazerem perguntas, questionarem. Para além dessa passagem, outras tantas foram presentes nos cenários estabelecidos por cada PMD. A seguir, apresentamos trechos de alguns outros diálogos.

PMD Linha Matemática Direta

Já que a gente vai apresentar isso na tabela, a gente podia fazer isso no gráfico também. (Estudante 7)

Ótima ideia. Até porque eu acho que o gráfico fica até mais fácil de entender. (Estudante 11)

Por que você acha isso? (Professor)

Ah, porque é mais fácil pra comparar e é mais visual também né! (Estudante 11)

Também gostei da ideia. Mas, que tipo de gráfico? (Professor)

Ih... Ai, eu não sei! Um gráfico de linhas seria adequado? (Estudante 7)

Boa pergunta! O que vocês acham? (Professor)

Quais são os tipos que existem? São aqueles que o Excel dá de opção? (Estudante 2)

Eu acho que tem mais! Mas, acho que a gente podia usar vários tipos. (Estudante 7)

Mas, será que não tem um mais adequado pra essa experiência? (Professor)

Não sei... Pensando aqui, eu acho que qq gráfico pode ajudar a gente a passar a informação que a gente quer. (Estudante 3)

Ah, então vamos montar vários e ver qual é melhor! Pode ser? (Estudante 11)

Claro! Bom que a gente exercita na prática a construção desses gráficos com o Excel. (Professor)

PMD O valor do R\$ 0,01

Bem, vocês já disseram diversos exemplos que aconteceram com vocês no dia a dia, com relação ao troco. Mas, vamos fazer umas conjecturas aqui com relação a isso? Olha, eu trouxe essa tabela pra gente ir alimentando juntos. Vamos supor que a gente deixe pra lá apenas um centavo por dia... Uma suposição apenas, pra gente visualizar o que acontece nesse caso. Me ajudem a ir preenchendo a tabela então... (Professor)

[...]

Prof, as contas tá tranquilo de fazer, mas se for tipo 10 anos? (Estudante 8)

Ih... Ai dá muito mais trabalho! (Estudante 14)

Será? Será que não teria uma maneira de fazermos isso de forma mais direta? (Professor)

Eu acho que até tem, porque a gente tá sempre na coluna 1, pegando o número de dias e multiplicando por 1 centavo. Na coluna 2, a gente tá multiplicando por 0,05. Né?... e na coluna 3... (Estudante 13)

Por 4 centavos? (Estudante 2)

Isso mesmo, que é a diferença né? (Estudante 12)

Diferença do quê? (Professor)

Do que fez jus ao seu direito de troco. Né? E do que não fez. (Estudante 12)

Perfeito. Então, a gente pode escrever tudo isso que vocês falaram numa linguagem matemática. Como ficaria a coluna 1? (Professor)

Ficaria então.... 4 centavos vezes x. (Estudante 8)

Mas, como devo escrever 4 centavos? (Professor)

Ué, 4 sobre 100. (Estudante 8)

Mas, pode ser também 0,04. (Estudante 3)

Ótimo! Então, ficaria assim? 0,04.x? (Estudante 8)

Isso! (Estudante 3)

E esse x é o quê? (Estudante 9)

X são os dias. A gente pode chamar de outra coisa? (Estudante 3)

Sim! Ótima observação... Não necessariamente tem que ser x sempre. Você sugere outra coisa? (Professor)

Ah, eu pensei em d pra lembrar q é dia. (Estudante 12)

Perfeito! Vocês acabaram de modelar um caso particular de uma função polinomial do 1º grau, que é a função linear. Vamos pensar nas outras funções que vocês falaram? Depois a gente parte para os gráficos disso! (Professor)

Os diálogos propiciaram também que noções matemáticas estivessem presentes em contextos diversos, não só naqueles destinados a tratar especificamente da linguagem matemática, aspecto esse defendido por Pereira (2014) na produção de vídeo. Na PMD “O valor do R\$ 0,01”, por exemplo, ao discutirmos o código de defesa do consumidor e o direito ao troco, uma estudante citou: *“Eu vejo assim também: Vamos supor... ah é.... R\$ 2,52. Aí tem hora que ela arredonda pra 5... Eu falei não. 5 também é demais porque dois centavos é seu e o maior é meu (3 centavos) então eu tenho direito de receber 5 centavos. Mas, tem umas também que acaba não ficando, brigando”*. Nesse trecho, nota-se que a noção de aproximação é atribuída pela estudante para justificar o que seria justo para ela. Na sua opinião, deve haver um bom senso na hora de exercer seu direito. Para ela, independentemente das condições de vida de quem exige ou não seu troco e de para quem vai o troco não exigido, o aspecto da aproximação deve ser o parâmetro direcionador da ação. São justamente em ações como essa que defendemos uma Educação que possibilite perceber essas contradições e a tomada de consciência para que se busque um caminho em direção às mudanças. Talvez o que a estudante não sabia, e que, por meio do cenário para investigação, dialogamos, é que não devemos nos conformar com a realidade posta de atribuir mais a quem tudo tem e retirar, dos que pouco têm, o que lhes resta.

Os cenários propiciaram caminhos de possibilidade de formação de cidadãos críticos, autônomos e participativos. Nos diálogos estabelecidos foram contempladas as três dimensões da “materacia”: lidamos com noções diversas de matemática; aplicamos tais noções ao contexto de vida dos sujeitos participantes da pesquisa; e refletimos sobre tais aplicações, mostrando a Matemática como algo que influencia e pode ser influenciado pelos interesses de ordem social, ideológica, política e econômica, afastando-a do lugar da neutralidade e da certeza (BORBA; SKOVSMOSE, 2001). Nossa intenção, com isso, foi a de deixar emergir diálogos que extrapolassem os aspectos internos da matemática, indo além do desenvolvimento de fórmulas e algoritmos e contribuindo para a formação de sujeitos da EJA reconhecedores de seus direitos e comprometidos com os aspectos sociais, políticos e culturais no contexto em que estão

inseridos. Com isso, finalizamos esta seção com o trecho de um poema escrito por uma das estudantes da EJA, Ruth Baracho, inspirado nos nossos encontros:

“Chamada pra mais perto da matemática ficar / É um plano do professor nos fazer apaixonar / por essa disciplina por muitos assustadora / Porém, chegando mais perto / passamos a conhecer a alma da matemática que existe em cada ser / O professor é um instrumento usado pra tentar nos convencer / que a matemática já existia muito antes da gente nascer / que a matemática nos ajuda entender muito mais do que os números podem dizer”.

6.5 APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS PERFORMANCES MATEMÁTICAS DIGITAIS PRODUZIDAS

As quatro PMDs oriundas desta pesquisa com a EJA foram aplicadas/replicadas e avaliadas por diferentes atores durante o processo de produção. Objetivamos, com isso, aperfeiçoar nossas ações por meio das contribuições de tais atores, levando-nos, inclusive, a realizar alterações durante o processo de produção das PMDs. Aqui, traremos uma síntese das principais informações avaliativas, obtidas de dois grupos específicos, a saber:

- I. aplicações/replicações com as turmas do professor/pesquisador da EJA do IFRJ CDuC, com dados coletados através das reuniões e trocas de mensagens via *WhatsApp*® durante os três períodos letivos em que se deu a pesquisa (2020.1, 2020.2 e 2021.1), alcançando 73 estudantes;
- II. avaliações realizadas por meio de formulário (Apêndice C) aplicado em um minicurso ministrado no VII Encontro Cajazeirense em Matemática (IFPB) para 20 professores de matemática e licenciandos em matemática, incluindo entre esses atores o professor em formação que realizou estágio supervisionado nas turmas da EJA, sob supervisão do professor pesquisador desta tese.

Consideramos que as PMDs foram bem compreendidas, tanto pelos estudantes da EJA (grupo I) quanto pelos professores em formação (grupo II), dado que a identificação das temáticas principal e secundárias apontadas por eles estiveram de acordo com a proposta que se consolidou em cada PMD, durante o processo de produção com os estudantes da EJA, conforme descrevemos na seção 6.1. A seguir, por meio da Figura 18, apresentamos, utilizando o recurso da nuvem de palavras, a temática principal (que aparece em tamanho maior em cada nuvem) e as temáticas secundárias (todas as demais palavras) de cada PMD, a partir do retorno obtido por ambos os grupos.

Figura 18 - Temáticas das PMDs apontadas pelos grupos I e II



Fonte: Elaboração própria.

A dinamização realizada com professores de matemática formados e em formação (grupo II) possibilitou apresentar-lhes a perspectiva das PMDs, dado que nenhum integrante conhecia seus aspectos teóricos, o que nos reafirma a relevância de pesquisas como as de Gregorutti (2016) e Scucuglia (2014) sobre PMD na formação de professores. Além disso, nos permitiu trazer reflexões sobre a EJA, uma vez que coletamos relatos de que tal modalidade de ensino é negligenciada nas discussões teóricas e práticas em suas formações acadêmicas; dados que dialogam com as pesquisas de Alves e Fantinato (2019), levando-nos a identificar, inclusive, que o grupo II nunca havia assistido a um vídeo de matemática, protagonizado por sujeitos da EJA. Com isso, a nossa pesquisa foi apontada por eles como um caminho para que possam (re)pensar a sala de aula de Matemática da EJA.

Do ponto de vista da estética e da linguagem, reflexões sugeridas por Scucuglia (2012a, 2018) para análise das PMDs, ambos os grupos consideraram adequadas. Contudo, ao questionarmos o grupo II sobre os pontos negativos, houve apontamentos sobre a qualidade da imagem e do áudio, especialmente com relação às duas primeiras PMDs – “MathNews” e “Por trás da cortina de fumaça...”.

A seguir, no Quadro 21, apresentamos uma síntese das contribuições mais recorrentes nos resultados obtidos com ambos os grupos.

Quadro 21 - Avaliação das PMDs: pontos positivos, negativos e ações realizadas

PMD	Pontos positivos	Pontos negativos	Ações realizadas durante o processo de produção das PMD
<i>MathNews</i>	Compreensibilidade; naturalidade; envolvimento para com o espectador; bem didático por usar imagens e representações para explicar nossa realidade atual do ponto de vista da pandemia; transmissão de informação; conscientização; objetividade; dados confiáveis; linguagem descontruída; importância do tema; linguagem fluida e de fácil compreensão; apontamentos sobre a realidade de forma crítica; envolvimento da matemática com questões sociais e do dia a dia; a relação da matemática com o local em que a escola se situa, com fatos verídicos e de conscientização em tempos de pandemia.	Mudanças da qualidade da imagem e do áudio do vídeo; apontamentos de que todos os personagens poderiam ser nomeados; brevidade da parte matemática no vídeo; necessidade de a matemática estar melhor explicada no vídeo, havendo indicação de que se a audiência não tem um conhecimento prévio do assunto, o vídeo pode não ser bem explicativo no que tange o assunto função exponencial.	As discussões matemáticas estiveram presentes durante a produção da PMD. Porém, para fins de apresentação no vídeo, muitas delas foram omitidas. Com isso, para a próxima PMD, optamos por mostrar mais dessas discussões à audiência, explicá-las melhor e trazer novas personalidades, não só da matemática, mas das Ciências, para nomear os personagens presentes na PMD. Além disso, para fins de qualidade de imagem e áudio, alguns cursos passaram a ser realizados pelas estudantes monitoras de matemática e pelo professor pesquisador, como, por exemplo, Audiovisuais: arte, técnica e linguagem (pelo IFRS – <i>online</i> - 60h) e Aspectos da Linguagem Fotográfica - comunicação através da imagem (pela UFSCar – <i>online</i> - 10h). Porém, destacamos que cada estudante produziu o vídeo de sua casa, com o aparelho tecnológico e cenário disponíveis no momento.
<i>Por trás da cortina de fumaça...</i>	Criatividade; inteligibilidade; espontaneidade; a natureza educacional; a atualidade do tema; o valor das instruções e da realidade apontadas no vídeo, convidando o espectador a uma reflexão; a relação feita entre a matemática e uma ação presente no cotidiano de muitas pessoas (o uso do tabaco); a interdisciplinaridade; muito informativo; ótima linguagem; utilização de referências reais para composição da narrativa; utilização de nomes importantes não só da matemática, mas das Ciências, para nomear os protagonistas da PMD. Nesse último caso, houve apontamentos para a articulação direta de cada personagem com a história que se contava na PMD.	Qualidade de som (com chiados) e imagem, com apontamentos da conscientização de que foi usado pelo estudante o que ele tem em mãos; tempo do vídeo (longo); edição do vídeo, com apontamento para alguns cortes mal realizados.	Houve apontamentos tanto do grupo I quanto do grupo II de que o tempo do vídeo estava muito longo, fazendo com que se tornasse cansativo. Ao questionarmos especialmente o grupo I sobre um tempo médio ideal para eles, disseram que no máximo 10 minutos é o bastante. Com isso, colocamos como meta o tempo máximo de 10 minutos para as próximas PMDs. Com relação à qualidade de som e imagem, permanecemos em capacitações sobre o assunto, realizando cursos, como, por exemplo: Roteiro para produção de vídeo estudantil (UFPEL – <i>online</i> – 40h) e Produção de Videoaulas com Celulares (pela UFSCar – <i>online</i> - 10h). Porém, enfatizamos que cada estudante produziu as PMDs de sua casa, fazendo uso do cenário e aparelhos tecnológicos disponíveis para tal. No entanto, dicas de enquadramento, iluminação e áudio puderam ser repassadas a eles, através dos conhecimentos adquiridos nas formações.

Linha Matemática Direta	Conscientização; informação de forma clara; a presença de dados reais na discussão; a utilização de imagens reais dos encartes de supermercado; o tempo de duração do vídeo; a qualidade da imagem e edição; a abordagem crítica da matemática; a desenvoltura das estudantes participantes da PMD; a utilização da poesia em contextos de discussão matemática. Além disso, estudantes da EJA identificaram e apontaram como ponto positivo a escolha da cor verde para o vídeo, já que ele trata de dinheiro.	Todos os participantes não identificaram pontos negativos para apontar nesta PMD. Alguns dos participantes, inclusive, elogiaram o fato da gravação ter ocorrido com cada um em sua casa, num contexto difícil.	Continuamos nos aprofundando no assunto PMD, bem como em técnicas de produção de vídeo por meio de participações em eventos, congressos e cursos de extensão.
O valor do R\$ 0,01	Conscientização; criatividade presente no vídeo; os nomes utilizados nos personagens da PMD (presença das mulheres na história da matemática); a qualidade da imagem e da edição; a utilização da música, do poema e das mensagens ao final da PMD; informação; interdisciplinaridade; narração das protagonistas; exposição de dados com referências; articulação da matemática com o código de defesa do consumidor; a relação da matemática com acontecimentos reais da vida do jovem e do adulto trabalhadores.	Todos os participantes não identificaram pontos negativos para apontar nesta PMD. Contudo, dois participantes do grupo I destacaram a necessidade de as PMD terem interpretações em libras para atingir maior público.	Pretende-se continuar produzindo PMD e, com isso, realizar parcerias para interpretação em libras nos próximos vídeos.

Fonte: Elaboração própria.

Ao serem questionados sobre para quais públicos as PMDs podem ser utilizadas, os professores em formação romperam com o uso exclusivo delas para a EJA e apontaram que poderiam trazer reflexões interessantes para a população em geral e ser utilizadas como material educacional no Ensino Fundamental II, Médio e Superior. Inclusive, fizeram menção a possibilidades de uso das PMDs articuladas com outras áreas do saber para além da Matemática, como, por exemplo, os listados no Quadro 22. Cabe destacar que tais dados foram encontrados também nas avaliações realizadas com o grupo I, por meio de relatos dos estudantes, ao apontarem que colocaram seus filhos e familiares para assistirem aos vídeos, levando-os, inclusive, a outros espaços de discussão como instituições religiosas, grupos da família em *WhatsApp*®, atingindo outras escolas através do compartilhamento dos vídeos com os professores dos filhos de alguns estudantes da EJA. Essas características dialogam com Borba,

Neves e Domingues (2018), ao defenderem que a produção de vídeos e sua postagem no Youtube© fazem com que a discussão matemática ultrapasse os limites da escola e atinja, também, os familiares dos alunos.

