
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Hercules Gimenez

Vídeos Digitais e Educação Matemática:
Uma possibilidade de Pesquisa Educacional Baseada em Arte



Rio Claro - SP
2023

HERCULES GIMENEZ

Vídeos Digitais e Educação Matemática:
Uma possibilidade de Pesquisa Educacional Baseada em Arte

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, *campus* de Rio Claro, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba

Rio Claro - SP
2023

G491v	<p>Gimenez, Hercules</p> <p>Vídeos Digitais e Educação Matemática : Uma possibilidade de Pesquisa Educacional Baseada em Arte / Hercules Gimenez. -- , 2023</p> <p>224 p. : il., fotos</p> <p>Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro,</p> <p>Orientador: Marcelo de Carvalho Borba</p> <p>1. Festival de Vídeos Digitais. 2. Educação Matemática. 3. Pesquisa Educacional Baseada em Arte. 4. A/r/tografia. I. Título.</p>
-------	--

HERCULES GIMENEZ

Vídeos Digitais e Educação Matemática: Uma possibilidade de Pesquisa Educacional Baseada em Arte

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, *campus* de Rio Claro, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Educação Matemática.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba – Orientador
IGCE/UNESP/Rio Claro (SP)

Prof. Dr. André Luis Andrejew Ferreira
UFPel/Pelotas (RS)

Prof. Dr. Nilton Silveira Domingues
Colégio Koelle/Rio Claro (SP)

Prof. Dr. Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva
IBILCE/UNESP/São José do Rio Preto (SP)

Profa. Dra. Vera Lúcia Vieira de Camargo
UNEMAT/Sinop (MT)

Rio Claro/SP, 07 de fevereiro de 2023

Resultado: APROVADO

*A mainha e painho,
Dona Cida e Seu Miguel
Nesses versos de cordel
Lhes dedico com carinho
Por mostrarem o caminho
Da justiça e da bondade
Hoje me resta a saudade
Mas não choro de tristeza
Porque eu tenho certeza
Que me amaram de verdade*

AGRADECIMENTOS PESSOAIS

Permita-me esclarecer
Aparentes esquecimentos
Se nos agradecimentos
Seu nome não aparecer
Pois isso não quer dizer
Que sou mal-agradecido
Não fiques aborrecido
Ouça minha explicação
De todo meu coração
Serás sempre enaltecido

Buscando o amor Ágape
Amo a todos, todo dia
João e Gabi, amor Storge
Amor Eros pela Lia
Pela Arte, amor Ludus
Por mim, amor Philautia
No trabalho, amor Pragma
Aos amigos, amor Philia

Com amor eu agradeço
Nesse singelo cordel
A minha mãe e meu pai
Dona Cida e Seu Miguel
E também meus três irmãos
Que moram em meu coração
E não pagam aluguel

Professoras e Professores
Dessa Pós-Graduação
Rúbia, Marquinhos, Borba
Minha admiração
Ricardo, Janete e Rosa
Eu digo em verso e prosa
São fontes de inspiração

Aos membros do GPIMEM
Geci, Rosi e Fernanda
Maltempi, Sueli, Geraldo
Liliane, Daise, Suzana
Neil, Batista e Lara
Fernandes e Juliana
Rosane, Andrei e Fábio
Carol, Francisco e Ana

A Mazzi, Jean e Tiago
Portas e braços abertos
Aninha, Jaque e Selma
Paulo, Valter, estejam certos
Que mesmo estando longe
Sempre estarei por perto

Agradeço a Dona Maria
Aos amigos e amigas de fé
Luciana e Ana Paula
Maroni, Daniel, André
Saudades levarei comigo
Do bom papo e do café

Estendo aos colaboradores
Minha eterna gratidão
Pela arte de Camilo
Mestre da ilustração
Romeu, Carlos e Ricardo
Que fizeram a tradução
Marieta e Helenice
Que fizeram a revisão

Não poderia esquecer
Da turma do PPGEM
Inajara, Elisa, José
Rodrigo e Sandra também

Grato aos participantes
Por seu importante papel
Roberto, Carla, Silvio, Júlio
Sandra, Sandro e Gabriel

À banca avaliadora
André, Vera e Niltinho
Ricardo e Marcelo Borba
Agradeço com carinho

Grato a você Salviati
Cientista ético e estético
Meu querido orientador
Meu mestre peripatético

Por fim, quero agradecer
Guardando o nosso segredo
Muito obrigado a você
Meu querido amigo Sagredo

AGRADECIMENTOS INSTITUCIONAIS

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Processo: 140453/2020-2 – Modalidade/Categoria: Doutorado/GD – Vigência: De 01/02/2020 a 28/02/2023.

À Secretaria de Estado de Educação (SEDUC/MT) que concedeu Licença para Qualificação Profissional, com ônus, de 09/08/2019 à 09/08/2021 – Processo: 296227/2019 – DOE de 26/08/2019; prorrogado para até 26/02/2023 – Processo: 289046/2021 – DOE de 13/08/2021.

À Escola Estadual de Desenvolvimento Integral da Educação Básica (EEDIEB) “Benedito Sant’Ana da Silva Freire” e à Escola Estadual (EE) “Olimpio João Pissinati Guerra”, minhas escolas de lotação no município de Sinop/MT.

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), *campus* de Rio Claro – Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM) – Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM).

Ao E-licm@t-Tube, através dos Projetos “Vídeos Digitais na Licenciatura em Matemática a Distância” e “Festivais de Vídeos Digitais, Educação Matemática e a Sala de Aula em Movimento: Entre o Presencial e o Virtual” – Aprovado pelo Edital Produtividade em Pesquisa (Processo nº 303326/2015-8 e Protocolo nº 7991582020937549) do CNPq.

Figura 1: Coração de Palavras



Fonte: Produzida pelo autor pelo Wordart¹

¹ Disponível em: <https://wordart.com>. Acesso em: 13 nov. 2022.

*Se a função da Ciência é desvendar o que está oculto
A da Arte, é estranhar o que está explícito.*

Hercules Gimenez

RESUMO

Como um coletivo de Seres-Humanos-Com-Mídias utilizou a Arte na produção de vídeos digitais com conteúdo de Matemática em um Festival? Inicialmente, para compreender essa questão central, buscou-se por trabalhos acadêmicos desenvolvidos no âmbito da Educação Matemática, que poderiam ser caracterizados como Pesquisa Baseada em Arte e, também, por trabalhos publicados sobre (com) vídeos no Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), grupo ao qual esse estudo está vinculado. Essa pesquisa teve como palco o III e o VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, cujas fases presenciais aconteceram, respectivamente, em Vitória, ES, no ano de 2019 e em Cuiabá, MT, em 2022. O elenco de atores e atrizes, que são também autores e autoras dos sete vídeos selecionados para análise, foi composto por alunos e alunas, professores e professoras da Educação Básica e do Ensino Superior (não apenas da Licenciatura em Matemática) e comunidade em geral que participaram dos referidos festivais. Os dados produzidos, nessa pesquisa, se materializaram em três textos, a partir de questionários, entrevistas em grupos (rodas de conversa) e os próprios vídeos. A análise desses dados tinha como objetivo identificar elementos artísticos em suas funções pedagógicas e/ou na produção de sentido e conhecimento no processo de comunicação de ideias matemáticas, buscando evidências de estranhamentos, na ótica da teoria do Teatro Didático e do construto Seres-Humanos-Com-Mídias. Nesse estudo, por assumir também o papel de professor e de artista, o pesquisador adotou a A/r/tografia como método de investigação. A Arte, nessa pesquisa, é compreendida como experiência estética. Nessa perspectiva, a produção dos vídeos é entendida como um experimento artístico-pedagógico e os vídeos, como produto artístico desse experimento, desenvolvido de forma colaborativa. Ressaltando que, não apenas o objeto de investigação (o vídeo enquanto produto, processo e uso), mas também as lentes analíticas interpretativas e a própria forma de escrever o relatório, se utilizaram das Artes para produzir os diálogos entre as diferentes vozes dessa pesquisa. Alguns resultados dessa investigação evidenciaram estranhamentos produzidos pela arte-com-tecnologia na comunicação de ideias matemáticas utilizando vídeos, como por exemplo, a aprendizagem pelo erro, a interdisciplinaridade, as diferentes formas avaliação e a presença do humor nos trabalhos analisados.

Palavras-chave: Festival de Vídeos Digitais. Educação Matemática. Pesquisa Educacional Baseada em Arte. A/r/tografia.