Quadro 22 - Possibilidades de articulações das PMDs apontadas pelo grupo II

PMD	Possibilidades de articulação apontadas pelos avaliadores do grupo II
<i>MathNews</i>	Geografia - poderia fazer um paralelo com questões de crescimento populacional para com o crescimento do número de contaminados e mortos, e ainda assim promovendo conscientização para os alunos; História - fazer uma comparação com diversos períodos da história, em que a humanidade teve que sobreviver a grandes pandemias e, assim, conscientizar com exemplos reais já passados e com acontecimentos de hoje em dia; Biologia – falando de como o vírus age no corpo, quais impactos, como se prevenir; explicando o que seria um vírus, uma pandemia, etc.; Educação física - a importância de atividades físicas e alimentação saudável para aumentar a imunidade, especialmente em tempo de pandemia; Língua portuguesa – com análise e interpretação do vídeo; Inglês – com um histórico das <i>fake news</i> e a incorporação de palavras inglesas na cultura brasileira; Artes – tratando sobre os aspectos do próprio vídeo, como atuação, roteiro, etc.; Filosofia – problematizando o ensino remoto, o isolamento social.
Por trás da cortina de fumaça...	Geografia - ao comentar sobre a constituição e podendo utilizar mapas em diferentes escalas para mostrar a realidade de uma pandemia no mundo; Sociologia - falando sobre cidadania e mostrando o colapso social que a sociedade sofre; Biologia – discutindo as questões de saúde com o consumo de cigarro e o impacto desse consumo na natureza; Química - comprovando como o cigarro realmente faz mal pro organismo; Filosofia e Sociologia – mostrando o impacto de uso de drogas na sociedade e na família, trazendo a discussão de liberar ou não o uso de drogas no Brasil.
Linha Matemática Direta	Filosofia – falar sobre o modo como se move o poder público em relação ao povo que mais sofre as consequências, mostrando ideias de pensadores sobre tais assuntos; História - bom vídeo para se fazer um link com algumas grandes oscilações do mercado, assim como a grande depressão de 1929; Geografia - ao falar de cidadania, podemos falar sobre estes aumentos abusivos e como isto afeta diretamente a vida das pessoas que vivem neste território; Geografia e História - pois tem tudo a ver com a temática, uma vez que ambas tratam das questões históricas sobre a forma pela qual o sistema explora as classes menos favorecidas; Português – desenvolvimento da escrita e da linguagem crítica e cênica.
O valor do R\$ 0,01	Artes – na apresentação do vídeo, na história da música utilizada; Português – produção textual / com uma análise crítica do roteiro do vídeo; Legislação – estudando o Código de Defesa do Consumidor; História – poderia contar a história do Real, o surgimento das moedas, porque temos cada moeda e não outras, porque temos cada nota e não outras; Sociologia e filosofia – trazendo aspectos culturais do tema, será que em todo lugar é assim com os centavos?; Química – trazer uma discussão de quais componentes são feitos o nosso dinheiro, se têm impacto para o ambiente; Inglês – com a história do Dólar, fazendo uma comparação com o Real.

Fonte: Elaboração própria.

Todos os participantes do grupo II responderam que utilizariam as PMDs em suas aulas de Matemática, apontando diferentes caminhos para isso: para revisar conceitos da Matemática (20% sinalizaram essa possibilidade); para introduzir novos temas da Matemática (100%); na explicação de novos conceitos da Matemática (50%); para fins de avaliação de uma abordagem matemática (20%); e para fixação de conceitos matemáticos por meio de exercícios (10%). Na possibilidade de marcação “outros”, houve sugestão do uso para explicações extra sala de aula, para fins de conscientização. Tais resultados apontam que os professores identificaram nessas PMDs um potencial maior de uso na introdução de novos temas e não estabeleceram relevância na utilização delas para fins de fixação de conceitos, o que concorda com a nossa proposta de reflexão crítica sobre os temas e não de utilização das PMDs para reforçar caminhos de memorização baseados no paradigma do exercício (SKOVSMOSE, 2000). Além disso, destaca-se o baixo apontamento do uso das PMDs como uma possibilidade avaliativa. Nesse sentido, acreditamos haver necessidade de pesquisas futuras, dado que, na revisão de literatura, não identificamos trabalhos que relacionassem diretamente as PMDs com aspectos avaliativos.

Na seção denominada de “parecer final” do formulário de avaliação/validação (Apêndice C), todos os professores e futuros professores de matemática julgaram adequadas as propostas de PMDs para a EJA, dialogando matemáticas com outros temas e rompendo com o espaço da sala de aula, ao convocar a audiência em geral a refletir sobre temas da Matemática em diálogo com questões sociais, numa perspectiva da EMC. Além disso, houve a defesa pelos avaliadores do grupo II de que tais PMDs protagonizadas por estudantes da EJA se apresentam como um bom caminho para desmistificar estereótipos negativos da Matemática. Dentre eles, mencionaram com maior destaque, respectivamente: a matemática não é útil para o dia a dia; a matemática é apenas para homens; e a matemática não pode ser dialogada com um público que não esteja diretamente ligado a ela. Tais estereótipos também foram revelados pelo grupo I durante as dinamizações realizadas com as PMDs, somando-se a desmistificação do estereótipo de que a Matemática se restringe a números, contas e fórmulas.

Quando os participantes do grupo II foram questionados sobre o que acham de as PMDs serem protagonizadas pelos sujeitos da EJA, os avaliadores reforçaram o caráter interdisciplinar dos vídeos analisados, bem como a aproximação com o cotidiano dos estudantes jovens e adultos trabalhadores. A seguir, destacaremos algumas dessas respostas:

Excelente, faz com que se torne mais real a informação e o conteúdo que se quer passar, seja ele o conteúdo acadêmico, como também o conteúdo do nosso cotidiano.

Muito boa, pois ajuda a dialogar melhor com a população, principalmente ao ver a diversidade e a forma comunicação sendo mais diversificada e usada de maneira interdisciplinar.

6.6 PRODUÇÃO DA COLEÇÃO “CAMINHOS DA MATEMÁTICA NA EJA” E SEU PROCESSO DE AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO

Conforme aponta Arroyo (2006), não é qualquer jovem e qualquer adulto que faz parte da EJA, mas aqueles com rosto, cor, história, trajetórias étnico-raciais, oriundos do campo, da periferia etc. Assim, faz-se necessário refletir sobre a produção de materiais específicos para a EJA que levem em consideração a diversidade e as vivências de seus sujeitos e que valorizem seus conhecimentos prévios, tornando-os protagonistas de suas próprias histórias na Educação. Dada a diversidade e especificidade da modalidade EJA, nesse sentido, o Parecer nº 11/2000, que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a EJA, menciona a necessidade de uma formação docente específica para atender aos estudantes dessa modalidade, bem como a produção de materiais que atentem às especificidades do público em questão.

Em estudos realizados por Alves e Fantinato (2019) com professores das áreas de Ciências, Matemática e Informática do curso MSI do IFRJ, na modalidade EJA, as autoras observaram, na fala dos professores, que ainda persiste a ausência de discussões que considerem a EJA com um campo de articulação teórico-prático. Nesse sentido, a coleção produzida nesta tese visa a essa articulação, com propostas que se estabeleceram na efetiva prática do professor pesquisador em constante diálogo com os próprios sujeitos da EJA que, inclusive, são os protagonistas da coleção, em especial do livro 3, por meio das PMDs que o compõem.

Disponível por meio do link <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/701467>, a coleção “Caminhos da Matemática na EJA” é uma ação coletiva composta por três livros, fruto das reflexões e práticas de um professor pesquisador em atuação na EJA. A sua construção se deu por meio dos diálogos vivenciados na construção desta tese, juntamente com as monitoras e estudantes da EJA que, além de protagonistas das PMDs, são autoras dos livros. Nessa coletividade, por meio de reuniões semanais nos anos de 2020 e 2021, que duravam, em média, uma hora, refletimos desde a concepção do design e criação de uma identidade visual – logotipo (Figura 20), concebido pelos autores, até a efetivação da escrita. A coleção está atrelada aos projetos de pesquisa aprovados por Banca Examinadora do IFRJ, com fomento do IFRJ e da CAPES, e contou também com a colaboração do Prof. Vinícius Munhoz Fraga que, além de estudar a EJA por meio de nosso projeto de pesquisa, possui experiência prática de atuação docente na EJA no IFRJ CDuC e na Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro.

Figura 20 - Logotipo da coleção “Caminhos da Matemática na EJA”



Fonte: Dados do pesquisador.

O símbolo do infinito sugere caminhos infinitos que se configuram por meio do colorido presente no logotipo, dando a ele referência à diversidade na EJA. A coleção “Caminhos da Matemática na EJA” é um convite à ampliação dessa paleta de cores em caminhos infinitos que se constituem de humanos diversos, múltiplos, singulares e diferentes (representados pelos círculos que passeiam na infinitude contínua diversa), por meio de diálogos amorosos e respeitosos como forma de contribuir com um caminho mais humano, responsável e comprometido. Intenciona-se, com essa coleção, oxigenar reflexões em torno das pesquisas em EMat, ao trazer articulações com o público específico da EJA, estimulando um cenário desafiador, reflexivo, colaborativo e dialógico, não só com o leitor e a leitora, em especial o professor de Matemática da EJA, mas também com os referenciais teóricos, produzidos sob diferentes perspectivas. Mais do que uma coleção de livros, as indagações e ideias presentes nos textos mostram-se submersas em reflexões e práticas mediadas pela teoria – especialmente de um professor de Matemática que atua na EJA – e pelas experiências e inquietações oriundas da prática de sala de aula e das leituras e pesquisas sobre a EJA e sua luta por permanência e sobrevivência.

No Quadro 23 apresentamos uma síntese de cada livro, sendo o primeiro deles fruto de uma pesquisa realizada em paralelo à pesquisa de doutorado, com inspirações nos trabalhos de alguns pesquisadores das PMDs e da IMP (GREGORUTTI, 2016a; GREGORUTTI; SCUCUGLIA, 2015, 2017, 2018; SCUCUGLIA, 2014; SCUCUGLIA, GREGORUTTI, 2015). O segundo livro é destinado ao recorte da revisão de literatura que aportou nas reflexões presentes nesta tese. E, por fim, o terceiro livro dispõe de caminhos práticos de trabalho com a EJA. Para isso, utilizamos a revisão de literatura sobre as PMDs em formato de vídeos digitais (seção 2.4) para fomentar práticas na EJA e apresentamos as PMDs produzidas por nossa pesquisa com o público específico da EJA.

Quadro 23 - Sobre a coleção “Caminhos da Matemática na EJA”

Livro	Sobre o livro
Volume 1 (Des)construção de imagens da matemática e de quem a pratica: um olhar da literatura, dos(as) estudantes da EJA e da prática de sala de aula de um professor que atua na EJA	Este é o primeiro livro da coleção “Caminhos da Matemática na EJA” em que se propõe apresentar o caminho da (des)construção de imagens da Matemática e de quem a pratica. Para isso, convidamos os leitores e as leitoras a refletir sobre a imagem que temos construído da Matemática e de quem a pratica, a partir do que está posto na literatura sobre o assunto e da nossa "naturalização" do que vem a ser Matemática e quem a pratica, especialmente como professor(a) de Matemática, por meio de imagens presentes na Internet e na mídia televisiva. Com isso, propomos reflexões sobre os impactos que essas imagens podem trazer para os estudantes em geral, especialmente os da EJA, uma vez que são estudantes que historicamente tiveram negado o direito ao acesso à e a permanência na Educação escolar. Para isso, apresentamos neste livro uma revisão da literatura sobre o tema e detectamos a escassez de pesquisas específicas com o público da EJA. Com isso, descortinamos uma pesquisa realizada com estudantes da EJA, em paralelo à pesquisa da Tese, e revelamos anotações e percepções oriundas da prática de sala de aula de um professor de Matemática que atua na e pesquisa a EJA. Por fim, apresentamos um caminho possível, que articula artes e TD em EMat, que pode ir na contramão dos traumas e das imagens negativas construídas, preconcebidas, impostas, vividas pelos estudantes de Matemática da EJA. Acreditamos, com isso, que os impactos dessa desconstrução de imagens negativas e a construção de imagens alternativas da Matemática e de quem a pratica no ambiente escolar alçam voos maiores e resplandecem na sociedade em geral e nos diferentes veículos de comunicação, contribuindo, assim, para a construção de novas imagens e para a percepção de que a Matemática é uma construção histórica, social e humana, que todos e todas podem fazer / fazem Matemáticas [não só professores(as)], e que a Matemática é o meio (e não o fim) pelo qual professores(as) se valem para atingir os(as) estudantes e os(as) fazerem refletir sobre diversos temas.
Volume 2 Interlocução das Artes e Tecnologias Digitais em Educação Matemática: perspectivas e desafios	Este é o segundo livro da coleção “Caminhos da Matemática na EJA”, em que se propõe apresentar um caminho possível para dialogar com as Matemáticas por meio das artes e TDs. Objetivamos, com isso, criar ambientes, especialmente para o público da EJA, em que estudantes e professores(as) se tornem contadores de histórias Matemáticas ao nutrir cenários que rompam com os muros da sala de aula e possibilitem a (des)construção de imagens da Matemática e de quem a pratica em diferentes espaços. Para isso, convidamos os leitores e as leitoras a conhecer tal perspectiva, denominada de PMD, reconhecendo o contexto em que ela está inserida, à luz das fases das TDs. Com isso, propomos reflexões sobre os impactos que as TDs e as artes podem trazer para os estudantes em geral, especialmente os da EJA. Além disso, numa revisão de literatura denominada estado do conhecimento, apresentamos pesquisas de mestrado e doutorado sobre as PMDs, buscando apontar as nuances e diretrizes de tal perspectiva. Por fim, traçamos algumas conexões (como, por exemplo, o principal foco de cada pesquisa, as fundamentações teóricas e metodológicas e, especialmente, os públicos pesquisados) e apontamos lacunas com relação às pesquisas que já existem sobre PMD, buscando, nesse caminho, incorporar pesquisas específicas para o público da EJA. Nosso estudo sobre o tema parte do pressuposto de que as PMDs podem ir na contramão dos traumas e das imagens negativas construídas, preconcebidas, impostas, vividas por estudantes de Matemática da EJA e proporcionar a eles(as) um caminho dialógico, colaborativo e reflexivo que conduza à libertação por meio das artes, integrando-os a si mesmos e às conexões de suas vidas com a Matemática, e das TDs, possibilitando-lhes sentir-se pertencentes à nova fase das TDs, na medida em que utilizam seus elementos, e ler o mundo por meio das telas e de sua produção. Acreditamos, com isso, que (re)conhecer os impactos dessas pesquisas sobre PMD em diferentes públicos e contextos pode nos revelar caminhos para a sua atuação com estudantes da EJA, denotando uma Matemática que ultrapassa o ambiente escolar e incorpora familiares, filhos, filhas, pais e amigos(as) dos(as) estudantes envolvidos(as) na produção de PMD, o que reforça o fato de que todos e todas podem fazer / fazem Matemáticas e que com ela podemos articular diversos temas importantes para lermos e interpretarmos o mundo de forma reflexiva e crítica.

Volume 3 Propostas práticas para a EJA: Desmistificando estereótipos e dialogando com as matemáticas por meio das Performances Matemáticas Digitais	Este é o terceiro livro da coleção “Caminhos da Matemática na EJA”, em que se propõe apresentar propostas práticas para dinamizações didáticas com a EJA. Nesse livro são apresentadas as PMDs produzidas por outras pesquisas, oriundas de artigos científicos, relatos de experiências, dissertações e teses sobre PMD, catalogadas na seção 2.4 desta Tese. Além disso, são apresentadas sugestões de roteirização, gravação e edição de um vídeo estudantil. Objetivamos, com isso, criar um ambiente em que estarão disponíveis ao leitor e à leitora diversas possibilidades e ideias de se (re)produzir vídeos que comunicam importantes e interessantes temas da Matemática, com o público da EJA. São apresentadas também as PMDs produzidas pela nossa pesquisa com a EJA, bem como os demais vídeos que foram produzidos pelas monitoras e estudantes de Matemática da EJA, disponíveis no canal da monitoria de Matemática da EJA IFRJ CDuC, em uma tentativa de demonstrar que é possível (re)produzir a perspectiva das PMDs com jovens e adultos e os fazer refletir sobre importantes temas articulados com a Matemática, de forma crítica, colaborativa, reflexiva e dialógica. Temos, com isso, a audaciosa intenção de que o leitor e a leitora, em especial os(as) professores(as) nos avancem em pesquisas Matemáticas com a EJA na produção de vídeos por meio das PMDs. O terceiro livro, portanto, apresenta-se como um convite para que outros professores e professoras performem Matemáticas com a EJA, reverberando nossas pesquisas em outros espaços (resguardadas as especificidades presentes na própria EJA) e possibilitando, por meio de um processo dialógico, que os estudantes da EJA articulem seus conhecimentos de vida com as artes, TDs e EMat.
---	---

Fonte: Elaboração própria.