Vídeos Digitais e Educação Matemática:
Uma possibilidade de Pesquisa Educacional Baseada em Arte

Leitura do Resumo
(Professora Helenice Joviano Roque de Faria)

Link:

<https://drive.google.com/file/d/1CtOv3neik-NpOPWnnIaniH7AdiEFB9UD/view?usp=sharing>



Vídeos Digitais e Educação Matemática:
Uma possibilidade de Pesquisa Educacional Baseada em Arte

Resumo em LIBRAS
(Intérprete Luiz Ricardo Ricardi Cuqui)

Link:

<https://drive.google.com/file/d/1Pi6b9gAs7A9e3ScwcvV2-I85q5FJSYpD/view?usp=sharing>

RESUMEN

¿Cómo un colectivo de Seres-Humanos-Con-Medios usó el Arte en la producción de videos digitales con contenido de Matemáticas en un Festival? Inicialmente, para comprender este tema central, buscamos trabajos académicos desarrollados en el ámbito de la Educación Matemática, que podrían caracterizarse como Investigación Basada en el Arte, y también por trabajos publicados en (con) videos en el Grupo de Investigación en Informática, otras Medias y Educación Matemática (GPIMEM), grupo al que se vincula este estudio. Esta investigación tuvo como escenario el III y el VI Festival de Videos Digitales y Educación Matemática, cuyas fases presenciales se realizaron, respectivamente, en Vitória, ES, en 2019 y en Cuiabá, MT, en 2022. El elenco de actores y actrices, quienes también son autoras de los siete videos seleccionados para el análisis, estuvo integrado por alumnos y alumnas, profesores y profesoras de Educación Básica y Educación Superior (no solo de la Licenciatura en Matemáticas) y comunidad en general que participó de los festivales mencionados. Los datos producidos en esta investigación se materializaron en tres textos, basados en cuestionarios, entrevistas grupales (círculos de conversación) y los propios videos. El análisis de estos datos tuvo como objetivo identificar elementos artísticos en sus funciones pedagógicas y/o en la producción de sentido y conocimiento en el proceso de comunicación de ideas matemáticas, buscando evidencias de extrañamiento, en la perspectiva de la teoría del Teatro Didáctico y del constructo Seres-Humanos-Con-Medias. En este estudio, como también asumió el papel de docente y artista, el investigador adoptó la A/r/tografía como método de investigación. El arte, en esta busca, es entendido como una experiencia estética. En esta perspectiva, la producción de los videos se entiende como un experimento artístico-pedagógico y los videos, como producto artístico de este experimento, desarrollado de manera colaborativa. Destacando que no solo el objeto de investigación (el video como producto, proceso y uso), sino también los lentes analíticos interpretativos y la forma misma de escribir el informe, utilizaron las Artes para producir los diálogos entre las diferentes voces de esta busca. Algunos resultados de esta investigación mostraron la extrañeza que produce el arte-con-tecnología en la comunicación de ideas matemáticas a través de videos, como, por ejemplo, aprender por error, la interdisciplinariedad, las diferentes formas de evaluación y la presencia del humor en los trabajos analizadas.

Palabras clave: Festival de Vídeos Digitales. Educación Matemática. Investigación Educativa Basada en el Arte. A/r/tografía.

Videos Digitales y Educación Matemática:
Una posibilidad de Investigación Educativa Basada en el Arte

Resumen de Audio
(Maestro Carlos Alexandre Manoel)

Link:

https://drive.google.com/file/d/1moUwJQS5Snf93alop5N3U54H_coYLWmd/view?usp=sharing



ABSTRACT

How did a Human-Beings-With-Media collective use Art in the production of digital videos with Mathematics content in a Festival? Initially, in order to understand this central issue, we searched for academic works developed within the scope of Mathematics Education, which could be characterized as Art-Based Research, and, also, for works published on (with) videos in the Research Group on Informatics, other Media and Mathematics Education (GPIMEM), the group to which this study is linked. This research took place at the III and VI Festival of Digital Videos and Mathematics Education, whose face-to-face phases took place, respectively, in Vitória, ES, in 2019 and in Cuiabá, MT, in 2022. The cast of actors and actresses, who are also authors of the seven videos selected for analysis, was composed of male and female students, male and female teachers of Basic Education and Higher Education (not only of the Degree in Mathematics) and the community in general who participated in the above-mentioned festivals. The data produced in this research materialized in three texts, based on questionnaires, group interviews (conversation circles) and the videos themselves. The analysis of these data aimed to identify artistic elements in their pedagogical functions and/or in the production of meaning and knowledge in the process of communicating mathematical ideas, seeking evidence of strangenesses, from the perspective of the theory of Didactic Theater and the construct Human-Beings-With-Media. In this study, as he also assumed the role of teacher and artist, the researcher adopted A/r/tography as an investigation method. The Art, in this research, is understood as an aesthetic experience. In this perspective, the production of the videos is understood as an artistic-pedagogical experiment and the videos, as an artistic product of this experiment, developed in a collaborative way. Emphasizing that, not only the object of investigation (the video as a product, process and use), but also the interpretative analytical lenses and the way of writing the report, used the Arts to produce the dialogues between the different voices of this research. Some results of this investigation showed strangenesses produced by art-with-technology in the communication of mathematical ideas using videos, for example, learning by mistake, interdisciplinarity, the different forms of evaluation and the presence of humor in the analyzed works.

Keywords: Digital Videos Festival. Mathematics Education. Art-Based Educational Research. A/r/tography.



Digital Videos and Mathematics Education:
A possibility of Art-Based Educational Research

Abstract Audio
(Teacher Romeu Donatti)

Link:

https://drive.google.com/file/d/1OQK1U2OPAUc2_sHeI7iAw_TMjrZZ-4X1/view?usp=sharing

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Coração de Palavras	6
Figura 2: Colocando os pingos nos "is"	18
Figura 3: Carta ao Leitor e à Leitora.....	21
Figura 4: Alice na encruzilhada	22
Figura 5: Encontros e Despedidas.....	23
Figura 6: Metamorfose Ambulante	24
Figura 7: A Lagarta e a Borboleta.....	26
Figura 8: Peça: O Teorema do Papagaio – 2013.....	27
Figura 9: Vídeo: O dia do Curinga – 2017.....	29
Figura 10: Arrumando as Malas.....	32
Figura 11: Estados da Federação dos Participantes	34
Figura 12: Viagem para Ítaca.....	35
Figura 13: O sábio sabugo de milho	38
Figura 14: Simplício visita a Biblioteca.....	44
Figura 15: Palavra-Chave "PESQUISA BASEADA EM ARTE" – CAPES.....	45
Figura 16: Palavra-Chave "PESQUISA BASEADA EM ARTE" – BDTD	45
Figura 17: Pesquisa, Arte e Educação.....	48
Figura 18: Palavra-Chave “PESQUISA EDUCACIONAL BASEADA EM ARTE” – CAPES.....	49
Figura 19: Palavra-Chave “PESQUISA EDUCACIONAL BASEADA EM ARTE” – BDTD	49
Figura 20: Pesquisador/Professor/Artista	51
Figura 21: Palavra-Chave "A/R/TOGRAFIA – CAPES.....	52
Figura 22: Palavra-Chave "A/R/TOGRAFIA – BDTD	53
Figura 23: Mosaico de obras de Escher	56
Figura 24: Palavra-Chave "ARTE" AND "MATEMÁTICA" – CAPES.....	57
Figura 25: Palavra-Chave "ARTE" AND "MATEMÁTICA" – BDTD	57
Figura 26: Exemplo de Poema Visual	63
Figura 27: Vídeos Digitais e Educação Matemática	64
Figura 28: Simplício volta à Biblioteca.....	70
Figura 29: Comentando a Revisão de Literatura.....	75
Figura 30: "Omito" da Caverna	78
Figura 31: Betinho: a esperança equilibrista.....	79
Figura 32: Cena do filme “Tempos Modernos”	82
Figura 33: A Máquina Enigma	85
Figura 34: Caricatura de John Dewey.....	91
Figura 35: Caricatura de Bertolt Brecht.....	99
Figura 36: Poesia "Do Pobre B.B"	100
Figura 37: O verbo Esperançar – Paulo Freire.....	100
Figura 38: Vê Epistemológico de Gowin.....	104
Figura 39: Vê de Gowin: uma visualização da pesquisa	105
Figura 40: Participantes do III Festival de Vídeos em Vitória, ES.....	106
Figura 41: O pensar e o fazer da pesquisa	111
Figura 42: Entrevista em grupo.....	113
Figura 43: Estranhar para desnaturalizar	116
Figura 44: Vídeos que compõem os dados da Pesquisa.....	120

Figura 45: Vídeo: $E = D +$	121
Figura 46: Unidades de Medidas usando as partes do corpo	123
Figura 47: Fazendo um bolo de caneca.....	126
Figura 48: A Matemática na Culinária.....	126
Figura 49: Copo e colheres dosadoras	127
Figura 50: Confeccionando uma caixinha de presente	127
Figura 51: A Matemática no Artesanato	128
Figura 52: Vídeo "Uma questão de tempo"	130
Figura 53: Controlando o Tempo.....	133
Figura 54: O Tempo, a Caça e a Pesca no Período Paleolítico	133
Figura 55: Níveis de energia do átomo de Césio	134
Figura 56: Conversão de unidades de medida de Tempo	135
Figura 57: Conversão de medidas de ângulos.....	135
Figura 58: O Avanço das Tecnologias e o Tempo.....	136
Figura 59: Tipos de Calendário.....	138
Figura 60: Vídeo "Função Seno"	142
Figura 61: Adequando a letra à música.....	143
Figura 62: Dançando com o gráfico da função seno.....	144
Figura 63: O Ciclo Trigonométrico	147
Figura 64: Sinais das Funções Seno, Cosseno e Tangente	149
Figura 65: Medidas do seno, cosseno, tangente, cotangente, secante e cossecante	150
Figura 66: Festival de Vídeos na Escola.....	151
Figura 67: Vídeo "A Geometria Espacial na exportação de calçados"	152
Figura 68: Indústria de Calçados	152
Figura 69: A história de Rafael.....	153
Figura 70: Classificação dos Prismas	154
Figura 71: Cálculo dos volumes do container e da caixa.....	154
Figura 72: Rafael exportando sua produção	156
Figura 73: Vídeo "Número de Ouro: uma história em quadrinhos"	158
Figura 74: Usando a noção de Retângulos Semelhantes.....	161
Figura 75: Onde encontramos o número de ouro.....	163
Figura 76: Onde se encontra exemplos de razão áurea.....	164
Figura 77: Espiral de Fibonacci	165
Figura 78: A sequência de Fibonacci e o número de ouro.....	165
Figura 79: O Número Pi (π).....	166
Figura 80: Vídeo "Como os peixeiros sobreviviam no século XIX"	167
Figura 81: A carne mais barata do mercado	169
Figura 82: Compra parcelada.....	170
Figura 83: Algoritmo da divisão de 25 por 5	171
Figura 84: Prova real multiplicando o valor de cada parcela pelo número de parcelas	171
Figura 85: Prova real somando os valores das parcelas.....	171
Figura 86: A devolução do dinheiro	172
Figura 87: Vídeo "Um pouco de Matemática e pequenas atitudes podem transformar a Colônia Treze"	175
Figura 88: Estimativa de bolsas plásticas consumidas na Colônia Treze por mês, em 22 comércios visitados.....	176
Figura 89: Comércios que não foram visitados	177
Figura 90: Estimativa do total de bolsas plásticas consumidas na Colônia Treze por mês	177

Figura 91: Quantidade de bolsas plásticas na fila aguardando para se decompor	178
Figura 92: Economia mensal de Sacolas Plásticas na Colônia Treze	178
Figura 93: Discutindo os resultados.....	179
Figura 94: Uma carta pra você.....	185
Figura 95: Uma Carta de Amor	185
Figura 96: Diálogo entre as vozes da pesquisa	186
Figura 97: O que mostram os vídeos?.....	188
Figura 98: Caminhada pela UNESP, Rio Claro.....	191
Figura 99: Revelando o nosso segredo	192
Figura 100: Bola de meia, bola de gude.....	193
Figura 101: A despedida de Simplício.....	194

Gráfico 1: Pesquisas realizadas com a metodologia A/R/Tografia no Brasil de 2011 a 2021	55
--	----

Quadro 1: Pesquisas desenvolvidas no Brasil sobre A/r/tografia até o primeiro semestre de 2021.....	53
Quadro 2: Trabalhos com a palavra-chave "ARTE" AND "MATEMÁTICA"	58
Quadro 3: Artigos sobre (com) Vídeos do GPIMEM (2017-2021)	70
Quadro 4: Divergências entre as forma dramática e épica de teatro.....	103
Quadro 5: Unidades de medidas de comprimento referentes a partes do corpo humano	124
Quadro 6: As sete Grandezas de base no SI	125
Quadro 7: Múltiplo e Submúltiplos do SI.....	136
Quadro 8: Valores do Seno, Cosseno e Tangente de Ângulos Notáveis no 1º Quadrante	148
Quadro 9: A interdisciplinaridade nos vídeos do festival.....	180

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

BDTD: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC: Base Nacional Comum Curricular
CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEJA: Centro de Educação de Jovens e Adultos
CGPM: Conferência Geral de Pesos e Medidas
CNPq: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EaD: Ensino a Distância
EEDIEB: Escola Estadual de Desenvolvimento Integral da Educação Básica
ENEM: Encontro Nacional de Educação Matemática
FURB: Fundação Universidade Regional de Blumenau
FURG: Universidade Federal do Rio Grande
GPIMEM: Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática
IBASE: Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas
IFSP: Instituto Federal de São Paulo
IGCE: Instituto de Geociências e Ciências Exatas
INCE: Instituto Nacional de Cinema Educativo
NIST: National Institute of Standards and Technology
NPL: National Physical Laboratory
ONG: Organizações Não Governamental
PBA: Pesquisa Baseada em Arte
PEBA: Pesquisa Educacional Baseada em Arte
PIBIC: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
PIBID: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PIQD: Programa Interinstitucional de Qualificação Docente
PMD: Performance Matemática Digital
PNBE: Programa Nacional Biblioteca da Escola
PPG: Programa de Pós-Graduação
PPGECN: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais
PPGEM: Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
PPGEMAT: Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
PROFMAT: Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
PUC: Pontifícia Universidade Católica
SBEM: Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SEDUC: Secretaria de Estado de Educação
S-H-C-M: Seres-Humanos-Com-Mídias
SI: Sistema Internacional de Medidas
SITEM: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática
UAB: Universidade Aberta do Brasil
UBC: University of British Columbia
UECE: Universidade Estadual do Ceará
UEM: Universidade Estadual de Maringá
UERJ: Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UERN: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
UESB: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UFAL: Universidade Federal de Alagoas
UFBA: Universidade Federal da Bahia
UFES: Universidade Federal do Espírito Santo
UFF: Universidade Federal Fluminense

UFGO: Universidade Federal de Goiás
UFJF: Universidade Federal de Juiz de Fora
UFMA: Universidade Federal do Maranhão
UFMT: Universidade Federal de Mato Grosso
UFMS: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UFPB: Universidade Federal da Paraíba
UFPE: Universidade Federal de Pernambuco
UFPEL: Universidade Federal de Pelotas
UFPR: Universidade Federal do Paraná
UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSC: Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCAR: Universidade Federal de São Carlos
UFSE: Universidade de Sergipe
UnB: Universidade de Brasília
UNEMAT: Universidade do Estado de Mato Grosso
UNESP: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
UNICAMP: Universidade Estadual de Campinas
UNIFAP: Universidade Federal do Amapá
UNINOVE: Universidade Nove de Julho
UTFPR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Sumário

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	Colocando os pingos nos “is”	18
1.2	Carta ao leitor e à leitora.....	21
1.3	Senta que lá vem a história... ..	22
1.4	Primeira metamorfose: O desempregado que virou Professor	26
1.5	Segunda metamorfose (parte 1): O Professor que virou Artista e o Livro que virou Teatro	27
1.6	Segunda metamorfose (parte 2): Do palco para a tela, do Teatro para o Cinema 29	
1.7	Terceira metamorfose: A Arte que virou Pesquisa.....	32
1.8	Um panorama da pesquisa	35
2	REVISÃO DE LITERATURA: VISITANDO A BIBLIOTECA	38
2.1	Pesquisa Baseada em Arte	44
2.2	Pesquisa Educacional Baseada em Arte	48
2.3	A/r/tografia	51
2.4	Arte e Matemática	56
2.5	Vídeos Digitais e Educação Matemática	64
2.6	De volta à Biblioteca	70
2.7	Alguns comentários.....	75
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	78
3.1	O Banquete: dos peripatos para a sala de jantar	79
3.2	Seres-Humanos-Com-Mídias e a produção do conhecimento	82
3.3	Arte como experiência	91
3.4	O Teatro Didático e o Efeito de Estranhamento	99
4	METODOLOGIA	104
4.1	O evento e a questão central	106
4.2	Os dois lados do V: Domínio Conceitual e Domínio Metodológico	111
4.3	Entrevistas e Questionários.....	113
4.4	O conceito de estranhamento na Análise dos Dados	116
5	ANÁLISE DE DADOS	120
5.1	Vídeo: É D + (É demais) – Categoria Ensino Fundamental II	121
5.2	Vídeo “Uma questão de tempo” – Categoria Ensino Fundamental II.....	130
5.3	Vídeo “Função Seno” – Categoria Ensino Médio	140
5.4	Vídeo “Geometria Espacial na Exportação de Calçados” – Categoria Ensino Médio	150