As quatro PMDs produzidas na pesquisa e dispostas no livro 3 da coleção foram validadas, no percurso de produção, por meio da nossa participação no Congresso de Produção de Vídeo Estudantil (UFPEL), em eventos da Educação (Matemática) e em palestras (IFAL, IFPB, IFRJ, UERJ, UFPEL, UFRJ, UFSCar, Unesp, Secretaria de Educação de Volta Redonda), cuja finalidade foi expor nossas ações e colher, por meio dos comentários dos professores e futuros professores, impressões com relação às PMDs apresentadas. A divulgação das PMDs na internet nos possibilitou também ter uma interação e *feedback* de como a audiência entendeu a proposta, por meio dos comentários e curtidas sobre as ideias matemáticas comunicadas nas PMDs. A seguir, na Tabela 3, apresentamos alguns dados obtidos por meio do *YouTube*© sobre cada PMD.

Tabela 3 - Dados do *YouTube*© para cada PMD

PMD	Data de postagem	Número de visualizações	Quantidade de curtidas
<i>MathNews</i>	24 jul. 2020	2.736	652
Por trás da cortina de fumaça	26 mar. 2021	679	141
Linha Matemática Direta	17 jun. 2021	1.335	397
O valor do R\$ 0,01	7 set. 2021	146	17

Fonte: Elaboração própria, com dados coletados em 20 set. de 2021.

A seguir, destacamos alguns comentários presentes no *YouTube*© sobre as PMDs, em que cada um serviu de inspiração para reflexão de outras produções, além de nos fazer entender como a audiência tem recebido as produções dos sujeitos da EJA (SCUCUGLIA, 2014).

Muito bom ver o trabalho da EJA (CDuC-IFRJ) ganhando identidade e trazendo informação relevante! (Comentário realizado pelo professor da EJA Rodrigo Teixeira na PMD “Por trás da cortina de fumaça...”)

Parabéns, quanta criatividade e reflexão sobre um tema tão pertinente na atualidade. Parabéns a todos envolvidos do IFRJ campus Duque de Caxias. Precisamos de arte, reflexão e criatividade em momentos tão complexos e sofridos. (Comentário realizado pela professora Rosenilde Nogueira Paniago do Instituto Federal Goiano, Rio Verde)

Parabéns a todos os envolvidos! Muito interessante a elaboração de uma atuação artística representada pelos alunos/monitores do IFRJ campus Duque de Caxias, ainda mais usando dados reais de saúde pública com a ferramenta da matemática fornecendo os números e dados percentuais, dando corpo a todo o trabalho. Parabéns! (Comentário realizado pela professora Maria Inês Teixeira na PMD “Linha Matemática Direta”)

Parabéns pelo vídeo e pela pesquisa. Esse é o foco da Educação Matemática numa perspectiva crítica e vocês fizeram um ótimo trabalho. Grande abraço e sucesso! (Comentário realizado pelo professor Ilydio Sá na PMD “Linha Matemática Direta”)

Excelente vídeo! Analisa, apresenta, ensina e nos faz refletir. Expõe essa situação tão indigna que vive o povo brasileiro. (Comentário realizado pela professora Tania Araújo Jorge na PMD “Linha Matemática Direta”)

Muito importantes todas as pontuações! Parabéns pela produção! (Comentário realizado pelo professor Hermene Schneider na PMD “Linha Matemática Direta”)

Excelente curta-metragem produzido pelos alunos. Uma abordagem metodológica do audiovisual, utilizando de forma crítica os conhecimentos da matemática para refletir sobre a sociedade ou desigualdade social. Parabéns!!!! (Comentário realizado pelo professor Ivo Martins – pesquisador do audiovisual na PMD “Linha Matemática Direta”)

Parabenizo a todos os envolvidos. Ótima edição, conteúdo de alta qualidade e o vídeo está comunicando muito bem com o público-alvo. vocês são maravilhosos, muito orgulho da nossa EJA!!! (Comentário realizado pela professora Emanuele Nunes – coordenadora do curso EJA IFRJ CDuC na PMD “Linha Matemática Direta”)

Vídeo muito bom!!! Pena que nem todos conhecem os direitos que tem. (Comentário realizado pelo estudante da EJA Vinicius na PMD “O valor do R\$ 0,01”)

Além disso, como forma de validação das PMDs produzidas, contamos também com a participação dos vídeos nos IV e V Festivais de Vídeos Digitais e Educação Matemática (Unesp em parcerias). No Quadro 24 apresentamos as PMDs e vídeos participantes dos festivais, bem como a validação recebida por meio de prêmios e menção honrosa, dentre diversos vídeos participantes de diferentes lugares e de variadas instituições de ensino.

Quadro 24 - Participação em Festival de Vídeos e Educação Matemática

Vídeo / PMD	Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática Edição / organizadores	Prêmio	Júri técnico e artístico formado por atores e professores doutores com pesquisas em vídeos, comunicação, TD e EMat
<i>MathNews</i>	IV / Unesp, UFPEL e SBEM	Menção Honrosa https://youtube.com/playlist?list=PLiBUAR5Cdi6lhGMsVPlyueCkPXkJEkpsM	Clarice Lage Gualberto, Sandro Ricardo da Silva, Rafael dos Reis Paulo e Maristane Polidori Zamperetti https://youtu.be/_BV8VMf_DVo
Linha Matemática Direta	V / Unesp, IFRN e SBEM	Vídeo premiado na categoria Ensino Médio https://youtube.com/playlist?list=PLiBUAR5Cdi63V2MBCrmRyGiH5Xf_TH7AS	Fabian Posada-Balvin, Liliane Xavier Neves, Luciana Vieira Andrade, Fredy Enrique González e Joriana de Freitas Pontes. https://youtu.be/_EmQyxSAJOI
<i>MathNews</i> no VII Encontro Cajazeirense de Matemática IFPB	V / Unesp, IFRN e SBEM	Vídeo premiado na categoria Professores em Ação https://youtube.com/playlist?list=PLiBUAR5Cdi63ebSNtud_5tCEaGbFRue9e	Arlete de Jesus Brito; Raimundo Nonato Santos da Costa, Jeyson Leonardo Geraldo Silva, Clarice Lage Gualberto e Robson de Oliveira Santos. https://youtu.be/_EmQyxSAJOI

Fonte: Elaboração própria.

Nessas nossas trajetórias de dinamizações em espaços outros com nossas PMDs, também recebemos a grata surpresa de ter um dos nossos vídeos sendo utilizado pelo referencial teórico das PMDs (Prof. Marcelo de Carvalho Borba, da Unesp), em *lives* e eventos da Educação (Matemática). Na Figura 21 apresentamos dois exemplos desses momentos que se tornaram inspiradores e motivadores para todos os envolvidos na pesquisa, em especial, para as monitoras de Matemática que além de protagonizar as PMDs estavam envolvidas com leituras e pesquisas. Inclusive, nas participações nos festivais, elas destacaram a importância que foi poder dialogar diretamente com os nossos referenciais teóricos (Borba e Scucuglia):

é muito bom, porque a gente tá conhecendo de leitura e de repente temos ele falando com a gente, elogiando nossa pesquisa, nosso trabalho... falando da Maria Laura, que ele gostou muito de vê-la representada na nossa PMD MathNews, porque ela foi professora dele... muito bom mesmo! Inacreditável!”.

Figura 21 – PMD “MathNews” utilizada em *lives* do Borba (2021)

Fonte: Disponíveis em <https://youtu.be/iKwcBbIUWdQ> e <https://youtu.be/FugAs7IK-GM>. Acesso: 19 jul. 2021.

Já a coleção “Caminhos da Matemática na EJA” foi avaliada/validada por um coletivo de três professores e pesquisadores da EJA, a partir de um formulário próprio (Apêndice D). Para isso, as PMDs foram aplicadas em outras instâncias, a saber, no curso de pós-graduação *lato sensu*, em nível de especialização, em EJA do IFRJ, na construção/validação de um curso de formação em EJA, em turmas da EJA do IFRJ e do Município do Rio de Janeiro. A seguir, no Quadro 25, apresentamos uma síntese da história de cada pesquisador com a EJA, justificando, assim, a escolha de cada um como parecerista dos produtos educacionais associados a esta tese.

Quadro 25 - Apresentação dos pareceristas da coleção

Parecerista	Formação acadêmica	Outras informações
Elizabeth Augustinho	Pedagoga (UFRJ); Especialista em Psicopedagogia Clínica (UERJ); Especialista em Docência do Ensino Superior (UERJ); Mestre e doutoranda em Ensino de Ciências (IFRJ) com pesquisas sobre a EJA.	Pedagoga do IFRJ <i>campus</i> Nilópolis; Docente da Especialização em EJA do IFRJ; formações complementares em EJA; artigos publicados sobre a EJA; integrante da equipe de implementação do MSI no IFRJ CDuC e <i>campus</i> Nilópolis; experiências como pró-reitora de graduação no IFRJ.
Marcelo Silva Bastos	Licenciado em Matemática (UFRJ); Especialização em Matemática para professores do 1º e 2º graus (UFF); Mestre em Matemática (PUC RJ), com pesquisa em material didático e formação de professores; doutorando em Ensino e História da Matemática e da Física (UFRJ).	Professor de matemática com atuação no MSI - EJA no IFRJ <i>campus</i> Nilópolis; Coordenador do Núcleo de Práticas em Educação Matemática Cidadã - NUPEMCI: Construindo saberes na EJA; formações complementares em EJA; artigos publicados sobre a EJA.
Uelton de Mendonça Souza	Licenciado em Matemática (UCB); Mestre em Ensino de Matemática (UFRJ); Habilitação em Matemática (IMPA), com pesquisas em materiais didáticos.	Professor de Matemática regente da E.M Abrahão Jabour / 8º CRE; regente na EJA na SEMED/Mesquita; Elaborador de material didático da Secretaria Municipal de Educação (RJ); experiência como coordenador pedagógico e como assistente da GED 8º CRE na coordenação da EJA.

Fonte: Elaboração própria.

Os critérios elencados no formulário de avaliação/validação tiveram como inspirações discussões realizadas no grupo de pesquisa Ciência, Arte, Formação e Ensino (CAFE), além da leitura de instrumentos de validação de outras pesquisas e dos critérios de avaliação e validação praticados pelo Programa Nacional de Livro Didático - PNLD (BRASIL, 2006). Por meio de um encontro virtual com duração de 1,5h, apresentamos aos pareceristas os caminhos percorridos por nossa pesquisa, as quatro PMDs produzidas e a coleção “Caminhos da Matemática na EJA”. Subsequentemente, disponibilizamos todo o material, juntamente com o formulário, por *e-mail* aos pareceristas. A seguir, apresentamos, no Quadro 26, a síntese para a primeira questão contida nos pareceres obtidos, em que é possível observar a avaliação dos itens majoritariamente como MS (muito satisfeito), além de S (satisfeito).

Quadro 26 – Questão 1 do formulário de avaliação/validação dos produtos educacionais

Item avaliado	Parecerista		
	I	II	III
Design - avaliação da estética em geral.	MS	S	MS
Interatividade - avaliação dos <i>links</i> disponíveis.	MS	MS	MS
Conteúdo - abordagem do tema.	MS	MS	MS
Objetivos - objetivo da coleção.	MS	MS	MS
Relevância - avaliação da relevância da coleção.	MS	MS	MS
Organização - avaliação da organização da coleção em 3 livros.	MS	MS	MS
Originalidade - aspecto original da proposta.	MS	MS	MS
Aplicabilidade - avaliação da aplicabilidade da coleção na EJA.	MS	S	MS
Replicabilidade - potencialidades do produto ser utilizado em outros contextos, resguardadas as especificidades.	MS	MS	MS
Linguagem - avaliação da linguagem/escrita da coleção.	MS	MS	MS
Legibilidade - avaliação da fonte utilizada (legível).	MS	S	MS

Legenda: MS – Muito Satisfeito(a); S – Satisfeito(a).

Fonte: Dados do pesquisador.

Com relação à importância da coleção para professores da EJA, os pareceristas destacaram a conexão do material com as práticas de sala de aula e os caminhos alternativos de desconstrução de estereótipos da matemática com a EJA a partir de ações práticas. O Quadro 27 sintetiza as respostas dos pareceristas. Os três pareceristas destacaram também potencialidades da coleção no trabalho com a EJA (Quadro 28), e não realizaram apontamentos quanto aos limites (Quadro 29).

Quadro 27 – Questão 2 do formulário de avaliação/validação dos produtos educacionais

Qual a importância da coleção Caminhos da Matemática na EJA para professores de matemática da EJA?	
Parecerista	Resposta
I	Essa coleção é de suma importância, pois propõe a desconstrução de conceitos arraigados em relação à Matemática e apresenta sua importância para a sociedade e presença na vida das pessoas. Mostra caminhos alternativos para os professores e alunos, principalmente da EJA, uma modalidade constituída por sujeitos que já possuem experiências e concepções prévias. Ao apresentar a dimensão afetiva e possibilidade de um novo olhar para a área da Matemática, essa perspectiva vai ao encontro do trabalho que deve ser realizado nas turmas de EJA.
II	Apresenta aos docentes da modalidade um campo de pesquisa que para muitos é desconhecido que por sua vez está totalmente conectado com o "chão da escola".
III	A coleção possibilita ao professor que atua na EJA ter múltiplas possibilidades de ações para aula de Matemática de forma que se possa desconstruir abordagens tradicionais (definição, exemplos e exercícios de aplicação) em relação ao o ensino e aprendizagem de Matemática.

Fonte: Dados do pesquisador.

Quadro 28 – Questão 3 do formulário de avaliação/validação dos produtos educacionais

Há potencialidades da coleção no trabalho com a EJA? Se sim, quais são as potencialidades da coleção vista como um material para professores de matemática da EJA?	
Parecerista	Resposta
I	Com certeza. A coleção, além de ser um material bem didático, apresentando as referências da pesquisa, compartilhado para aqueles que desejarem buscar aprofundamento em determinado tema, apresenta um visual agradável, de fácil leitura, com vídeos atrativos e ilustrações adequadas.
II	Sim. 1) Arcabouço teórico que é fundamental para subsidiar a prática docente. 2) Vídeos que auxiliam os regentes no que tange o processo criativo para desenvolvimento da PMD(s). 3) Fomento à formação continuada dos professores por meio dos grupos de pesquisas sobre a temática. 4) Festivais que poderão ser apresentados aos alunos para incentiva-los a participar.
III	sim, pois o material proposto na coleção traz possibilidades de diálogo com a EJA a partir das propostas de atividades que atendem às necessidades dos estudantes da EJA. Um outro aspecto a considerar é que a coleção auxilia na formação continuada do professor quanto ao uso da PMD no ensino de Matemática da EJA.

Fonte: Dados do pesquisador.

Quadro 29 – Questão 4 do formulário de avaliação/validação dos produtos educacionais

Há limites da coleção no trabalho com a EJA? Se sim, quais são os limites da coleção vista como um material para professores de matemática da EJA?	
Parecerista	Resposta
I	Ao meu ver, o material é extremamente adequado para a formação continuada de docentes de Matemática, principalmente para aqueles professores que estão há muito tempo sem formação e com uma prática tradicional e conservadora, perpetuando concepções equivocadas e preconceituosas, muitas vezes. A questão do gênero, pontuada com destaque no presente trabalho de pesquisa merece destaque, pois contribui para a reflexão sobre o tema e desconstrução de práticas que perpetuam tal postura.
II	Não identifiquei limites.
III	Não.

Fonte: Dados do pesquisador.

Com o intuito de coletar a primeira impressão gerada ao conhecer a coleção, solicitamos aos pareceristas que a expressasse com o uso de uma palavra ou expressão, apresentadas no Quadro 30. Por fim, a partir das experiências de leitura e uso da coleção, solicitamos que eles elaborassem um breve parecer tanto para a coleção “Caminhos da Matemática na EJA” (Quadro 31) quanto para as quatro PMDs produzidas (Quadro 32).

Quadro 30 – Questão 5 do formulário de avaliação/validação dos produtos educacionais

Descreva com uma única palavra ou expressão qual foi a impressão gerada ao conhecer a coleção Caminhos da Matemática na EJA.	
Parecerista	Resposta
I	Inovação e Sensibilidade
II	Orientação
III	Resistência

Fonte: Dados do pesquisador.

Quadro 31 – Questão 6 do formulário de avaliação/validação dos produtos educacionais

Descreva um breve parecer sobre a coleção Caminhos da Matemática na EJA.	
Parecerista	Resposta
I	A coleção foi muito bem estruturada, apresentando uma preocupação com o leitor e acessibilidade, como o tamanho da fonte, cor, dentre outras. O material é atrativo e de fácil leitura, atraindo o leitor. A composição em 3 volumes, apresenta uma organização das questões propostas: 1) reflexão sobre as imagens e visões estereotipadas e praticadas; 2) interlocução com as Artes e Tecnologias, como um caminho possível para um novo olhar para a Matemática e 3) propõe sugestões e caminhos possíveis para a desmistificação de estereótipos, reconstrução de uma nova prática, por meio de diálogo e das PMD.
II	A coleção é de leitura agradável, simples e envolvente. Os três livros possuem gradação perceptível, ao concluir a leitura de um você fica na expectativa de ler o seguinte. Além da socialização de produtos de PMD(s) é um material formativo que contribui na formação continuada do corpo docente. Para enriquecimento da coleção, tenho alguns apontamentos a serem avaliados: 1) No volume I, na página 23 "A autora buscou analisar filmes...." Se possível, citar alguns filmes ou colocar um trabalho da autora que contenha a relação de filmes. Talvez, fomenta a curiosidade docente para assistir algum filme e quem sabe levar à sala de aula para realizar uma discussão com a turma. Desta forma estará aumentando o repertório cultural dos professores e dos alunos. 2) Na transição das páginas 23 e 24, é citado o termo “as matemáticas”. Acredito que compartilhar um artigo ou uma roda de conversa sobre “as matemáticas” contribuirá no processo reflexivo do corpo docente. 3) Visando a formação continuada dos docentes de matemática, acredito que todo o volume 2 da coleção poderia ser compartilhado em vídeos curtos – elaborados pelo autor - em uma playlist no YouTube. 4) Em algum momento do trabalho, não me recorde a página, há o incentivo para os professores da EJA enviarem o resultado da aplicação da atividade em sala de aula ao autor. No entanto, sugiro uma mudança no processo da seguinte forma: o autor elabora um <i>forms</i> e deixa o link na coleção, os professores preenchem o <i>forms</i> e o autor compartilhar o quadro estatístico com os docentes. Desta forma, o autor terá dados mais precisos e será mais prático para os regentes.
III	A coleção pela sua proposta traz contribuições relevantes para o trabalho do professor de Matemática que atua na EJA à medida que além de trazer temas da realidade que dão sentido e significado ao estudo da Matemática também cumpre seu papel na formação do professor.

Fonte: Dados do pesquisador.

Quadro 32 – Questão 7 do formulário de avaliação/validação dos produtos educacionais

Espaço reservado para análise das PMD (pontos positivos, negativos, destaques, elogios e críticas).	
Parecerista	Resposta
I	As sugestões propostas considero adequadas para os temas apresentados, buscando diversificar e adequar a realidade do docente. Vídeos curtos são objetivos e pertinentes, considerando o pouco tempo disponível para se investir na formação continuada.
II	Por se tratar de uma prática, na modalidade de ensino, com poucos registros, acredito que pontos negativos e críticas surgirão no futuro ao surgirem mais produtos para efeito de comparação. Deixo registrado meu elogio pela iniciativa e que periodicamente o canal seja atualizado com novos vídeos a fim de servirem como inspiração para professores da EJA.
III	Atendem de forma satisfatória pois os temas abordados por meio das PMD se aproximam do contexto social dos alunos da EJA.

Fonte: Dados do pesquisador.

Das contribuições do parecerista 2 presentes no Quadro 31, destacaremos nossas ações. Dos apontamentos 1 e 2, realizamos a inserção de sugestão de trabalhos acadêmicos e *lives* sobre os assuntos discutidos. Da contribuição 3, iniciamos a construção de uma nova *playlist* no canal do *Youtube*® “Monitoria de Matemática da EJA” chamada de “Pesquisas sobre PMD⁴⁰”. Nela, apresentaremos os trabalhos elencados na revisão de literatura visando, conforme cita o parecerista 2, à formação continuada do docente com interesse no tema das PMDs. Com relação ao item 4, para além do *e-mail* disponibilizado ao leitor da coleção, disponibilizamos também um formulário ilustrativo para que, especialmente o professor, possa se inspirar e realizar a investigação com os seus estudantes da EJA.

Os três pareceristas afirmaram que recomendariam as PMDs e a coleção “Caminhos da Matemática na EJA” para outros professores de Matemática da EJA. Além disso, consideraram também que as PMDs e as reflexões presentes na coleção são viáveis para que outros professores da EJA repliquem o material, resguardadas as especificidades presentes na própria EJA. Com isso, a partir das avaliações realizadas ao decorrer da pesquisa com estudantes da EJA e professores em formação de matemática, e a partir da avaliação/validação dos três pareceristas com pesquisas/experiências na EJA, foi possível concluir que nosso produto educacional se apresenta como importante material a ser utilizado e a inspirar demais professores de Matemática da EJA a aplicar e replicar as PMDs em vídeos, com subsídio teórico e prático presente na coleção “Caminhos da Matemática na EJA”.

⁴⁰ Disponível em: https://youtube.com/playlist?list=PLCkQqJEohiEtZbFPSCdj0ej7JLu8j_g0s.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de muitas idas e vindas na viagem que optamos por trilhar, expressas, em particular, nas notas introdutórias desta tese, recolhemo-nos aqui nos mais recônditos espaços que o caminhar caminhando proporcionou revelar, vislumbrar, emocionar, ser, estar e voar. Nestas considerações finais, encerramos mais uma conexão dessa viagem que se fez em um cenário atípico que, não podemos deixar de registrar, impactou sobremaneira a vida de todos os envolvidos no processo: a pandemia de covid-19. Seguimos com sorrisos e lágrimas, dores e alegrias, incertezas, mas na certeza de que construir conhecimentos matemáticos em tempos difíceis e com um público (EJA) cujo impacto se intensificou pelas marcas históricas, sociais e culturais expressas nas discussões trazidas por nossa pesquisa é um ato que nos convoca a (re)pensar constantemente o nosso papel, na condição de professores de Matemática da EJA, e o efeito que tal papel causa na vida dos sujeitos trabalhadores. Aprender com a EJA foi o maior ensinamento que as dinâmizações teóricas e práticas da tese me proporcionaram ter.

Sendo assim, revestidos de coragem, indagamo-nos: Como os conhecimentos matemáticos são construídos a partir da produção coletiva de vídeos, na perspectiva das PMDs, por estudantes da EJA, do curso de MSI do IFRJ CDuC? Com a finalidade de responder tal pergunta diretriz, definimos os objetivos geral e específicos, resgatados aqui para compilarmos as ações realizadas durante a pesquisa para atingi-los.

Os objetivos “(i) oportunizar aos participantes da pesquisa a interação com as TDs, por meio da produção/edição de vídeos” e “(ii) oportunizar aos participantes da pesquisa o envolvimento com as artes, em especial cênica e musical, por meio da produção/edição de vídeos” foram atingidos no decorrer da produção das quatro PMDs. Em cada uma delas, os estudantes da EJA estiveram em constante diálogo com TDs, não só para a efetiva gravação/edição dos vídeos, mas também para as discussões que deram origem aos temas e ao processo de roteirização, uma vez que estivemos na quase totalidade da pesquisa em APNPs. Defendemos nesta tese que o papel das TDs está em propiciar ambientes democráticos propícios ao diálogo, à curiosidade, à criatividade, à criticidade e à imaginação dos sujeitos da EJA, com inspirações, para isso, nos principais teóricos das PMDs (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2018), da EMC (SKOVSMOSE, 2001, 2014) e, em especial, das reflexões de Freire em sua entrevista sobre Educar com a mídia (FREIRE; GUIMARÃES, 2011). Em tempos de APNPs, os aparelhos tecnológicos como os computadores e *smartphones* ganharam notoriedade no ensino, o acesso à internet tornou-se imprescindível, assim como o uso de vídeos e os encontros *online*; por isso, o nosso estudo ganhou maior relevância nos tempos

pandêmicos, na medida em que se refletiu sobre o uso de TDs, a partir do constructo seres-humanos-com-mídias, voltado para o Ensino de Matemática, não se abstendo, inclusive, de apontar as dificuldades nesse trajeto.

Com relação às Artes, especialmente nos tempos em que se estabeleceu a pesquisa, há a defesa de que elas se apresentaram para além de subterfúgios para os estudantes da EJA e se colocaram em um lugar de primordialidade para enfrentar as mazelas e desigualdades escancaradas por meio da pandemia de covid-19. Na medida em que jovens e adultos ensaiavam, atuavam, buscavam músicas para inserir nas PMDs, produziam poemas e poesias inspirados nas nossas ações, eles se abriam para novas possibilidades de sonhar, de se sentirem importantes, de se manifestarem, de serem ouvidos por outros e de dialogarem matemáticas, fazendo com que se (re)conheçam como protagonistas de seus aprendizados e democratizando tais protagonismos com outros colegas e familiares. Nesse caminho, retomamos o que defende Fonseca (2020) ao dizer que a sensibilidade para as especificidades da vida adulta dos estudantes da EJA deve ir além de uma atitude generosa do professor-pesquisador de abrir-se ao outro e acolhê-lo, mas perpassa, como foi nesta pesquisa, a disciplina da observação, do registro, da escuta, da autorreflexão e da reflexão na/sobre a prática pedagógica, possibilitando ao professor (re)conhecer melhor seu estudante e exercitar-se na compreensão do ponto de vista que esse estudante pode construir com relação aos conhecimentos matemáticos e à vida.

Buscamos articulações entre Artes, TDs e EMat para construir novos ambientes de aprendizagem que rompam com os muros da sala de aula, que possibilitem a (des)construção de imagens da Matemática e de quem a pratica, dando ênfase no processo dialógico e reflexivo daquilo que é pensar Matemática com o público específico da EJA. Contudo, com relação aos objetivos específicos ora analisados, algumas limitações se fizeram presentes. Apesar de os estudantes estarem em formação no ensino médio técnico, em um curso integrado em MSI, muitos deles apresentaram dificuldades com as TDs. Tais dificuldades foram relatadas nos encontros síncronos, nos grupos de *WhatsApp*® e nos diálogos entre professor-estudante desde o manuseio do *tablet* ofertado pelo IFRJ, até as especificidades desta pesquisa com relação à gravação e edição de vídeos. Defendemos que, mesmo com as ações desenvolvidas pela instituição durante as APNPs, o acesso ao ensino remoto na EJA pode estar reforçando a desigualdade social, e que o domínio de técnicas, níveis de letramento digital, alfabético e espaço habitacional com estrutura adequada não se dão de forma aligeirada e compulsória. Capacitações e formações para os sujeitos da EJA foram algumas das ações realizadas na tentativa de dinamizar espaços de diálogos que busquem atender tais demandas e superar

limitações. Além disso, articular, por meio das PMDs, os conhecimentos matemáticos com a vida dos colaboradores da pesquisa foi uma maneira de encarar as demandas supracitadas, especialmente nos fazendo refletir sobre/durante a pandemia.

Quanto ao objetivo específico “(iii) analisar os meios utilizados pelos estudantes da EJA durante a produção das PMDs”, recorremos aos cenários para a investigação de Skovsmose (2014) e às descrições e análises à luz do constructo seres-humanos-com-mídias (BORBA; VILLARREAL, 2005) e da multimodalidade (OECHSLER, 2018). Referências teóricas que, com base nas inspirações de Scucuglia (2012, 2018) para análise de PMDs e ancorados em uma perspectiva da ALI (ANJOS; RÔÇAS; PEREIRA, 2019), possibilitou-nos descrever e compreender não somente os aspectos que se relacionaram diretamente às ações matemáticas na prática, mas toda a problemática que a circunda e a inscreve em ambientes sociais, políticos, econômicos e culturais, com os estudantes da EJA. Problematicando, nesse caminho, questões emergentes dos colaboradores da pesquisa, questões emergentes de situações locais de moradia, estudo e trabalho, analisando criticamente a realidade problema no intuito de que os próprios sujeitos da EJA percebam a necessidade de busca por conhecimentos outros para leitura e interpretação do mundo em que vivem.

A multimodalidade permitiu repensar o que significa ensinar, ler, interpretar e produzir conhecimentos matemáticos na contemporaneidade, especialmente quando refletimos sobre essas ações em tempos de atividades remotas. Com isso, o paradigma do exercício, na produção das PMDs, cedeu lugar para outras maneiras de comunicar matemáticas, articulando com representações criativas, representações matemáticas, símbolos matemáticos, cenários, imagens, falas, narrações, interpretações, imaginações etc. Os múltiplos modos utilizados na produção das PMDs se aproximaram das estruturas cognitivas dos estudantes da EJA, do contexto social, dos estilos subjetivos de aprendizagem e das percepções que tais sujeitos atribuem aos objetos matemáticos discutidos, fazendo-os ir além das fórmulas desconexas da realidade e dos números frios e pouco significativos. Com isso, por meio da comunicação e trânsito de diferentes modos e representações, as PMDs criaram cenários propícios ao diálogo que substanciou o conhecimento matemático e não o arbitrou para o estudante da EJA.

A produção de PMDs com a EJA viabilizou que os conhecimentos matemáticos pudessem ser construídos por diferentes modos, mediados pelas TDs. A expressão dos distintos modos para comunicação das ideias matemáticas nas PMDs possibilitou também a organização de uma síntese estética e lógica que potencializou o discurso matemático, o que viabilizou a construção e a transformação do conhecimento. Esse conhecimento, portanto, foi (re)construído

por meio de um coletivo de seres-humanos-com-mídias. Nossa análise, nesse sentido, esteve mergulhada na concepção de que as TDs se apresentaram como importantes coautoras no coletivo da pesquisa, na medida em que identificamos transformações na prática discente e docente (BORBA; VILLARREAL, 2005). Tais transformações estiveram intrinsecamente ligadas ao novo coletivo, conforme sugere Borba (2021), de seres-humanos-com-coisas-não-vivas, tendo o vírus como ator central das discussões, na medida em que (re)pensávamos nossas ações na posição de humanos diante da realidade social vivida pelo mundo, em especial, pelo Brasil e pelos estudantes jovens e adultos trabalhadores que o integram.

Além disso, a compreensão defendida nesta tese foi a de que a coautoria exercida pelas TDs na produção de PMDs, no coletivo formado pelos colaboradores da pesquisa, pelas mídias, pelas coisas, pelas relações de trabalho (ou a falta dele), pelo ensino remoto e pelo vírus forjou a construção do conhecimento matemático, uma vez que, a partir das TDs, os sujeitos da EJA realizaram conjecturas distintas nas investigações matemáticas, propiciadas por cada cenário para investigação oportunizado pela produção das PMDs. A exemplo disso, há os papéis dialógicos atuantes, emanados nas práticas coletivas, por meio do Geogebra na produção da PMD “*MathNews*”. Com o uso criativo do Geogebra e dos processos de edição, vimos o quanto o pensamento do estudante é (re)organizado com a presença das TDs no processo de aprendizagem; análise que se intensifica no trabalho coletivo e cooperativo oportunizado pelas PMDs, fazendo com que os estudantes reflitam sobre o mundo que os cerca e sobre os problemas que os unem e os desafiam.