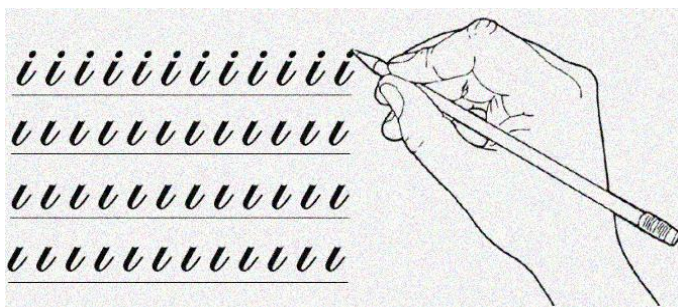
5.5	Vídeo “Número de Ouro: uma história em quadrinhos” – Categoria Ensino Superior	157
5.6	Vídeo “Como os peixeiros sobreviviam no século XIX” – Categoria Ensino Superior	166
5.7	Vídeo “Um pouco de Matemática e pequenas atitudes podem transformar a Colônia Treze” – Categoria Outros	174
5.8	Discussão dos Resultados	179
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	185
6.1	Seres-Humanos-Com-Mídias, Arte como Experiência e Teatro Didático: Um diálogo entre as vozes dos teóricos	186
6.2	Evidências de Estranhamento: Temas que se mostraram nos vídeos	188
6.3	A última caminhada pelos peripatos, antes do último banquete (daquele ano) 191	
6.4	A carta: um segredo revelado	192
6.5	PS – <i>Post Scriptum</i>	194
	REFERÊNCIAS	197
	APÊNDICE A:	218
	MODELO DE CARTA DE CONSENTIMENTO	218
	CARTA DE INFORMAÇÃO - PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA	218
	CARTA DE CONSENTIMENTO E AUTORIZAÇÃO	219
	APÊNDICE B	220
	QUESTIONÁRIOS	220
	ANEXO A:	222
	UMA HISTÓRIA DA LITERATURA DE CORDEL	222

1 INTRODUÇÃO

Esse capítulo será composto de três partes. A primeira, com o subtítulo “Colocando os pingos nos is”², tem como objetivo esclarecer alguns pontos importantes sobre a escrita do trabalho para se ter uma leitura mais fluida. A segunda parte é uma carta dirigida aos leitores e às leitoras, apresentando a trajetória do pesquisador relacionada ao seu problema de pesquisa. Segundo Borba, Almeida e Gracias (2018, p. 73) “[...] o autor deve falar um pouco sobre sua trajetória, visto que é muito importante que apareça sua perspectiva, isto é, a parte da sua trajetória científica que é relevante para o texto que ele está escrevendo”. A última parte é uma breve apresentação de como os capítulos foram organizados na tese, mostrando algumas das diversas vozes que dialogam nessa investigação, pois “[...] a voz que se sobressai na introdução é a do autor, mas ela vem permeada de outras vozes. A Introdução mostra um pouco do trabalho, no entanto ‘esconde um pouco o jogo’, pois tem a intenção de conquistar o interesse do leitor” (BORBA; ALMEIDA; GRACIAS, 2018, p.74).

1.1 Colocando os pingos nos “is”

Figura 2: Colocando os pingos nos "is"



*Antes de apresentar
Nessa tese a Introdução
Penso que é preciso,
Para não gerar confusão,
Colocar os pingos nos is
Sobre termos que escolhi
Pra escrever a redação*

Hercules Gimenez

Fonte: Elaborada pelo autor com imagem do Pixabay³

A expressão “pôr os pingos nos is” significa organizar, discernir, definir o lugar de cada coisa. Mas qual a origem dessa expressão? No blog Diário de um Linguista encontrei a seguinte história, contada por Bizzocchi (2020): Na Roma Antiga, só havia as letras maiúsculas, e o “I” maiúsculo não tem pingo. Séculos depois, quando inventaram as letras minúsculas, para facilitar o trabalho dos copistas, surgiu um problema: como as letras cursivas são todas ligadas entre si e, em latim tem muitas palavras com dois is, essas duas letras juntas se confundiam com a letra “u”, o que gerava ambiguidade. A solução foi criar um sinal distintivo, no caso, o pingo

² Importante esclarecer que essa expressão, nessa tese, nada tem a ver com o programa radiofônico jornalístico brasileiro “os pingos nos is” da Jovem Pan (<https://jovempan.com.br/programas/os-pingos-nos-is>). Com certeza, não se trata de um posicionamento político em relação ao programa, mas sim uma curiosidade linguística.

³ Disponível em: <https://pixabay.com/pt/vectors/empate-desenhando-m%c3%a3o-humano-4067546/>. Acesso em: 23 fev. 2022.

do “i”. Posteriormente, com a invenção do trema, os dois is (ii) passaram a se confundir com o u com trema (ü), mas agora o risco já era menor: as línguas que tinham “ii” não tinham “ü” e vice-versa. Depois dessa pesquisa fiquei pensando: Por que será que não existe a expressão pôr os pingos nos jotas?...

Então, por ser curioso, encontrei no livro “O guia dos curiosos: Língua Portuguesa” (DUARTE, 2003) o porquê do “i” e do “jota” minúsculos terem pingos. Tanto a consoante “j” quanto a vogal “i” têm a mesma origem no latim, assim como as letras “u” e “v”. Como exemplo, as palavras *FORVM* (pronuncia-se FORUM) e a inscrição *INRI*, da cruz de Cristo, que significa *Iesus Nazarenus Rex Iudeum* (Jesus Nazareno, Rei dos Judeus). O signo “I”, assim como o “V”, representa, ao mesmo tempo, duas letras: uma vogal e uma consoante. No primeiro exemplo (*FORVM*) o “V” é uma vogal e, no segundo (*INRI*), o “I” é uma consoante. Quando a letra i passa a ter pingo (motivo explicado anteriormente) a letra j, por ter a mesma origem, também passa a receber o pingo. Mas, nesse momento, por uma tradição e por seu significado, vamos usar a expressão: “colocar os pingos nos is”, e não “colocar os pingos nos jotas”.

Por se tratar de uma Investigação Baseada em Arte, é de se esperar que o texto seja permeado de figuras de linguagens como a metáfora, que “se baseia em uma comparação implícita, sem o elemento comparativo (‘como’ ou ‘tal qual’, por exemplo), em que uma característica de determinada coisa é atribuída ao elemento metaforizado” (FIGURAS, 2018). Cito aqui, como exemplo, uma metáfora do educador Rubem Alves, “Há escolas que são gaiolas e há escolas que são asas. Escolas que são gaiolas existem para que os pássaros desaprendam a arte do voo [...] escolas que são asas [...] existem para dar aos pássaros coragem para voar” (ALVES, 2008, p. 29-30).

Embora algumas dessas figuras de linguagem possam ser, do ponto de vista gramatical, consideradas vícios de linguagem, portanto não recomendadas para uso em trabalhos científicos, em alguns momentos aparecerão, no texto, figuras como o Pleonasma (literário, e não vicioso), usadas intencionalmente para reforçar uma ideia ou para dar ênfase em uma expressão, como por exemplo o verso “Chovia uma triste chuva de resignação” de um dos poemas de Manoel Bandeira⁴.

Em alguns momentos, teremos a presença da ambiguidade, figura de linguagem muito utilizada no meio artístico, de forma poética e literária. Mesmo sendo contraindicada em caso de textos científicos (por causa da dupla interpretação), estas figuras poderão aparecer no texto

⁴ Poema só para Jaime Ovalle (Manuel Bandeira). Disponível em: <https://www.literatura-brasileira.com/2012/11/poema-so-para-jaime-ovalle-manuel.html>. Acesso em: 02 nov. 2021.

quando as duas interpretações forem aceitas naquele contexto, como por exemplo, a música “Cálice”⁵ de Chico Buarque e Gilberto Gil, que pode ser entendida como substantivo “cálice” de vinho tinto de sangue ou como imperativo verbal “cale-se”, fazendo referência à tortura e à censura, respectivamente, durante a ditadura militar no Brasil.