Os diferentes modos e o coletivo de seres-humanos-com-mídias estiveram entrelaçados em cada PMD, fazendo de cada uma delas um campo fértil de atividades de ensino e de aprendizagem matemática. Com isso, fundamentados nas reflexões da EMC, defendemos que a produção de cada PMD pode ser interpretada como um cenário para investigação. As trilhas dos quatro cenários propiciados pela pesquisa, por meio das quatro PMDs produzidas e analisadas, percorreram caminhos de discussões múltiplas que levaram em consideração aspectos da Matemática, como, por exemplo, função polinomial do primeiro grau, funções exponenciais, tipos de gráficos, mulheres na Matemática etc., mas também discutiram outros aspectos, como, por exemplo, trabalho e mundo do trabalho, corpo, saúde e bem estar etc., em constante diálogo com a vida dos sujeitos da EJA, participantes da pesquisa, e com o mundo. Com isso, os percursos percorridos pelas trilhas propiciaram caminhos de formação de cidadãos críticos e apresentaram possibilidades de construção de conhecimentos matemáticos em constante diálogo com os sujeitos da EJA, em seus diferentes aspectos, como exploração,

opressão, pobreza, racismo e sexismo. Diálogos esses que encontram premissa na EMC, dado que ela pensa e elabora possibilidades de se trabalhar pela justiça social, a partir de uma leitura e escrita do mundo com a Matemática.

Assim, consideramos que esta tese corrobora as proposições anteriores sobre as PMDs e avança em aspectos específicos, como, por exemplo, a articulação teórica e prática das pesquisas em PMD com o público específico da EJA, com os fundamentos da EMC e a produção de PMDs que comunicam e constroem conhecimentos para além dos símbolos e fórmulas matemáticas desarticuladas da realidade social dos atores que a produzem. Destaca-se dos dois primeiros exemplos que até a escrita da tese não encontramos trabalhos na EMat que explorassem a produção de PMDs articuladas à EMC e com o público da EJA. Estabelecemo-nos nessa lacuna como forma de potencializar discursos de estudantes jovens e adultos trabalhadores em pesquisas sobre o tema.

O objetivo específico “(iv) produzir PMDs de diferentes tipos para alimentar o canal no *YouTube*©” foi atingido na medida em que, além dos vídeos analisados nesta tese, foram produzidos mais de cinquenta outros vídeos protagonizados pelos estudantes da EJA e disponibilizados no canal “Monitoria de Matemática da EJA”. Esses vídeos foram pensados justamente a partir das discussões, reuniões e diálogos com os estudantes, buscando atribuir-lhes protagonismos na produção do conhecimento matemático para o próprio coletivo dos sujeitos da EJA da instituição e para outras pessoas, uma vez que esse canal no *YouTube*© conta com comentários, inscrições e curtidas de estudantes da EJA de outros espaços, professores e público em geral. Nosso compromisso com esse canal é dar continuidade a esta pesquisa, oportunizando que as monitoras de Matemática da EJA continuem sendo, assim como o professor, orientadoras de outros estudantes da EJA na produção de conhecimentos matemáticos por meio das PMDs. Sensibilizar estudantes da EJA para que percebam o quanto a Matemática é importante e está presente em nosso cotidiano é também compromisso de nossa pesquisa e, a partir das discussões presentes nas PMDs, desenvolver a tomada de consciência crítica do sujeito da EJA, exercendo também a função de convencimento da luta pela mudança do quadro social que esses estudantes integram. Assim, temos a intenção de que o coletivo de seres-humanos-com-mídias formado pelos colaboradores desta pesquisa alce novos horizontes de pesquisa em EJA e para a EJA, em que todos possam ser ao mesmo tempo audiências-protagonistas e, conforme cita Freire (2019b), educandos-educadores na produção do conhecimento matemático e na sua inter-relação com os mais diversos espaços e meios como a

vida e a arte (BRAGA *et al.*, 2020a). Colocamos “*nosso bloco na rua*”⁴¹, como forma de fazermos-nos ouvidos, mostrarmos que a EJA é um potente espaço de construção de conhecimentos e que o seu lugar é também na Academia, como mostraram nossas andanças por diferentes Institutos e Universidades, durante a pesquisa.

As PMDs produzidas durante a pesquisa e divulgadas no canal do *Youtube*© passaram por instâncias de avaliação e validação distintas. A avaliação permitiu, dentre outros fatores, rever tempo de duração do vídeo; incluir nomes dos personagens, fazendo alusão à história das Ciências, em especial das mulheres na Matemática; realizar capacitações sobre técnicas de produção de vídeos estudantis, etc. Já, a validação, ocorrida por meio da nossa participação em festivais de vídeos digitais e EMat, proporcionou o nosso envolvimento com os principais teóricos das PMDs, bem como a participação dos estudantes da EJA em eventos acadêmicos, com a intenção de fomentar a discussão de que esses espaços são também da EJA e de seus sujeitos. Com isso, destacamos aqui que a produção das PMDs visou atribuir visibilidade à EJA e aos seus sujeitos; importante ação quando refletimos sobre o histórico da EJA e sua luta por direitos silenciados, negados e invisibilizados. Na medida em que estudantes jovens e adultos trabalhadores atribuíam vozes durante o protagonismo das PMDs, tornávamos visíveis o quanto a EJA tem a nos dizer e ensinar.

Nesse movimento de visibilidade do sujeito da EJA, consideramos adequado proporcionar aos professores, em especial os da EJA, o (re)conhecimento dos aspectos desta pesquisa, buscando, com isso, fazer com que as PMDs produzidas possam inspirar novos sujeitos da EJA a se reconhecerem protagonistas e a se verem representados em pesquisas sobre o assunto. Assim, com relação ao objetivo específico “(v) construir uma coleção de três livros apresentando as PMDs e nossas produções em vídeos como um caminho para a (des)construção de imagens da Matemática e de quem a pratica”, foi construída a coleção “Caminhos da Matemática na EJA”, cujo processo de elaboração foi todo permeado pelos estudos realizados nesta tese, em constante diálogo com o que os próprios sujeitos da EJA nos apresentavam de inquietações, dúvidas, sugestões e caminhos. Com isso, desde a concepção do *design* e identidade visual da coleção até a escrita efetiva dos livros, foram ações concebidas por nós, a partir das experiências vivenciadas na pesquisa, e validadas por um grupo de três pareceristas com experiências e formação em EJA.

Além da visibilidade atribuída nesta pesquisa aos sujeitos da EJA, defendemos como ação importante, no caminho que trilhamos, especialmente em tempos pandêmicos, o

⁴¹ Trecho da canção “Bloco na Rua” escrita por Sérgio Sampaio (1973).

acolhimento gerado por meio da produção das PMDs e da própria pesquisa. O canal no Youtube© passou a ganhar novos olhares a partir justamente dessa preocupação em nos acolhermos em tempos difíceis e de suspensão do calendário letivo. Ao mantermos o vínculo, mesmo com o calendário suspenso, ao exercemos a atenta escuta, ao aprendermos com os conhecimentos prévios dos estudantes jovens e adultos, ao visibilizarmos a EJA durante a produção de importantes mensagens para os demais colegas e para a população em geral por meio das PMDs, acolhemo-nos. Essa busca ativa, a manutenção de vínculo e o acolhimento mútuo são fatores de destaque durante a pesquisa e os consideramos, juntamente com os processos de visibilidade e de protagonismo dos sujeitos da EJA, como relevantes aspectos da pesquisa. Consideramos isso, pois, desde a epígrafe desta tese, apontamos que nossa intenção não era pôr ideias arranjadas, mas sim lidar com um país de pessoas, de carne e osso, de mil e tantas misérias e muitos sonhos (Grande Sertão: Veredas - Guimarães Rosa); sonhos que não podem ser invisibilizados e misérias que não podem ser silenciadas.

De um modo geral, em termos teóricos, além de buscar reflexões para/com a EJA, público ainda não destacado nas pesquisas sobre PMDs, procuramos articulá-las à EMC na EJA. Nisso, de forma audaciosa, buscamos a compreensão de que as PMDs podem ir além da concatenação das Artes e TDs na EMat, mas que tal concatenação, especialmente na EJA, deve ser articulada diretamente a uma EMC. Para além disso, registramos aqui nas considerações finais o nosso desejo de que as performances, vistas a partir do diálogo com as TDs e, em especial, com as Artes, alcancem novos saberes e que novas contribuições teóricas e práticas emergjam das biológicas, químicas, histórias, geografias, físicas, sociologias, filosofias etc. com a EJA, ou mesmo, rompam com esses espaços e alcancem performances inter/multidisciplinares digitais. Dessa forma, se nas PMDs há a presença dos performances matemáticos e se na EMC há a presença do educador matemático crítico, a partir da discussão teórica evocada nesta tese, sugerimos que na EJA a figura docente seja de um performance matemático crítico, cujas questões sociais, econômicas, de cor, etnia, classe social sejam constantemente parte do processo de Ensino da Matemática, numa linguagem mediada, em particular, pela Arte que, conforme cita a estudante Ruth Baracho: *“junto com a dança dos números, ela faz a nossa imaginação flutuar”*. E a senhora Ruth vai além, ao relacionar tal questão ao seu propósito de estar na escola. Como inspiração, apresentamos o que ela diz:

“Eu tenho um propósito nesse lugar, quero também crescer e trabalhar... Sabe... tô saindo de uma caverna, começando a engatinhar. E olha que bonitinho: os primeiros passos eu já vou dar! Ai que delícia é sentir o chão ao pisar... tem uma estrada longa a percorrer. Mas, o meu caminho se enche de luz: é a vida a se revelar... tem tanta gente diferente: uns vão pra lá, outros vem pra cá... mas, todos com o mesmo objetivo: uns de aprender, outros de ensinar!”

Além da defesa expressa no parágrafo acima, resguardamos também que o processo de ensino e de aprendizagem deve se estabelecer com os atores sociais desempenhando papéis dialógicos atuantes. Para isso, respaldamo-nos nas ideias especialmente de Freire, que inspirou a EMC, para analisar o papel do diálogo na produção/atuação de PMDs, atribuindo voz aos sujeitos da EJA que, mesmo em um cenário de dor, desemprego, incertezas e angústias, emprestaram sua voz para nos ensinar a como fazer Matemáticas outras que rompam com os espaços de falas hierárquicas e embebidas em preconceções. A monitora e estudante da EJA Jessica Barreira, imersa nas ações de pesquisa, inspirou-se e escreveu um poema que mostra sua descoberta de um novo caminho para se fazer Matemática, cujo compartilhamento, trocas e diálogos são enaltecidos e não silenciados. Ela diz:

*Eu quero viajar / Mas preciso me cuidar / Cuidar de quem eu amo / Mas preciso voar,
preciso sonhar / Encontrei um novo meio de transporte / Ele é diferente / É escrito,
pode até ser digitado / Mas não pensei que poderia ser amado, compartilhado e
interpretado / Em diferentes lugares encontrado / Qual transporte estou usando? / A
matemática! / Não são apenas números / Não é fria e distante / É linda e única / Não
é apenas para algumas pessoas / É a matemática que une / Que apresenta amigos /
Que une pessoas / Que calcula a vida / Me leva a sonhar, me leva acreditar / Que
pessoas comuns podem mostrar a matemática simples do dia a dia / Compartilho esse
novo caminho com alegria / Com as pessoas que a matemática me apresentou / Aliás,
somou! / Com quem quero dividir / Quero dar mais motivos para sorrir / Obrigada
amigos matemáticos / Por me apresentar a matemática feita para emocionar.*

Nesses papéis dialógicos atuantes em que os estudantes são protagonistas ativos dessa construção de conhecimento por meio das PMDs, não podemos nos furtar do fato das TDs atuarem de múltiplas formas, proporcionando o aprendizado em diferentes espaços. Contudo, enfatizamos que o que faz a diferença na construção desse conhecimento matemático, tal como relatamos nos parágrafos anteriores, não são os diversos aplicativos de edição de vídeos, nem tampouco os repositórios tais como o *YouTube*®, mas é o fato de tais TDs estarem nas mãos de educadores, gestores e estudantes com possibilidade de criar, investigar, refletir, “criticizar”, ser e transformar a sala de aula em um espaço democrático de pesquisa, experimentação, debate, reflexão, apresentação e produção. Daí a importância de que os sujeitos da EJA também sejam produtores de seus próprios conhecimentos, por meio de um espaço coletivo, colaborativo e dialógico que pode ser oportunizado pelas PMDs, ancoradas nas perspectivas críticas da Matemática.

Por fim, destaca-se que, dada a clareza com a qual os pesquisadores das PMDs passeiam em suas escritas, a relevância do tema para a EMat (para as ações docentes e discentes), o arsenal teórico apresentado e discutido por meio da revisão de literatura e dos fundamentos teóricos evocados – entrelaçados a exemplificações práticas de cunho criativo – esta pesquisa é útil para nós professores, na medida em que nos proporciona refletir sobre nossas ações e

enxergar na criatividade os elementos que a compõem para libertação e criação com o público da EJA. Enxergamos o processo criativo como pequenos passos que, se continuados, geram grandes mudanças, que não necessariamente atingem a todos, mas que, especialmente, atingem àqueles que coletivamente estão dando esses pequenos passos juntos, mesmo em tempos difíceis. Percebo isso na minha prática e no processo de construção dos produtos educacionais da nossa pesquisa. A criatividade se fez presente não só nas minhas ações como professor/pesquisador, mas principalmente na atenta escuta do que os estudantes da EJA me apresentaram e me apresentam de inquietação, possibilidades, ideias e ações/execuções. O processo criativo não é elitista, reservado a uma pequena classe, pelo contrário, é de todos nós, especialmente de jovens e adultos trabalhadores que fazem das suas inquietações de vida seu seio de novas possibilidades, reflexões e descobertas. Nesse caminho, necessitamos de ensino criativo, aspecto esse que pode ser aguçado e afluído por meio das PMDs. Acrescentamos ainda que necessitamos de uma corrente criativa com elos que se permitam ser, criar, imaginar, inventar e se estabelecer em meio ao novo, ao caos e às bermas da estrada. Com isso, fica o convite de que nos avancem em pesquisas outras sobre a EJA e seu entrelace às PMDs e à EMC.

REFERÊNCIAS

- ABDALLA, M. F. B. A Pesquisa-ação como Instrumento de Análise e Avaliação da Prática Docente. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 13, n. 48, p. 383-400, 2005.
- ABREU, R. V. A. *et al.* Favorecendo a formação reflexiva de professores por meio do uso de diários reflexivos em um processo de reflexão orientada. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 190-215, 2020.
- ABREU-JÚNIOR, J. M. **Os processos de acesso e permanência nos cursos PROEJA do IFRJ: entre percalços, demandas e potencialidades**. 2017. 228p. Tese. (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.
- ADAMS, D. **Hitchhiker's guide to de galaxy**. New York: Del Books; Random House, 2005.
- ADHAMI, M. Cognitive and social perspectives on surprise: Mathematics Teaching Incorporating Micromath. **Education Resources Information Center - ERIC**, v. 1, n. 200, p. 34-36, 2007.
- ALENCAR, E. S. **Conhecimento profissional docente de professores do 5º ano de uma escola com bom desempenho em Matemática: o caso das Estruturas Multiplicativas**. 2012. 182 f. Dissertação (Mestre em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2012.
- ALENCAR, E. S.; SCUCUGLIA, R. Conhecimento docente sobre campo multiplicativo nos anos iniciais: da performance no SARESP à performance digital. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 2; CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE FORMAÇÃO DE EDUCADORES, 12, 2014. **Anais [...]**. Águas de Lindóia/SP: Unesp, p. 10726-10738, 2014.
- ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Tradução: Orlando Figueiredo. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.
- ALVES, T. **Saberes e fazeres dos professores: a educação profissional técnica de nível médio, na modalidade Educação de Jovens e Adultos**. 2018. 288 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói/RJ, 2018.
- ALVES, T.; FANTINATO, M. C. Desafios e especificidades de ensinar na Educação Profissional Técnica de Nível Médio, na modalidade EJA: com a palavra, os professores. **Educação Matemática em Revista**, v. 2, n. 20, p. 67-73, 2019.
- ANJOS, M. B.; RÔÇAS, G. PEREIRA, M. V. Análise de livre interpretação como uma possibilidade de caminho metodológico. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 12, n. 3, p. 27-39, 2019.
- ARAÚJO, J. L. **Cálculo, tecnologias e modelagem matemática e a educação matemática**. 2002. 100 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro/SP, 2002.

ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C., Construindo Pesquisas Coletivamente em Educação Matemática. *In*: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 6. ed. 1. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

ARROYO, M. G. Formar educadoras e educadores de jovens e adultos. *In*: SOARES, L. (Org). **Formação de educadores de jovens e adultos**. Belo Horizonte: Autêntica, p. 17-32, 2006.

ASSIS, A.; HENRIQUE, M.; BAIRRAL, M. Gravações de Telas: captura de toques realizados por alunos em dispositivos móveis. **Educação Matemática Sem Fronteiras: Pesquisas em Educação Matemática**, v. 2, n. 1, p. 19-32, 2020.

BAIRRAL, M., ASSIS, A., SILVA, B. C. **Mãos em ação em dispositivos touchscreen na educação matemática Mãos**. Rio de Janeiro: EDUR UFRRJ, 2015. Série Inovar com TIC, v. 7, 2015.

BARBOSA, S. M. **Tecnologias da informação e comunicação, função composta e regra da cadeia**. 2009. 199 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro/SP, 2009.

BASSO, M.; MARTINS, E. F. Robótica na aprendizagem na formação de professores de matemática. *In*: PUSTILNIK, M. V. (Org.). **Robótica Educacional e Aprendizagem: o lúdico e o aprender fazendo em sala de aula**. Curitiba: CRV, p. 53-66, 2018.

BERGSON, H. **Matéria e Memória**: ensaio sobre a relação do corpo com o espírito. Tradução: Paulo Neves. São Paulo: WMF Martins Fontes, 1999.

BEZEMER, J.; KRESS, G. Writing in Multimodal Texts: A Social Semiotic Account of Designs for Learning. **Written Communication**, v. 25, n. 2, p. 166-195, 2008.

BOAL, A. **Theatre of the oppressed**. New York: Theatre Communications Group Edição, 1985.

BOAL, A. **A Estética do Oprimido**. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

BOMFIM, A. M.; RÔÇAS, G. Educação Superior e Educação Básica nos Institutos Federais: a verticalização e a capilaridade no ensino a partir da avaliação dos docentes. **Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 14, p. 1-19, 2018.

BOORSTIN, J. **Hollywood eye**: What makes movies work (Hardcover). New York: Cornelia & Michael Bessie Books, 1990.

BORBA, M. C. **Ethnomathematics and education. For the Learning of Mathematics**, v. 10, n. 1, p. 39-43, 1990.

BORBA, M. C. Prefácio. *In*: SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica**: A questão da Democracia. Campinas, SP: Papirus, 2001.

BORBA, M. C. Coletivos seres-humanos-com-mídias e a produção matemática. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (SBPEM), 1, 2002. **Anais [...]**. Curitiba: UFPR, 2002. v. 1, p. 135-146, 2002.

BORBA, M. C. A pesquisa qualitativa em Educação Matemática. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 27, 2004. **Anais [...]**. Caxambu, MG: Anped, p. 21-24, 2004a.

BORBA, M. C. Dimensões da Educação Matemática à Distância. *In*: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.) **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004b.

BORBA, M. C. Humans-with-Media: A performance collective in the classroom? Keynote Address at the **Fields Symposium on Digital Mathematical Performance**, Western Education, p. 1-11, 2007.

BORBA, M. C. Humans-with-media and continuing education for mathematics teachers in online environments. **ZDM: the International Journal on Mathematics Education**, v. 44, n. 6, 44, p. 802-814, 2012.

BORBA, M. C. The future of mathematics education since COVID-19: humans-with-media or humans-with-non-living-things. **Educ Stud Math.**, v. 108, p. 385-400, 2021.

BORBA, M. C.; ALMEIDA, H. R. F. L.; GRACIAS, T. A. S. **Pesquisa em ensino e sala de aula: diferentes vozes em uma investigação**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. Pesquisa qualitativa em Educação Matemática: notas introdutórias. *In*: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 6. ed. 1ª reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

BORBA; M. C. *et al.* Digital mathematical performance & students as performance mathematicians: interlocuções entre artes e tecnologias informáticas em Educação Matemática. *In*: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (EGEM), 10, 2009. **Anais [...]**. Ijuí/RS: EGEM, 2009.

BORBA, M. C.; NEVES, L. X.; DOMINGUES, N. S. A atuação docente na quarta fase das tecnologias digitais: Produção de vídeos como ação colaborativa nas aulas de Matemática. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana (EM TEIA)**, v. 9, n. 2, p. 1-24, 2018.

BORBA, M.; OECHSLER, V. Tecnologias na educação: o uso dos vídeos em sala de aula. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, 2018.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed. 3. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**. 2. ed. 1. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. A Ideologia da Certeza em Educação Matemática. *In*: SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. 6. ed. Campinas, SP: Papirus, 2001.

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

BRAGA, E. S. O. **Análise de pesquisas que tratam das Resoluções de Problemas amparadas pelas Novas Tecnologias no Ensino da Matemática**. 2017. 86 f. Dissertação

(Mestrado em Matemática) – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/RJ, 2017.

BRAGA, E. S. O. *et al.* A Produção de Vídeos Matemáticos por Estudantes do Ensino Médio da Modalidade EJA. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS (CIET), ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EnPED). Anais [...]*. São Carlos/SP: CIET; ENPED, 2020a.

BRAGA, E. S. O. *et al.* Experiências vivenciadas por alunas da EJA na produção de vídeos para um canal no Youtube. *In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 2, 2020. *Anais [...]*. São Paulo: Unesp. 2020b.

BRAGA, E. S. O. *et al.* Performances Matemáticas Digitais: um diálogo dentre Educação Matemática, Artes e Tecnologias Digitais. *In: SEMANA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA (SEMACIT)*, 10, 2020. *Anais [...]*. Duque de Caxias/RJ, Semacit, 2020c.

BRAGA, E. S. O. *et al.* Potencialidades das performances matemáticas digitais no ensino de matemática. *In: ENCONTRO CAJAZEIRENSE EM MATEMÁTICA (ECMAT)*, 7, 2020. *Anais [...]*. Cajazeiras/PB: IFB, 2020d.

BRAGA, E. S. O. *et al.* Dentre tantos caminhos, uma escolha: das Tecnologias da Informática na escola às Performances Matemáticas Digitais: Trajetória por programas governamentais brasileiros e projetos de pesquisa. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 7, p. 1-21. 2021.

BRAGA, E. S. O.; SILVA, C. S.; RÔÇAS, G. É pau, é pedra... é o fim do caminho ou começo de um novo caminhar? Reflexão sobre os Institutos Federais na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. *In: TOMAZELLA, M. (Org.). Série Reflexões na Educação: Educação, Cultura e Sociedade*. João Pessoa: Editora IFPB, v. 4, p. 236-263, 2019.

BRASIL. **Decreto n. 5.154, de 23 de julho de 2004**, estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm. Acesso em: 11 dez. 2019.

BRASIL. **Decreto n. 5.478, de 24 de junho de 2005**. Institui, no âmbito federal, o Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – Proeja. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5478.htm. Acesso em: 03 out. 2019.

BRASIL. **Decreto 5.840, de 13 de julho de 2006**. Institui, no âmbito federal, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos - PROEJA, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/Decreto/D5840.htm#art11. Acesso em: 12 jul. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Documento base – Proeja**. Programa de integração da educação profissional técnica de nível médio ao Ensino Médio na modalidade de educação de jovens e adultos – PROEJA – Documento base. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf2/proeja_medio.pdf. Acesso em: 04 abr. 2019.

BRASIL. **Decreto 7.566, de 23 de setembro de 1909**. Cria nas capitais dos Estados da República Escolas de Aprendizizes Artífices, para o ensino profissional primário e gratuito. 1909. Legislação Informatizada. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. v. 2, p. 445-447, 1913. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1900-1909/decreto-7566-23-setembro-1909-525411-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso: 24 maio 2020.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Conselho Nacional de Educação (CNE). **Parecer CNE/CP nº 5/2020**, aprovado em 28 de abril de 2020. Reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19. Brasília: MEC, 2020. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_PAR_CNECPN52020.pdf. Acesso: 3 abr. 2020.

BRASIL. **Plataforma Nilo Peçanha**. Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica SETEC/ MEC. Ano Base 2018/2019. Guia de referência metodológica (PNP 2020). Disponível em: <http://plataformanilopecanha.mec.gov.br/>. Acesso em: 15 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Diretoria de Avaliação. **Portaria Capes n. 83, de 6 de junho de 2011**. Disponível em: <http://cad.capes.gov.br/ato-administrativo-detallar?idAtoAdmElastic=691>. Acesso em: 20 maio 2020.

BRIGNOL, J. M.; KOVALSKI, A. N.; PEREIRA, J. Videoaulas nas aulas de Matemática – uma ação pedagógica no Ensino Fundamental. In: ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO ENPÓS, 23, 2018. **Anais [...]**. Pelotas/RS: UFPEL, 2018.

BRUM, A. L. *et al.* A produção de performance Matemática digital a partir da obra “O diabo dos números”. **REnCiMa: Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 6, p. 1-20, 2019.

BRUM, A. L.; PEREIRA, E. C. Performance matemática digital a partir da construção de stories no instagram. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM), 13, 2019. **Anais [...]**. Cuiabá: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2019.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. Era da Informação: economia, sociedade e cultura. Trad.: MAJER, R. 20. ed. rev. e ampl. São Paulo: Paz & Terra, 2019.

DAMIANI, M. F. *et al.* Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de educação**, n. 45, p. 57-67, 2013.

D'AMBROSIO, U. Armadilha da mesmice em educação matemática. **Boletim de Educação Matemática (Bolema)**: Rio Claro/SP, v. 18, n. 24, 2005.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 11. ed. São Paulo: Papirus, 2008.

D'AMBROSIO, U. Prefácio. In: BORBA, M. C. e ARAÚJO, J. L. (Orgs.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

DELORS, J. *et al.* **Educação: um tesouro a descobrir**. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XX. São Paulo: Cortez; Unesco, 1999.

DENZIN, N. **Performance ethnography**: Critical pedagogy and the politics of culture. Thousand Oaks, CA: Sage, 2003.

DEWEY, J. **A arte como experiência**. 1. ed. São Paulo: Editora Martins, 2010.

DOMINGUES, N. S. **O papel do vídeo nas aulas multimodais de Matemática Aplicada**: uma análise do ponto de vista dos alunos. 2014. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro/SP, 2014.

DOMINGUES, N. S. **Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática**: uma complexa rede de Sistemas Seres-Humanos-Com-Mídias. 2020. 279 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro/SP, 2020.

FELCHER, C. D. O.; FERREIRA, A. L. A.; FOLMER, V. Da pesquisa-ação à pesquisa participante: discussões a partir de uma investigação desenvolvida no Facebook. **Revista Experiência em Ensino de Ciências** (Mato Grosso), n. 7, v. 12, p. 1-18, 2017.

FELCHER, C. D. O.; PINTO, A. C. M.; FOLMER, V. Performance Matemática Digital: o aluno produzindo vídeos e construindo conceitos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, 2018.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas: estado da arte. **Educação & Sociedade**. Campinas, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

FERRÉS, J. **Vídeo e Educação**. Tradução: LLORENS, J. A. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática**. São Paulo: Autores Associados, 2012.

FLOYD, J. Das Überraschende: Wittgenstein sobre o surpreendente em Matemática. **Boletim de Educação Matemática** (Bolema). Rio Claro/SP, v. 24, n. 38, p. 127-170, 2011.

FONSECA, M. C. F. R. **Educação Matemática de Jovens e Adultos**: Especificidades, desafios e contribuições. 3. ed. 2. reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2007.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 14. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança**: Um reencontro com a pedagogia do oprimido. 26. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. Saberes necessários à prática educativa. 60. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019a.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 71. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019b.

FREIRE, P.; GUIMARÃES, S. **Educar com a mídia**: novos diálogos sobre educação. 3. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

- FREIRE, P. S.; VIEIRA, A. R. L. Educação matemática crítica: uma reflexão a partir das narrativas dos professores da educação de jovens e adultos. *In: COLÓQUIO INTERNACIONAL "EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE" (EDUCON)*, 8, 2019. *Anais [...]*. Sergipe: UFS, 2019.
- FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (Org.). **Ensino Médio Integrado: concepções e contradições**. São Paulo: Cortez, 2005.
- GADANIDIS, G. The pleasure of attention and insight. **Mathematics Teaching**, v. 186, n. 1, 10-13, 2004.
- GADANIDIS, G. Exploring digital mathematical performance in an online teacher education setting. *In: CRAWFORD, C et al. (Eds.). Proceedings of society for information technology & teacher education international conference*. Chesapeake, VA: AACE, p. 3726-3731, 2006.
- GADANIDIS, G. Imagination and digital mathematical performance. *Proceedings of the 2006 Canadian mathematics education study group*. University of Calgary, p. 79-86, 2007.
- GADANIDIS, G.; BORBA, M. C. **Digital Mathematical Performance**. [S.I: s.n], 2006. Disponível em: <https://www.edu.uwo.ca/dmp>. Acesso em: 2 nov. 2020.
- GADANIDIS, G.; BORBA, M. C. Our lives as performance mathematicians. **For the Learning of Mathematics**, v. 28, n. 1, p. 44-51, jan./abr. 2008.
- GADANIDIS, G.; HOOGLAND, C. The aesthetic in mathematics as story. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, v. 3, n. 4, p. 487-498, 2003.
- GARDNER, H. **Inteligências Múltiplas: a teoria na prática**. Tradução: VERONESE, M. A. V. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 1993.
- GARDNER, H. **Estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas**. Tradução: VERONESE, M. A. V. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 1994.
- GEROFSKY, S. Mathematical learning and gesture. Character viewpoint and observer viewpoint in students' gestured graphs of functions. **Gesture**, v. 10, n. 2-3, p. 321-343, 2010.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas. 2012.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.
- GOMES, C. R.; SIQUEIRA, A. C.; BRAGA, E. S. O. Breve exposição e reflexão das atividades do Pibid da matemática de Nova Iguaçu. *In: MENDES, R. M. M.; SALES, J. R. As ações do Pibid da UFRRJ: Pesquisa e Ensino na Baixada Fluminense*. Rio de Janeiro: E-papers, p. 123-139, 2014.
- GOUVEIA, F. P. S. **Caminhos e descaminhos da implantação da Educação de Jovens e Adultos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro**. 2011. 181 f. Dissertação (Mestre em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares (PPGEduc), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu/RJ, 2011.

GOUVEIA, F. P. S. **Proeja e mundo do trabalho: inserção, reinserção e horizonte precário**. 2018. 218 f. Tese. (Doutorado em Políticas Públicas e Formação Humana) – Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Formação Humana, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/RJ, 2018.

GREGORUTTI, G. S. **Performance matemática digital e a imagem pública da Matemática: viagem poética na formação inicial de professores**. 2016. 117 f. Dissertação. (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro/SP, 2016a.

GREGORUTTI, G. S. Formação inicial de professores, performance matemática digital e imagem pública da matemática. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM)*, 12, 2016. **Anais [...]**. São Paulo, SP: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2016b.

GREGORUTTI, G. S.; SCUCUGLIA, R. Performance matemática digital: artes, tecnologia e educação matemática. *In: SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO E O II ENCONTRO INTERNACIONAL EM POLÍTICAS PÚBLICAS*. 5, 2015. **Anais [...]**. Franca/SP: Uni-FACEF, 2015.

GREGORUTTI, G. S.; SCUCUGLIA, R. O caminho didático-pedagógico que surge: performance matemática digital. *In: SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO*, 6; *ENCONTRO INTERNACIONAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS EM EDUCAÇÃO*, 3, 2017. **Anais [...]**. Franca/SP, 2017. p. 1065-1078.

GREGORUTTI, G. S.; SCUCUGLIA, R. The production of digital narratives about infinite involving images of mathematics in pre-service teacher education. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 9, n. 3, 2018.