Também teremos, no início de cada capítulo, recursos da linguagem poética, como métrica, ritmo e rima, por meio da poesia de cordel⁶ (todas escritas pelo próprio autor da tese), usada como epígrafe que anuncia o assunto daquela divisão textual, acompanhada de uma figura. Aliás, o texto será permeado de figuras, fotos, vídeos (disponíveis em Links e em QR Code) e outros recursos semióticos, pois como poderão ver nas páginas seguintes, o texto não se utiliza apenas da linguagem verbal, mas também das linguagens não-verbais, para comunicar o desenvolvimento e os resultados dessa pesquisa.

Pela característica do texto poético, além de citações de escritoras e escritores renomados que estruturam o referencial teórico e metodológico e de pesquisadoras e pesquisadores presentes na revisão de literatura, serão citados, em alguns momentos, trechos de textos artísticos, como músicas, poesias e outras expressões.

Ainda falando de citações, os excertos de falas dos atores e atrizes que participaram da pesquisa passaram por uma revisão ortográfica e gramatical, para não expor possíveis erros e/ou vícios de linguagens dos participantes, pois os nomes dos professores e das professoras, com autorização dos mesmos, serão mantidos. Não usaremos pseudônimos. Quanto aos alunos e às alunas, não serão mencionados seus nomes, serão chamados pelos nomes de seus personagens no vídeo (quando o texto for o vídeo) ou simplesmente de aluno ou de aluna (quando o texto for a roda de conversa).

Enfim, são muitos os pingos a serem colocados. São tantos que, mesmo tendo passado pela avaliação de uma banca e uma revisão ortográfica e gramatical, alguns “is” poderão aparecer sem pingos. Então deixo para vocês, leitores e leitoras, contribuírem com os “pingamentos”⁷ necessários. Diante de suas indicações, poderei colocar esses pingos quando escrever artigos recortados da tese, escrever a tese em formato de livro, ou mesmo para que outros pesquisadores não cometam os mesmos erros, deixando que se confunda “dois ‘is’ sem pingo com um ‘u’ ou dois ‘is’ com pingos com um ‘ü’.

⁵ Conheça a história desse clássico da MPB em: <https://youtu.be/8CnSiaP-jL4>. Acesso em: 02 nov. 2021.

⁶ No Anexo A será apresentado, a quem possa interessar, um texto sobre Literatura de Cordel.

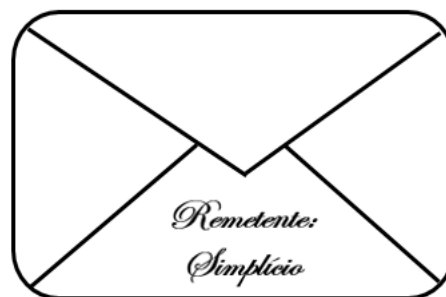
⁷ Os neologismos aparecerão no texto entre aspas e, em nota de rodapé o significado da palavra, na intenção do autor. “pingamento”: ação ou efeito de pingar.

1.2 Carta ao leitor e à leitora

*Entra que a casa é sua
Aceita um cafezinho?
Se assenta, se acomoda
Fica só mais um pouquinho
Pra mais dois dedinhos de prosa
Como diz o mineirinho*

Hercules Gimenez⁸

Figura 3: Carta ao Leitor e à Leitora



Fonte: Elaborada pelo autor

Rio Claro, 25 de fevereiro de 2019

Prezado leitor, prezada leitora,

Obrigado por ter lido o resumo dessa tese. Mas se você está começando a leitura a partir desse ponto, sugiro, que pegue mais um cafezinho e, por gentileza, leia o resumo. Nele você vai ter uma ideia geral sobre o tema abordado no trabalho; o problema investigado; a questão central da pesquisa; quando, onde, porque e como o projeto foi desenvolvido; quais os atores e quais as atrizes envolvidas e até um pequeno *spoiler* sobre os resultados e considerações.

[...]

Já leu? Ótimo! Se não leu, não tem problema. Talvez você não queira *spoiler*, né? Então vamos seguir.... Mas antes de apresentar o panorama geral da pesquisa e dizer como o texto foi estruturado, gostaria de saber por que você está lendo essa tese? Permita-me levantar três hipóteses. A primeira é que você é membro da comissão avaliadora desse trabalho. Nesse caso, agradeço profundamente, pois, sem essa leitura rigorosa e seus apontamentos, esse trabalho não teria validação científica. Não seria uma tese, seria apenas mais um dos meus “causos” cantado em versos e contado em prosa. A segunda hipótese é que você é estudante de graduação ou de pós-graduação e que, ao iniciar sua revisão de literatura, encontrou esse texto nas buscas por trabalhos relacionados ao seu problema de pesquisa. A terceira, é que você é professor ou professora, atuando em qualquer área de conhecimento, em qualquer nível ou modalidade de ensino, e quer conhecer mais sobre o tema investigado para desenvolver projetos de ensino e de aprendizagem em sua escola ou ainda escrever um projeto de pesquisa para o ingresso em uma pós-graduação.

⁸ Rememorando os cafés na cantina da UNESP, Rio Claro com os amigos e as amigas do PPGEM, antes e depois da Pandemia.

De qual grupo você faz parte? Se você não faz parte de nenhum desses três grupos, qual a sua motivação pela leitura? Independente do seu motivo, se quiser conversar sobre isso, após ler a tese, entra em contato comigo⁹, será um prazer conversar com você sobre Matemática, Arte, Tecnologias e Educação. Então, entra que a tese é sua! Aceita um cafezinho?

1.3 Senta que lá vem a história...

Figura 4: Alice na encruzilhada



*Perdida, a menina Alice
Sem saber qual rumo tomar
Perguntou a um gatinho:
Que estrada devo pegar?
E responde Cheshire:
Isso só vai depender
De onde se quer chegar*

Hercules Gimenez¹⁰

Fonte: Elaborada pelo autor com Imagens do Pixabay¹¹

Algumas teses que tenho lido, os autores e as autoras, geralmente na introdução, se apresentam, mostrando uma breve história de suas trajetórias profissional, acadêmica e pessoal. Acho muito importante essa parte da tese, principalmente em se tratando de uma pesquisa de abordagem qualitativa, pois entendo que os caminhos percorridos pelo pesquisador e pela pesquisadora têm fortes influências na escolha do tema de investigação, na identificação do problema, na formulação de questões, na escolha de materiais e métodos a serem utilizados e, até mesmo na forma de escrever o relatório da pesquisa.

Aliás, parte dessa tese será escrita em formato de contação de história que, na maioria das vezes, começa com “era uma vez” e termina com “e todos viveram felizes para sempre”. No entanto, quando eu inicio uma contação de história, eu digo: “Senta, que lá vem a história”¹² e ao final eu falo que a história “entrou por uma porta e saiu pela outra, quem quiser, que conte outra!”¹³. Entrou por uma porta, aberta pelo escritor ou pela escritora e saiu por outra, aberta

⁹ E-mail: prof_goiaba@hotmail.com.

¹⁰ Inspirado no Livro Alice no País das Maravilhas – RAMOS, C. R. Alice no País das Maravilhas. (Tradução). Disponível em: <http://www.ebooksbrasil.org/adobeebook/alicep.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2022.

¹¹ Disponíveis em: https://cdn.pixabay.com/photo/2021/04/02/06/53/girl-6143979_960_720.png (menina); https://cdn.pixabay.com/photo/2016/01/08/18/48/kitten-1129026_960_720.png (gato);

https://cdn.pixabay.com/photo/2021/10/08/12/36/tree-6691255_960_720.png (árvore). Acesso em: 31 out. 2021.

¹² Fazendo referência à TV Rá-Tim-Bum, um programa infanto-juvenil exibida pela TV Cultura de 1994 à1997. Disponível em: <https://tvefamosos.uol.com.br/reportagens-especiais/ra-tim-bum-30-anos/#page1>. Acesso em: 31 out. 2021.

¹³ Fazendo referência ao programa infantil Bambalalão, exibido pela TV Cultura, de 1977 a 1990. Disponível em: <https://infantv.com.br/infantv/?p=19924>. Acesso em: 31 out. 2021.

pelo contador ou pela contadora. Quem ouviu (ou leu), se souber (e quiser), que conte (ou escreva) outra história.

Esta primeira história, é uma parte da minha história, que vou abrir a porta para vocês, com o intuito de ajudá-los (as) a compreender os porquês das minhas escolhas nessa pesquisa. Assim como Alice no País das Maravilhas (mostrada na Figura 4), para escolher o melhor caminho (ou os melhores caminhos) eu precisei focar no “onde” pretendia chegar com esse trabalho, que nesse texto não chamarei de objetivo, mas sim de questão central¹⁴, aqui anunciada pela indagação: Como um coletivo de Seres-Humanos-Com-Mídias utilizou a Arte na produção de vídeos digitais com conteúdo de Matemática em um Festival? E, para discutir essa questão, busco compreender as relações entre uma criação artística e o ensino da matemática, produzidas por um experimento artístico-pedagógico de produção de vídeos, buscado, nos “com-textos”¹⁵, evidências de estranhamentos, conceito de Bertolt Brecht¹⁶ em sua teoria do teatro épico.

No entanto, minhas escolhas não dependeram apenas do meu “objetivo” (onde pretendia chegar), mas também, das estradas por onde andei até chegar nessa encruzilhada¹⁷. Aliás, o próprio “objetivo” foi, também, uma escolha que se fez no ato de caminhar. Vou iniciar então a contação de uma das minhas histórias, relacionada à história desse processo de doutoramento.

Todo ponto de partida já foi ponto de chegada de outro ponto de partida, como na música “Encontros e Despedidas” de Milton Nascimento e Fernando Brant (1985). Vamos dar uma pequena pausa para ouvir esse clássico da Música Popular Brasileira? Acesse pelo link ou pelo QR Code disponível na Figura 5:

Figura 5: Encontros e Despedidas



Fonte: YouTube¹⁸

¹⁴ No Capítulo Metodologia da Pesquisa será justificado os porquês dessa escolha.

¹⁵ Em contextos e com os textos.

¹⁶ Na obra “Teatro Épico” de Rosenfeld (2010).

¹⁷ No sentido de me deparar com vários caminhos possíveis para trilhar, rumo ao objetivo da pesquisa.

¹⁸ Disponível em: <https://youtu.be/FiLYn6Xkn8U>. Acesso em: 08 dez. 2022.

Sem a pretensão de descobrir se, em algum momento, em algum lugar, houve um primeiro ponto que não admitisse nenhum antecessor (como o Big-bang), vou admitir que o ponto de partida dessa história não é o primeiro ponto do “historiado”. Aliás, acho melhor não chamar esse ponto de “partida”, mas sim, de “inflexão”¹⁹. Como um ponto em uma curva de uma estrada sinuosa, cujo ponto indica uma mudança de sentido no modo de caminhar.

Embora nesse texto eu use as expressões “sou isso” ou “sou aquilo”, não nasci professor, estou me tornando professor. Também não nasci artista, estou me tornando artista. Nem tampouco pesquisador, estou me tornando pesquisador. Tornar-se, nesse contexto, pode ser entendido como “trans-formar-se”²⁰. Assim acredito que somos (ou melhor, estamos sendo) um eterno gerúndio, pela nossa incompletude dentro de nossa finitude no mundo-com-os-outros.

Vivemos “metamorfoseando”²¹. Pensei aqui em citar algo de Franz Kafka²², mas, supondo que você não goste de barata²³, então vou citar Raul Seixas: “Eu prefiro ser essa metamorfose ambulante, do que ter aquela velha opinião formada sobre tudo”.

Figura 6: Metamorfose Ambulante



Fonte: YouTube²⁴

Nesse caso, “metamorfose” é apenas uma “metáfora”. Não entenda essa palavra no sentido literal que ela carrega em Biologia: “Transformação pela qual passam alguns animais que, no decorrer do seu processo de desenvolvimento, resulta numa forma e numa estrutura **completamente diferentes das iniciais**” ou mesmo no sentido figurado apresentado no dicionário: “**alteração de personalidade**, modo de pensar, aparência, caráter”.²⁵ [Grifos meus].

¹⁹ Matematicamente, a designação inflexão está usualmente associada a uma mudança do sentido da concavidade do gráfico de uma função. (NÁPOLIS, 2001, p. 32).

²⁰ Formar-se para além de.

²¹ Realizando metamorfose.

²² Em referência ao livro (novela) de ficção “Metamorfose” de Franz Kafka, publicado pela primeira vez em 1915.

²³ Apesar de não estar explícito, na referida obra de Kafka, que o “ser metamorfoseado” fosse uma barata.

²⁴ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7VE6PNwmr9g>. Acesso em: 16 nov. 2022.

²⁵ Metamorfose. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/metamorfose/>. Acesso em: 07 nov. 2021.

Me refiro à palavra “metamorfose”, no seu sentido etimológico: “[...] palavra com origem no grego antigo, *metamórphosis*, cujo significado é transformação. [...] formada pelo prefixo *meta* (mudar) e *morfón* (forma)” (SIGNIFICADO (a), [s.d.]). Falo de uma transformação que “agrega” e não que “segrega” o atual do antigo. Quando digo, por exemplo, que sou um professor que “virou” artista, não estou dizendo que, para virar artista abri mão de ser professor. Minha nova forma passa a ser professor-artista, usando o hífen para denotar a composição de uma palavra que não é nem “isso e aquilo”, nem “isso ou aquilo”, mas sim “isso-com-aquilo”.

– Por que toda essa introdução para se apresentar? Não poderia começar com algo como: Muito prazer, meu nome é ...? Concordo com você, querido leitor e querida leitora. Realmente eu poderia ir direto ao assunto, não fosse a necessidade de justificar porque escolhi, dentre tantas abordagens de Pesquisa Qualitativa em Educação, um método de Investigação Educacional Baseada em Arte, mais especificamente a A/r/tografia que, por hora só vou dizer sobre seu acrônimo (*A=Artist; R=Researcher; T=Teacher*) que, traduzindo para o Português temos: Artista/Pesquisador/Professor. Seus conceitos, métodos e exemplos serão explicitados nos próximos capítulos, num contexto mais amplo e com conceitos mais específicos.

Penso que o importante, agora, é você entender algumas “metamorfozes” que me fazem apresentar como professor, como pesquisador e/ou como artista, não necessariamente nessa mesma ordem. Antes porém, de falar sobre a minha trajetória, vou fazer como Daniel Gerhard Brown²⁶. Vou deixar algumas reticências para serem retomadas mais adiante e retomar falas anteriores que ficaram reticentes.

[...]

Quando falo de experimento artístico-pedagógico, estou tomando a expressão emprestada do Professor Lucas Valentim Rocha e da Professora Rita Ferreira de Aquino, a ideia de “espaço para refletir sobre as correlações entre criar e aprender e o desenvolvimento de procedimentos metodológicos para aulas” (ROCHA; AQUINO, 2020, p. 9). Portanto, nessa investigação, tal experimento refere-se ao processo de produção dos vídeos digitais por alunos e alunas; professores e professoras e comunidade geral que participaram do III e do VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, palco dessa pesquisa.

Portanto os dados da pesquisa são expressões de ideias matemáticas comunicadas nos vídeos e as experiências estéticas propiciadas pelo experimento artístico-pedagógico no processo criativo de produção dos referidos vídeos. Com a análise dos dados produzidos, busca-

²⁶ Dan Brown, escritor estadunidense de obras que misturam história, ficção e suspense, como O Código Da Vinci, publicado em 2003 e adaptado para o cinema em 2006.

se compreender o que acontece nesses movimentos, a partir das falas dos (as) participantes em três textos: as entrevistas em grupo (rodas de conversa), os questionários e os vídeos, com foco nas contribuições dessa investigação para a Educação Matemática, sobre dois aspectos, a Pesquisa e o Ensino.

Esses aspectos, segundo Moreira (2012), podem-se ser entendidos como: quais as asserções de conhecimento (enunciados que respondem à questão central da pesquisa que são interpretações razoáveis dos registros e das transformações metodológicas feitas) e quais as asserções de valores (enunciados baseados nas asserções de conhecimento que declaram o valor, a importância, do conhecimento produzido) no âmbito da Educação Matemática.

1.4 Primeira metamorfose: O desempregado que virou Professor

Figura 7: A Lagarta e a Borboleta



Fonte: Imagem do Portal Veterinário RedeVet²⁷

*Caminhando num jardim
Eu vi algo interessante
Um menino encontrou
Uma lagarta mutante
Tentando romper o casulo
Sem ser forte o bastante*

*A futura borboleta
Com socorro do menino
Que abriu aquele casulo
Mudando o seu destino
Não sabia que essa ajuda
Era um grande desatino*

*Por forjar a natureza
Sem querer o mau causou
Por conta dessa ajuda
A lagarta não voou*

Hercules Gimenez

Vou fazer um giro em 180°, para apenas inverter o sentido (do tempo) sem perder a direção (do caminhar). No início do ano de 1996, desempregado, na cidade de São José do Rio Preto, SP, quando eu buscava emprego, como técnico em Agropecuária, na região norte do Mato Grosso, onde o Agronegócio²⁸ era (e ainda é) o Senhor da Economia, recebi uma proposta de emprego. Porém, não no ramo do Agronegócio, mas sim (e felizmente) na Educação.