GREGORUTTI, G. S.; SCUCUGLIA, R. Viagem poética entre conhecimento matemático e Performance matemática digital: aspectos pedagógicos. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 13, 2019. **Anais [...]**. Cuiabá/MT: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2019.

GUIMARÃES, S. E. R. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula. *In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Org.). A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea*. 4. ed. Petrópolis: Vozes, p. 9-36, 2009.

HADDAD, S. A participação da sociedade civil brasileira na educação de jovens e adultos e na CONFINTEA VI. **Revista Brasileira de Educação**. São Paulo, v. 14, n. 41, p. 355-369, 2009.

HALBWACHS, M. **A Memória coletiva**. São Paulo: Centauro, 2004.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 9. ed. Campinas: Papirus, 2007.

KRESS, G. **Multimodality: a social semiotic approach to contemporary communication**. New York: Routledge, 2010.

KRESS, G.; VAN LEEUWEN, T. **Reading Images: the grammar of visual design**. 2. ed. London: Taylor & Francis e-library, 2006.

LACERDA, H. D. G. **Educação Matemática encena**. 2015. 179 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro/SP, 2015.

LACERDA, H. D. G.; BORBA, M. C. Educação matemática encena: performances matemáticas teatrais. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12, 2016. **Anais [...]**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, v. 1. p. 1-12, 2016.

LACERDA, H. D. G.; BORBA, M. C. Do teatro ao vídeo: possibilidades na educação matemática. *In*: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (EPEM), 13, 2017. **Anais [...]**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, v. 1. p. 194-206, 2017.

LARROSA, J. Notas sobre narrativa e identidad (A modo de presentación). *In*: ABRAHÃO, M. H. M. B (Org.). **A aventura (auto)biográfica**: teoria e empiria. Porto Alegre: EdUPUCRS, p. 11-22, 2004.

LÉVY, P. **A inteligência coletiva**: por uma antropologia do ciberespaço. Tradução: ROUANET, L, P. 2. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1999.

LÉVY, P. **Cibercultura**. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2000.

LIM, C. S. **Public Images of Mathematics**. 1999. 366 f. Tese (Doutorado em Filosofia da Educação), University of Exeter, Exeter, 1999.

LOCKHART, P. **A Mathematician's lament**: how school cheats us out of our most fascinating and imaginative art form. New York: 2011.

LYOTARD, J. P. **The postmodern condition**: A report on knowledge. University of Minnesota Press, 1984.

MARQUES, R. M. S. **Matemática Cotidiana**: Um trabalho com Matemática Crítica na Educação de Jovens e Adultos. 2014. 98 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica) – Programa de Pós-Graduação do Colégio Pedro II, Rio de Janeiro/RJ, 2014.

MARQUES, R. M. S.; COSTA, C. S. Por uma educação matemática crítica na EJA: da desopressão à conscientização do aluno-Cidadão-consumidor. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 5, n. 1, p. 139-154, 2015.

MARTELETO, R. M. Análise de Redes Sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação. **Ciência da Informação**, v. 30, n.1, p. 71-81, 2001.

MIRANDA, F. O. **Ethnomathematics and critical mathematics**: Exploring the meaning for everyday teachers. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – University of Illinois at Urbana-Champaign, Champaign, IL, 2008.

MIRANDA, F. O. **A inserção da Educação Matemática Crítica na escola pública**: aberturas, tensões e potencialidades. Tese. 2015 180f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro/SP, 2015.

MONITORIA de Matemática da EJA. **Youtube**, 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/c/MonitoriadeMatem%C3%A1ticaEJA>. Acesso em: 22 nov. 2021.

MORAN, J. M. O Vídeo na Sala de Aula. **Comunicação e Educação**, v. 2, p. 27–35, 1995.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 3, n. 1, 2000.

NEVES, L. X. **Intersemioses em vídeos produzidos por licenciandos em Matemática da UAB**. 2020. 304 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro/SP, 2020.

NEVES, L. X.; BORBA, M. C. Análise do discurso multimodal de um vídeo com conteúdo matemático. **Educação Matemática Debate**, v. 3, n. 9, p. 220-235, 2019.

NICODEMOS, A.; SERRA, E. Educação de Jovens e Adultos em contexto pandêmico: entre o remoto e a invisibilidade nas políticas curriculares. **Currículo sem Fronteiras**, v.20, n. 3, p. 871-892, 2020.

NORMAN, D. A. **Emotional design**: why we love (or hate) everyday things. New York, NY, Basic Books, 2004.

OECHSLER, V. **Comunicação multimodal**: produção de vídeos em aulas de Matemática. 2018. 311 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro/SP, 2018.

OECHSLER, V.; FONTES, B. C.; BORBA, M. C. Etapas da produção de vídeos por alunos da educação básica: uma experiência na aula de matemática. **Revista Brasileira De Educação Básica (RBEB)**, v. 2, n. 2, p. 71-80, 2017.

O'HALLORAN, K. L. **Mathematical discourse**: language, symbolism and visual images. London: Continuum, 2005.

OLIVEIRA, E. C.; SCOPEL, E. G. Uma década do Proeja: sua gênese, balanço e perspectivas. **Holos**: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, v. 6, n. 32, p. 120-144, 2016.

OLIVEIRA, R. P. **Educação Matemática**: Construindo performances matemático-musicais. 2017. 98 f. Dissertação (Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

OLIVEIRA, L. P. F. **Paulo Freire e produção de vídeos em educação matemática**: uma experiência nos anos finais do ensino fundamental. 2018. 106 f. Dissertação. (Mestrado em Educação Matemática) – Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro/SP. 2018.

OLIVEIRA-JÚNIOR, N. L. **Educação ambiental não formal, nas escolas do ensino fundamental de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, em 2005 e 2006**: ações conjuntas com responsabilidade social. 2006. 63 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional) – Universidade Anhanguera, Campo Grande, 2006.

- OLIVEIRA, U. F. **Cenas de conceituação**: a aventura do movimento no ato de aprender. 1996. 153 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
- PAIVA, J. **Educação de Jovens e Adultos**: direito, concepções e sentidos. 2005. 480 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói/RJ, 2005.
- PAPERT, S. **Mindstorms**: children, computers and powerful ideas. New York: Basic books, 1980.
- PEREIRA, J. **A produção de vídeo estudantil na prática docente**: uma forma de ensinar. 2014. 223 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, 2014.
- PEREIRA, J. DALPONT, V. **Como fazer vídeo estudantil na prática da sala de aula**. Pelotas, RS: Erd. filmes, 2018.
- PEREIRA, J.; JANHKE, G. **Produção de Vídeo nas Escolas**: Educar com Prazer. Estudo de Caso Escola Independência. Pelotas: Erd filmes, 2012.
- PEREIRA, J. NEVES, G. (Org.). **Produção de vídeo nas escolas**: uma visão Brasil - Itália - Espanha - Equador. 1. ed. Pelotas: Erd Filmes, 2014.
- PEREIRA, R. M. F. **Teatro e Educação na Rede Municipal de Vitória**: um estudo de caso. 2006. 121 f. Dissertação (Mestrado em Teatro) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/RJ, 2006.
- PICKER, S. H.; BERRY, J. S. Investigating pupils' images of mathematicians. **Educational Studies In Mathematics**, v. 43, n. 1, p. 65-94, 2000.
- POLIGICCHIO, A. G. **Teatro**: materialização da narrativa matemática. 2012. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- PONTE, J. P. M.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- POWELL, A. B., FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. An analytical model for studying the development of mathematical ideas and reasoning using videotape data. **Journal of Mathematical Behavior**, v. 22, n. 4, p. 405-435. 2003.
- POWELL, A. B., FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. Uma abordagem à Análise de Dados de Vídeo para Investigar o Desenvolvimento das Ideias Matemáticas e do Raciocínio de Estudantes. **Boletim de Educação Matemática (Bolema)**, v. 17, n. 21, p. 81-140, 2004.
- RAMOS, E. E. L. **Propondo práticas e desafiando certezas**: um estudo em turma do PROEJA numa perspectiva de educação matemática crítica. 2011. 301 f. Tese. (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.
- RECUERO, R. Teoria Fundamentada. In.: FRAGOSO, S; RECUERO, R.; AMARAL, A. **Métodos de pesquisa para Internet**. Porto Alegre: Sulina, 2013.

- RÔÇAS, G.; BOMFIM, A. M. do. Educação Superior e Educação Básica nos Institutos Federais: avaliação da verticalização de ensino com seus gestores. Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 1, n. 1, 2017.
- ROCHA, K.; BASSO, M. Programação em Scratch na Sala de Aula: investigações sobre a construção do conceito de ângulo. *In*: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 25, 2019. Brasília. **Anais [...]**. Porto Alegre: SBC, p. 725-734, 2019.
- ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo "Estado da Arte". **Revista Diálogo Educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50. 2006.
- RODD, M. Witness as participation: the lecture theatre as site for mathematical awe and wonder. **For the Learning of Mathematics**, v. 23, n.3, p. 38-43, 2003.
- SACHSER, P. T. F. **A procura da fórmula**: teatro e matemática. 2019. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- SAVIANI, D.; GALVÃO, A. C. Educação na pandemia: a falácia do “ensino” remoto. **Universidade e Sociedade**. Sindicato Nacional dos Docentes das Instituições de Ensino Superior, n. 67, p. 36-49, 2021.
- SCUCUGLIA, R. R. S. **On the nature of students’ digital mathematical performance**. 2012. Tese (Doutorado em Educação) – University of Western Ontario, London, 2012a.
- SCUCUGLIA, R. R. S. Students’ digital mathematical narratives: windows into a multimodal matheracy. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5, 2012b. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), v. 1. p. 1-20, 2012b.
- SCUCUGLIA, R. R. S. Narrativas Multimodais: a Imagem dos Matemáticos em Performances Matemáticas Digitais. **Boletim de Educação Matemática (Bolema)**, Rio Claro/SP, v. 28, n. 49, p. 950–973, 2014.
- SCUCUGLIA, R. R. S. The pedagogic role of the arts and digital media in the practice of the Ontario mathematics curriculum. **Boletim de Educação Matemática (Bolema)**, Rio Claro/SP, v. 29, p. 1043-1065, dez. 2015.
- SCUCUGLIA, R. R. S. Performance Matemática Digital: arts-based research. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 5, 2018. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu, n. 1, v. 1, p. 1-10, 2018.
- SCUCUGLIA, R. R. S.; BORBA, M. C. Performance Matemática Digital: Criando Narrativas Digitais em Educação Matemática. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9, 2007. **Anais [...]**. Belo Horizonte: SBEM, p. 1-16, 2007.
- SCUCUGLIA, R. R. S.; BORBA, M. C.; GADANIDIS, G. Cedo ou tarde Matemática: uma performance matemática digital criada por estudantes do ensino fundamental. **REMATEC - Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, v. 7, n. 11, p. 39-64, jul./dez. 2012.

- SCUCUGLIA, R. R. S.; BORBA, M. C.; GADANIDIS, G. Performance matemática: artes e tecnologias digitais. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 11, 2013. **Anais [...]**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, v. 1. p. 1-4, 2013.
- SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. Performance Matemática: Tecnologias Digitais e Artes da Escola Pública de Ensino Fundamental. *In: BORBA, M. C.; CHIARI, A. S. S. (Org.). Tecnologias Digitais e Educação Matemática*. São Paulo: Livraria da Física, p. 325-363, 2013a.
- SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. Sobre identidade em Performances Matemáticas Digitais. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 11, 2013b. **Anais [...]**. Curitiba; Guarapuá, PR: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, v. 1. p. 1-16, 2013b.
- SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G.; BORBA, M. C. Lights, Camera, Math! The F Pattern News. *In: WIEST, L. R.; LAMBERG, T. (Org.). Proceedings of the 33rd Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Reno: University of Nevada, p. 1758–1766, 2011.
- SCUCUGLIA, R. R. S.; GREGORUTTI, G. S. Explorando o Teorema das Quatro Cores em Performances Matemáticas Digitais. BoEM, **Boletim online de Educação Matemática**, v.3. n.5, p. 2-17, ago./dez., 2015.
- SCUCUGLIA, R. R. S.; GREGORUTTI, G. S. Images of Mathematics and athematicians among undergraduate students of Education. **Acta Scientiae**, v. 19, n. 6, nov./dez., 2017.
- SCUCUGLIA, R. R. S.; GREGORUTTI, G. S. Thirty seconds to mars: elaborando experiências matemáticas estéticas. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 13, 2019. **Anais [...]**. Cuiabá/MT: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2019.
- SCUCUGLIA, R. R. S.; RODRIGUES, A. F. B. A. A produção de performances matemáticas digitais nos anos iniciais do ensino fundamental. *In: FERNANDES, A. H. A. A (Org.). SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 6, 2015. **Anais [...]**. Perinópolis, GO; Brasília: SBEM, 2015.
- SCUCUGLIA, R. R. S.; RODRIGUES, A. F. B. Logado em você: uma performance matemática de estudantes da escola maria peregrina. *In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 13, 2017. **Anais [...]**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, v. 1. p. 307-317, 2017.
- SHULMAN, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Education Researcher**, Londres, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.
- SILVA, E. T. **Os (des)caminhos da escola**: traumatismos educacionais. Barafunda metodológica. São Paulo: Cortez Editora. Cap. 1, p. 24-34, 2011.
- SILVA, M. Z. V. D. **O letramento multimodal crítico no ensino fundamental**: investigando a relação entre a abordagem do livro didático de língua inglesa e a prática docente. 2016. 327 f. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2016.

SILVA, F. Q. F.; MORAIS, K. C.; CÔCO, D. Construção de sólidos platônicos com origami a partir da exposição de uma PMD. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA*, 7, 2017. **Anais [...]**. Canoas, RS: Ulbra, 2017.

SINCLAIR, N. The joy of mathematics. **MathMania**, n. 5, v. 3, 4, 2000.

SKOVSMOSE, O. **Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1994.

SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. **Boletim de Educação Matemática (Bolema)**, Rio Claro/SP, n. 14, p. 66-91, 2000.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. Campinas, SP: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, O. *Foreground* dos educandos e a política de obstáculos para aprendizagem. *In: RIBEIRO, J. P. M. et al. (Orgs.). Etnomatemática: papel, valor e significado*. 2. ed. Porto Alegre, RS: Zouk, 2006.

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade**. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica**. Trad. Orlando de Andrade Figueiredo, Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas, SP: Papirus, 2008.

SKOVSMOSE, O. Convite para Educação Matemática Crítica: Educação Matemática, Cultura e Diversidade. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (X ENEM)*, 10, 2010. **Anais [...]**. Salvador: UCSal, p. 7-10, 2010.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à educação matemática crítica**. Trad. Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas, SP: Papirus, 2014.

SKOVSMOSE, O. Mathematics and crises. **Educational Studies in Mathematics**, v. 108 n. 108, p. 369-383, 2021.

SKOVSMOSE, O.; ALRØ, H.; VALERO, P.; Scanduzzi, P. P. “Antes de dividir temos que somar”: ‘entrevistando’ foregrounds de estudantes indígenas. **Boletim de Educação Matemática (Bolema)**, Rio Claro/SP, ano 22, n. 34, p. 237-262, 2009.

SOUTO, D. L. P.; ARAÚJO, J. L. Possibilidades expansivas do sistema seres-humanos-com-mídias: um encontro com a Teoria da Atividade. *In: BORBA, M. C.; CHIARI, A. Tecnologias Digitais e Educação Matemática*. São Paulo: Livraria da Física, p. 113-139, 2013.

SOUZA, F. N.; BARREIRA, J. P.; BRAGA, E. S. O. B. Matemática e Produção de Vídeos: possibilidades para estudantes da EJA em tempos de pandemia. *In: ENCONTRO NACIONAL DA EJA-EPT (PROEJA) DA REDE FEDERAL*, 3, 2020. **Anais [...]**. Alagoas: IFAL, 2020.