Na época, no Estado de Mato Grosso, não havia professores e professoras suficientes para atender a demanda das Escolas Públicas de Educação Básica, assim o governo estava contratando pessoas com o Ensino Médio, em caráter emergencial. Aceitei a proposta. A Escola

²⁷ Disponível em: <https://www.redevet.com.br/images/redevet-metamorfose-borboleta-curiosidades.jpg>. Acesso em: 26 fev. 2022.

²⁸ Só para registrar, não concordo com a campanha publicitária da Rede Globo de Televisão “agro é tech, agro é pop, agro é tudo”, inaugurada em 2016.

que me acolheu, no início do ano letivo de 1996, foi a Escola Estadual “Dom Bosco”. A primeira Escola de Lucas do Rio Verde, MT, foi também a minha primeira experiência como Professor.

Apenas em 1999 ingressei no curso de Licenciatura em Matemática através do Programa Interinstitucional de Qualificação Docente (PIQD), um convênio entre a Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), *campus* de Sinop com as Secretarias de Educação de 12 municípios da região, destinado a esse grupo de profissionais da educação que, assim como eu, estavam, mas ainda não eram professores e professoras. Me formei em 2002/02 e, de 2003 a 2009 trabalhei na UNEMAT, *campus* de Sinop como professor substituto nos cursos de Licenciatura em Matemática e Pedagogia.

No ano de 2007 me efetivei, pela primeira vez, como Professor de Matemática na Rede Estadual de Ensino, lotado na Escola Estadual “Nossa Senhora de Lourdes” e, em 2010, me efetivei no segundo concurso, lotado no Centro de Educação de Jovens e Adultos (CEJA) “Benedito Sant’Ana da Silva Freire”²⁹ (até hoje)³⁰ e na Escola Estadual “Professora Maria de Fátima Gimenez Lopes” (até 2013). Finalmente, deixei de apenas estar e passei a ser (por direito) professor. Foi a primeira metamorfose dessa história.

1.5 Segunda metamorfose (parte 1): O Professor que virou Artista e o Livro que virou Teatro

*No palco da Educação
Interpreto um professor
Que é contador de histórias
Dramaturgo e ator
Umás vezes é poeta
Outras vezes é cantor*

Hercules Gimenez

Figura 8: Peça: O Teorema do Papagaio – 2013



Fonte: Blog da Escola Professora “Maria de Fátima Gimenez Lopes”³¹

Não me recordo bem quando trouxe a Arte para nossas aulas de Matemática pela primeira vez. Já trabalhei com música, com Tangram, com maquetes, com dobraduras e outras atividades. Mas, enquanto projeto de aprendizagem, minha primeira experiência com a Arte, como professor de Matemática, foi com o Teatro.

²⁹ Atualmente Escola Estadual de Desenvolvimento Integral da Educação Básica (EEDIEB) “Benedito Sant’Ana da Silva Freire”.

³⁰ Escrevi isso em 2022.

³¹ Disponível em: <http://escolapmfimenezlopes.blogspot.com/2013/10/>. Acesso em: 25 maio 2021.

Na Escola Estadual “Nossa Senhora de Lourdes” escrevi três peças teatrais. Em 2008, “Os dois quintos dos infernos”, baseado no livro: Frações e Números Decimais de Imenes, *et al.* (2002). Em 2009 participei de um projeto interdisciplinar com a peça Arena conta Zumbi, de Gianfrancesco Guarnieri e Augusto Boal, rememorando minha primeira experiência estética com o teatro, vivida em 1984, no tempo de Colégio Agrícola. Em 2010, foi a vez da peça “O Homem que Calculava”, do livro de mesmo título, de Júlio César de Melo e Sousa (2001)³², buscando trabalhar uma matemática divertida e curiosa, própria dos textos desse grande escritor e professor de Matemática.

Na Escola Estadual “Professora Maria de Fátima Gimenez Lopes” também escrevi três peças didáticas. Em 2011, “O Diabo dos Números”, do livro de mesmo título de Hans Magnus Enzensberger (2009). Em 2012, “Ombros de Gigantes”³³, uma releitura do roteiro para teatro adaptado por Paulo Noronha Lisboa Filho e Francisco Carlos Lavarda (1991), a partir da tradução para o português por Roberto Schwarz da peça “A Vida de Galileu”, de Bertolt Brecht. O último espetáculo, nessa escola, foi produzido em 2013, a partir de um programa de leitura do livro “Teorema do Papagaio” (Figura 8), de Denis Guedj (1999).

Em 2015, no CEJA, desenvolvi meu primeiro trabalho com teatro voltado para estudantes especiais, “A Escolinha do Chaves”, com os alunos (as) da Sala de Recursos. Um teatro de arena apresentado, na quadra da escola, em comemoração à Semana Nacional da Pessoa com Deficiência Intelectual e/ou Múltipla, cujo relato de experiência “Teatro Didático: Um diálogo entre a Matemática e a Arte na Educação de Jovens e Adultos”, foi apresentado no XII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)³⁴, em 2016, na cidade de São Paulo.

Como você deve ter percebido, o meu fazer artístico-pedagógico tinha a seguinte dinâmica. Iniciava com a contação de história de um livro paradidático, geralmente do Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE)³⁵, para toda a turma, em sala de aula (era o nosso momento “senta que lá vem a história”). Depois de cada leitura, a discussão do texto e, quando necessário, a formalização de alguns conceitos e definições (era o nosso momento “entrou por uma porta, saiu pela outra”).

³² A SBEM comemora o “Dia da Matemática” em 6 de maio (dia e mês do nascimento de Júlio César de Mello e Souza) como uma homenagem a esse matemático, escritor e educador brasileiro, mais conhecido como Malba Tahan.

³³ Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/pgecn/index.php/dissertacoes-e-produtos-educacionais/banco-de-produtos-educacionais?start=65>. Acesso em: 14 nov. 2022.

³⁴ Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5932_3726_ID.pdf. Acesso em: 26 abr. 2021.

³⁵ Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/programa-nacional-biblioteca-da-escola>. Acesso: 15 maio 2021.

Em seguida, uma proposta de pesquisa sobre o tema estudado. Tal pesquisa poderia ser feita no livro didático, nos paradidáticos do PNBE, na biblioteca da escola ou, na biblioteca digital (geralmente eles escolhiam pesquisar na internet). A única exigência, era que fosse referenciada a fonte da pesquisa. Na próxima aula, quem quisesse leria o seu trabalho sobre o tema (era o nosso momento: “quem quiser, que conte outra”).

Ao final da leitura era feito o convite para quem quisesse participar de um grupo teatral, com atividades no contra turno as aulas. Começava então a nossa missão “*In*-possível³⁶”: fazer o livro virar peça de teatro e a peça virar espetáculo que, geralmente era apresentado em comemorações na Escola, em Festivais de Teatros Estudantis e em eventos dos cursos de Licenciatura em Matemática e de Pedagogia da UNEMAT, como na Cerimônia de Encerramento das Olimpíadas de Matemática.

Lavoisier estava certo: “[...] nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”! ... Não discordo do grande cientista, mas, faço aqui um adendo: Nesse texto, uso a palavra “criação”, justamente no sentido de “transformação”. Em Arte/Educação, criar pode significar transformar, não apenas no sentido de produzir o objeto de arte a partir de uma matéria prima (transformar a pedra em escultura, por exemplo) mas também, no sentido que aponta para a pedagogia de Paulo Freire, em que a educação pode mudar as pessoas para que essas transformem o mundo.

1.6 Segunda metamorfose (parte 2): Do palco para a tela, do Teatro para o Cinema

Figura 9: Vídeo: O dia do Curinga – 2017



*O Livro vira Teatro
O Conto vira Poema
Matemática vira Arte
Solução vira Problema
Professor vira Artista
E Teatro vira Cinema*

Hercules Gimenez

Fonte: Canal GPIMEM no YouTube³⁷

Outra experiência com a Arte, foi o trabalho com Vídeos. Em 2017, quando participei, com um grupo de bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UNEMAT, *campus* de Sinop, do I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática promovido pelo Grupo de Pesquisa

³⁶ Ideia de “dentro do possível” (do Inglês: *In* = dentro) e não de impossibilidade.