SOUZA, M. C. R. F.; FONSECA, M. C. F. R. **Relações de gênero, Educação Matemática e discurso: enunciados sobre mulheres, homens e matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

- STAKE, R. Case studies. *In*: DENZIN N. K.; LINCOLN Y. S. (Ed.). **Strategies of qualitative inquiry**. 2. ed. Thousand Oaks, CA: Sage, p. 134-164, 2003.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. 6 reimp. São Paulo, Cortez, 2011.
- TROJACK, C. L. Conteúdos matemáticos colocados em performances matemáticas digitais. *In*: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12, 2015. **Anais [...]**. Porto Alegre: PUCRS, p. 1-7, 2015.
- TROJACK, C. L.; WROBEL, J. S. Performance Matemática Digital. *In*: TROJACK, C. L.; WROBEL, J.S.; OECHSLER, V. (Org). **Matemática com Arte: sugestões de atividades interdisciplinares**. Curitiba: Appris, p. 107-116, 2017.
- TROJACK, C. L.; WROBEL, J. S.; FAZIO, M. M. Festival de performances matemáticas digitais. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 5, n. 1, p. 111-120, 2016.
- TROJACK, C. L.; WROBEL, J. S.; OECHSLER, V. Matemática com arte-performance matemática digital: como produzir? *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA, 7, 2017. **Anais [...]**. Canoas, RS: Ulbra, 2017.
- TUNIN, A. S. M.; HENRIQUE, M. P.; BAIRRAL, M. A. Políticas de difusão das tecnologias da informação e comunicação na educação: Reflexões a partir de um resgate histórico. **Revista Ensaios e Pesquisas em Educação e Cultura**, v. 4, p. 59-71, 2018.
- VALENTE, J. A. A Informática na educação: conformar ou contornar a escola. **Perspectiva**, v. 13, n. 24, 1995.
- VALENTE, J. A. Blended Learning e as Mudanças no Ensino Superior: a Proposta da Sala de Aula Invertida. **Educar em Revista**, n. 4, p. 79-97, 2014.
- VANDENBOS, G. R. Motivação. *In*: VANDENBOS, G. R. (Org.). **Dicionário de Psicologia da APA – American Psychological Association**. Porto Alegre: Artmed, p. 625, 2010.
- VIANA, S. S. **Integração curricular: efeitos nas relações e práticas na Educação de Jovens e Adultos**. 2017. 196 f. Tese (Doutorado em Políticas Públicas e Formação Humana) – Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.
- VITAL, C. **Performance Matemática Digital e GeoGebra: possibilidade Artístico Tecnológica em Educação Matemática**. 2018. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2018.
- WALSH, M. **Multimodal Literacy: Researching classroom practice**. Australia: Primary English Teaching Association (e:lit), 2011.
- WROBEL, J. S. *et al.* Motivação e performances matemáticas digitais: análise da escala de motivação em aprender. **Educação Matemática em Revista**, n. 58, p. 103-117, 2018.
- YIN, R. K. Case study methods. *In*: GREEN J. L.; CAMILLI G.; MOORE P. B. (Ed.). **Handbook of complementary methods in educational research**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 279-298, 2006.

APÊNDICE A – Termos de Anuência da Pesquisa pelo IFRJ CDuC



MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO
Pró Reitoria de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico
Pró Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Inovação
Pró Reitoria de Extensão

Editais Integrados de Ensino, Pesquisa, Inovação e Extensão nº 01 e 02/2020

TERMO DE ANUÊNCIA E AUTORIZAÇÃO PARA DESENVOLVIMENTO DE PROJETO NO CAMPUS

Vimos por meio deste documento, informar que o servidor Eduardo dos Santos de Oliveira Braga desenvolverá o projeto de Pesquisa intitulado PRODUÇÃO DE PERFORMANCE MATEMÁTICA DIGITAL NO ENSINO MÉDIO NA MODALIDADE DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS no Campus Duque de Caxias. Declaramos para os devidos fins que o servidor supracitado pertence ao quadro efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) e desenvolverá atividades do projeto no âmbito deste campus. Caso necessário, a qualquer momento, o solicitante poderá ter seu projeto cancelado, se comprovada atividade que cause algum prejuízo para o IFRJ. O referido servidor deverá informar à **Coordenação de Extensão (CoEx) ou Coordenação de Pesquisa e Inovação (CoPI) ou Coordenação ou Direção correspondente**, se for o caso, as necessidades de infraestrutura no Campus. Informamos ainda que o projeto conta com a anuência da equipe gestora do Campus Duque de Caxias, com autorização da sua Direção-Geral.

Rio de Janeiro, 11 de agosto de 2020.

Maria Celiana Pinheiro Lima

Diretora Geral IFRJ Campus Duque de Caxias

(autorização da Direção-Geral ou membro da equipe gestora do campus designado)

MARIA CELIANA
PINHEIRO
LIMA:70866678387

Assinado de forma digital por
MARIA CELIANA PINHEIRO
LIMA:70866678387
Dados: 2020.08.11 18:58:27 -03'00'



MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO
Pró Reitoria de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico
Pró Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação
Pró Reitoria de Extensão

Editais Integrados de Ensino, Pesquisa, Inovação e Extensão nº 03 e 04/2021

**TERMO DE ANUÊNCIA E AUTORIZAÇÃO PARA
DESENVOLVIMENTO DE PROJETO NO CAMPUS**

Vimos por meio deste documento, informar que o servidor Eduardo dos Santos de Oliveira Braga desenvolverá o projeto de Pesquisa intitulado Luz, Câmera... Produção de Performances Matemáticas Digitais na Educação de Jovens e Adultos no Campus Duque de Caxias, projeto vinculado à pesquisa de doutorado do coordenador do projeto. Declaramos para os devidos fins que o servidor supracitado pertence ao quadro efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) e desenvolverá atividades do projeto no âmbito deste campus, em parceria com o Campus Nilópolis. Caso necessário, a qualquer momento, o solicitante poderá ter seu projeto cancelado, se comprovada atividade que cause algum prejuízo para o IFRJ. O referido servidor deverá informar à **Coordenação de Extensão (CoEx) ou Coordenação de Pesquisa e Inovação (CoPI) ou Coordenação ou Direção correspondente**, se for o caso, as necessidades de infraestrutura no Campus. Informamos ainda que o projeto conta com a anuência da equipe gestora do Campus Duque de Caxias, com autorização da sua Direção-Geral.

Rio de Janeiro, 09 de agosto de 2021.

Thiago Muza Aversa
Coordenação de Pesquisa e Inovação
campus Duque de Caxias

Thiago Muza Aversa
Coordenador de Pesquisa e Inovação
SIAPE nº 2120351
IFRJ/Campus Duque de Caxias

APÊNDICE B – Termo de autorização de uso de imagem e ciência de participação na pesquisa



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de
Janeiro *campus* Duque de Caxias

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE VOZ E IMAGEM CIÊNCIA DE PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA

Eu, (nome completo do aluno), matrícula nº (número completo da matrícula), CPF (número completo do CPF), informo ESTAR CIENTE da minha participação na pesquisa de doutorado do professor Eduardo dos Santos de Oliveira Braga, intitulada de “Luz, Câmera.... Produção de Performances Matemáticas Digitais na EJA”, sob orientação da professora Doutora Giselle Rôças e coorientação do professor Doutor Marcus Vinicius Pereira. Informo também que AUTORIZO o uso de minha imagem e voz, constante nas filmagens relativas às atividades de matemática propostas pelo professor de matemática Eduardo dos Santos de Oliveira Braga, do *campus* Duque de Caxias do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ).

A presente autorização abrange também o uso da minha imagem e voz nas filmagens relacionadas às atividades de matemática da pesquisa supracitada e é concedida ao professor supracitado, ao IFRJ e ao *campus* Duque de Caxias a título gratuito, abrangendo inclusive a licença a terceiros, de forma direta ou indireta, e a inserção em materiais para toda e qualquer finalidade, seja para publicidade, jornalístico, editorial, didático, participação em eventos, festivais e congressos e outros que existam ou venham a existir no futuro, para veiculação/distribuição em território nacional e internacional, por prazo indeterminado.

Por esta ser a expressão da minha vontade, declaro que AUTORIZO o uso acima descrito, sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à imagem ora autorizada ou a qualquer outro, e assino a presente autorização.

Local e data: _____

Assinatura: _____

APÊNDICE C – Formulário de avaliação das PMDs

SEÇÃO 1 - Avaliação do vídeo

Este formulário de pesquisa busca realizar uma avaliação dos vídeos protagonizados por estudantes da Educação de Jovens e Adultos do IFRJ CDuC. Os vídeos foram produzidos à luz da perspectiva teórica das Performances Matemáticas Digitais que, em linhas iniciais, pode ser compreendida como a articulação das artes e tecnologias digitais em Educação Matemática. As PMDs e esse instrumento de avaliação fazem parte da pesquisa de doutorado intitulada de Luz, Câmera... Produção de Performances Matemáticas Digitais na EJA, escrita por Eduardo dos Santos de Oliveira Braga, sob orientação de Giselle Rôças e coorientação de Marcus Vinícius Pereira. Com isso, ao respondê-la você está colaborando a pesquisa do doutorando supracitado. Cabe-nos salientar a garantia de anonimato da pesquisa e agradecer a sua importante contribuição com o retorno desse formulário. No mais, agradecemos toda contribuição e nos colocamos à disposição para eventuais esclarecimentos e dúvidas através do e-mail eduardo.braga@ifrj.edu.br.

Qual vídeo analisará?

() *MathNews*

() Por trás da cortina de fumaça

() Linha Matemática direta: A matemática da fome

() O valor do R\$ 0,01

SEÇÃO 2 – *MathNews* (o mesmo se repete para cada uma das PMDs, a depender a escolha do avaliador)

Apresentação da PMD em vídeo (link do vídeo no próprio formulário)

SEÇÃO 3 - Avaliação do vídeo

Cite a temática principal que você identifica no vídeo?

A temática do vídeo protagonizado por estudantes da EJA foi apresentada de forma clara?

Você considera adequada a linguagem presente no vídeo protagonizado por estudantes da EJA?

Você considera adequada a estética presente no vídeo protagonizado por estudantes da EJA?

Liste outras temáticas que você consegue identificar no vídeo protagonizado por estudantes da EJA.

Para qual(is) público(s) você acredita que o vídeo pode ser utilizado?

Esse vídeo auxiliou você a (re)pensar a sala de aula de matemática na EJA?

Você conhece o que são Performances Matemáticas Digitais?

Você já conhecia vídeos de matemática protagonizados por estudantes da EJA?

Você acredita que professores de outras disciplinas (diferentes de matemática) poderiam fazer uso do vídeo em suas aulas?

(Caso a resposta seja negativa - Por que não? Por que você não o utilizaria?)

Quais são os pontos positivos do vídeo?

Quais são os pontos negativos do vídeo?

Você utilizaria o vídeo em suas aulas de matemática?

Caso a resposta seja negativa: Por que você não o utilizaria? e O que você melhoraria no vídeo para que o mesmo pudesse fazer parte da sua aula?

Caso a resposta seja afirmativa: Com qual(is) finalidade(s) você utilizaria o vídeo?; Como você utilizaria o vídeo em suas aulas de matemática? (pode marcar mais de uma opção):

- ☐ Para revisar conceitos da matemática vistos em aulas anteriores
- ☐ Para introduzir novos temas da matemática
- ☐ Na explicação de novos conceitos da matemática
- ☐ Para fins de avaliação de uma abordagem matemática
- ☐ Para fixação de conceitos matemáticos por meio de exercícios
- ☐ Outros: _____

Com quais níveis de ensino você utilizaria o vídeo *MathNews*? (ainda em continuação a resposta afirmativa)

- ☐ Ensino Fundamental I
- ☐ Ensino Fundamental II
- ☐ Ensino Médio
- ☐ Ensino Superior

SEÇÃO 4 – PARECER FINAL DA AVALIAÇÃO

Você julga a proposta adequada para dialogar matemáticas com estudantes da EJA?

Você considera que o vídeo dialoga com temas para além da sala de aula, rompendo com este espaço e incorporando a sociedade por meio das plataformas digitais?

Você considera que a produção de vídeos protagonizada por estudantes pode ser um bom caminho para comunicar ideias matemáticas com o público da EJA?

Você considera que a produção de vídeos protagonizada por estudantes da EJA pode ser um bom caminho para desmistificar estereótipos negativos da matemática?

Quais estereótipos você acredita que o vídeo discutiu com os estudantes produtores e com a audiência?

Descreva com uma única palavra ou expressão qual foi a impressão gerada ao assistir o vídeo.

O que você acha sobre essa abordagem ser realizada e protagonizada por sujeitos da EJA?

Fique à vontade para tecer comentários / sugestões com relação ao vídeo. Suas considerações serão de extrema relevância para produção de futuros trabalhos.

APÊNDICE D – Formulário de avaliação/validação dos produtos educacionais pelos pareceristas

SEÇÃO 1 - AVALIAÇÃO/VALIDAÇÃO DA COLEÇÃO: CAMINHOS DA MATEMÁTICA NA EJA

A coleção Caminhos da Matemática na EJA foi produzida em colaboração com os estudantes da EJA, desde a concepção do *design* até o protagonismo nas propostas. As PMDs presentes no livro 3 da coleção são frutos de diálogos e interações em tempos de pandemia. Para isso, cada protagonista das PMDs realizou as gravações de casa, criando cenários, procurando horário para obter melhor áudio, utilizando a melhor câmera do smartphone e utilizando os materiais disponíveis para criar as cenas. A coleção Caminhos da Matemática na EJA e os vídeos que a integram fazem parte da pesquisa de doutorado intitulada de Luz, Câmera... Produção de Performances Matemáticas Digitais na EJA, escrita por Eduardo dos Santos de Oliveira Braga, sob orientação de Giselle Rôças e coorientação de Marcus Vinícius Pereira. Focado especialmente em sua formação e vivências na EJA, em particular no IFRJ, gostaríamos de contar com seu apoio na validação do material produzido e na utilização desta validação na descrição da Tese. No mais, agradecemos toda contribuição e nos colocamos à disposição para eventuais esclarecimentos e dúvidas através do e-mail eduardo.braga@ifrj.edu.br.

E-mail / Nome completo

Com relação à coleção Caminhos da Matemática na EJA, marque a alternativa que melhor se adequa a cada item analisado.

Design - avaliação da estética em geral.	Escala Likert Opções de marcação: () Muito satisfeito () Satisfeito () Nem satisfeito e nem insatisfeito () Insatisfeito () Muito insatisfeito
Interatividade - avaliação dos <i>links</i> disponíveis.	
Conteúdo - abordagem do tema.	
Objetivos - objetivo da coleção.	
Relevância - avaliação da relevância da coleção.	
Organização - avaliação da organização da coleção em 3 livros.	
Originalidade - aspecto original da proposta.	
Aplicabilidade - avaliação da aplicabilidade da coleção na EJA.	
Replicabilidade - potencialidades do produto ser utilizado em outros contextos, resguardadas as especificidades.	
Linguagem - avaliação da linguagem/escrita da coleção.	
Legibilidade - avaliação da fonte utilizada (legível).	

Qual a importância dessa coleção para professores de matemática da EJA?

Há potencialidades da coleção no trabalho com a EJA? Se sim, quais são as potencialidades da coleção vista como um material para professores de matemática da EJA?

Há limites da coleção no trabalho com a EJA? Se sim, quais são os limites da coleção vista como um material para professores de matemática da EJA?

Descreva com uma única palavra ou expressão qual foi a impressão gerada ao conhecer a coleção Caminhos da Matemática na EJA.

Descreva um breve parecer sobre a coleção Caminhos da Matemática na EJA.

SEÇÃO 2 - AVALIAÇÃO DA REPLICABILIDADE DAS PMDs

(Disponibilização dos *links* de acesso das 4 PMDs produzidas na pesquisa)

Espaço reservado para análise das PMDs (pontos positivos, negativos, destaques, elogios e críticas).

SEÇÃO 3 – REPLICAÇÃO

Você recomendaria as PMDs e a coleção para professores de matemática da EJA? () Sim () Não

Você considera que as PMDs e as reflexões presentes na coleção são viáveis para que outros professores da EJA repliquem o material, resguardadas as especificidades presentes na própria EJA? () Sim () Não

Você autoriza ter sua identidade exposta na Tese? () Sim () Não

APÊNDICE E – Coleção de livros: Caminhos da Matemática na EJA



Disponível em:

<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/701467>