³⁷ Disponível em: <https://youtu.be/C45fKznkeGw>. Acesso: 15 maio 2021.

em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), *campus* de Rio Claro, com o vídeo “O dia do Curinga” (Figura 9), inspirado no livro de mesmo título do escritor norueguês Jostein Gaarder (1996), para debater sobre a Matemática do tempo, tendo a poesia de cordel como o gênero textual utilizado para comunicar as ideias matemáticas no vídeo.

Eu iniciei meu projeto de doutorado nesse momento. Em 2017. No I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática e não em 2019, quando fui aceito no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM) da UNESP, Rio Claro. Para entender melhor sobre essa afirmação, preciso falar sobre duas coisas, o Festival e a minha experiência nesse evento educacional.... Você, que ainda está lendo essa tese, já participou desse Festival? Se ainda não participou, pelo menos já ouviu falar? Não!!! Então eu vou lhe contar:

O Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática é uma atividade de extensão do projeto “Vídeos Digitais na Licenciatura em Matemática a Distância” (E-licm@t-Tube), coordenado pelo professor Dr. Marcelo de Carvalho Borba, da UNESP, *campus* de Rio Claro/SP, que conta com o apoio da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), atualmente denominado “Festivais de Vídeos Digitais, Educação Matemática e a Sala de Aula em Movimento: Entre o Presencial e o Virtual”³⁸.

O Festival acontece em duas etapas: a primeira, que consiste na produção de vídeos com conteúdo matemáticos, os quais são compartilhados em ambiente virtual e a segunda, que é o evento de encerramento, com palestras, mostras de vídeo, apresentações culturais e cerimônia de premiação.

No primeiro e no segundo Festival (2017 e 2018), esses eventos aconteceram, presencialmente, na UNESP de Rio Claro, SP. No terceiro (2019), palco principal da minha pesquisa, aconteceu na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), *campus* de Goiabeiras, em Vitória, ES. Já nos anos de 2020 e 2021, em função da pandemia da Covid-19, aconteceram de forma totalmente virtual, com a colaboração da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), em Pelotas, RS (2020); da SBEM Regional de Rio Grande do Norte, em Natal, RN (2021) e, o VI Festival, no ano de 2022, segundo palco da minha pesquisa, aconteceu, presencialmente (com algumas atividades híbridas), em Cuiabá, MT.

Os vídeos podem ser inscritos por discentes e docentes da Educação Básica, do Ensino Superior (a distância ou presencial) ou por qualquer pessoa que tenha interesse em participar

³⁸ Aprovado pelo Edital Produtividade em Pesquisa (Processo nº 303326/2015-8 e Protocolo nº 7991582020937549) do CNPq.

do Festival, nas seguintes categorias: Ensino Fundamental; Ensino Médio; Ensino Superior; Professores em Ação; Comunidade em Geral. Importante lembrar que cada categoria está relacionada com o nível de ensino dos autores e das autoras e não com o tema do vídeo.

No primeiro Festival havia apenas duas categorias: “Educação Básica” e “Ensino Superior”³⁹. No segundo, a categoria “Educação Básica” foi desmembrada em “Ensino Fundamental II” e “Ensino Médio” e foi criada a categoria “Outros”, mantidas no terceiro Festival. No quarto, foi acrescentada a categoria “Professores em Ação” e, no quinto, a categoria “Outros” passou a ser denominada “Comunidade em Geral”, mantendo-se no sexto festival.

Tomaria mais uns três cafezinhos falando do festival e, se a prosa se estendesse, talvez umas tacinhas de vinho ..., mas só vou acrescentar aqui duas questões que julgo importantes. A primeira é que os vídeos estão hospedados no site do Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática⁴⁰ e no canal GPIMEM no YouTube⁴¹, constituindo um grande repositório de vídeos⁴² que podem ser utilizados por estudantes, professores e professoras em sala de aula, em estudos, em pesquisa ou como fonte de inspiração para a produção de outros vídeos (para o festival ou para outros fins). A segunda questão diz respeito a concessão de direitos. Ao participar do Festival, os autores e as autoras dos vídeos autorizam os membros do GPIMEM a usarem imagens, vídeos, textos e eventuais entrevistas para divulgação do Festival e para desenvolver pesquisas como subprojetos (dissertações e teses) do E-licm@t-Tube.

Penso que é importante ressaltar, ainda, que participei de todos os Festivais já realizados⁴³. Como disse anteriormente, em 2017, no I Festival, participei com o vídeo “O dia do curinga” (Figura 9). No II Festival, em 2018, participei com o vídeo “O Teorema do Papagaio”, abordando tópicos da História da Matemática, usando como texto base o Livro "O Teorema do Papagaio" de Denis Guedj, um clássico da literatura mundial sobre a História da Matemática. Texto que eu já havia, antes, adaptado para o teatro. Em 2019, no III Festival, participei com o vídeo “O Diabo dos Números”, também já explorado anteriormente no teatro, lembra?

³⁹ No site você vai encontrar a categoria “Outros” porque havia vídeos que não se enquadrava em nenhuma das duas categorias (educação Básica e Ensino Superior), então a organização criou essa categoria para poder atender a esse público.

⁴⁰ Disponível em: <https://www.festivalvideomat.com/>. Acesso em: 08 nov. 2021.

⁴¹ Disponível em: <https://www.youtube.com/gpimem>. Acesso em: 08 nov. 2021.

⁴² Que já conta com 641 vídeos até o VI.

⁴³ De 2017 a 2022.

No IV e no V Festival não inscrevi nenhum vídeo, mas participei com avaliador⁴⁴, analisando se não havia erros conceituais matemáticos, se o vídeo estava dentro das normas do festival e se não havia nenhuma expressão pejorativa, preconceituosa ou inapropriada ao meio educacional. No VI Festival participei como moderador de uma roda de conversa com participantes (atores e atrizes dessa pesquisa) que apresentaram seus trabalhos em uma mostra de vídeos e comentaram sobre a importância desse experimento artístico-pedagógico, tanto para o ensino de Matemática em suas salas de aula, como para as pesquisas desenvolvidas sobre (com) esses vídeos do Festival. No entanto, nessa pesquisa, os olhares estão focados em sete vídeos inscritos no III Festival que também tiveram participação na mostra de vídeos do VI Festival.

Foi assim que, o livro virou teatro, que o conto virou poema, que a matemática virou arte e a solução virou problema, que o professor virou artista e o teatro virou cinema. Essa foi, então, a segunda metamorfose.

1.7 Terceira metamorfose: A Arte que virou Pesquisa

*Deixo o dia e levo a noite
Deixo a casa, levo um abrigo
Deixo o passado e vejo o futuro
Deixo gente e levo amigo
Deixo saudade, levo lembrança
Deixo amor, levo esperança
Deixo o porto e encaro o perigo*

Hercules Gimenez⁴⁵

Figura 10: Arrumando as Malas



Fonte: Imagem do Pixabay⁴⁶

Quando escrevi minha primeira peça de teatro estudantil (Os dois quintos dos infernos), eu não tinha como foco a pesquisa. Meus objetivos estavam voltados para o ensino e a aprendizagem. Quando cursei o mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais (PPGECN) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), *campus* de Cuiabá, por ser um mestrado profissional, ao final do curso, além da dissertação, era preciso apresentar um produto educacional. A peça “Ombros de Gigantes” foi essa ferramenta didática.

⁴⁴ O avaliador faz o trabalho de triagem, verificando se os vídeos atendem ao Regulamento. Essa etapa é realizada por membros do GPIMEM. Já os Jurados, avaliam todos os vídeos, por categorias, para indicar os vídeos premiados. Ainda existe a premiação do júri popular no qual os internautas podem votar nos vídeos classificados na primeira etapa.

⁴⁵ Fragmento de uma poesia que eu escrevi no ônibus (Campinas-Rio Claro) quando me mudei de Sinop/MT, onde vivo com minha família, para a cidade de Rio Claro/SP, onde realizei meus estudos por quatro anos.

⁴⁶ Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/bolsa-de-transporte-saco-de-viagem-19576/>. Acesso em: 25 maio 2021.

A partir de então, comecei a perceber a Arte/Educação não apenas como possibilidade de Ensino e de Aprendizagem, mas também como um grande potencial para se desenvolver pesquisas em Educação.

Minha pesquisa se move nos espaços Arte e Educação Matemática e, como vocês perceberam, na minha fala até agora, meus estudos focam na produção e uso de vídeos digitais com conteúdos matemáticos. Segundo Borba e Oechsler (2018, p. 1) há três vertentes para o uso de vídeos em sala de aula “[...] (i) gravação de aulas, (ii) vídeo como recurso didático e (iii) produção de vídeos”.

Hoje⁴⁷ as aulas não são mais filmadas apenas com o intuito de avaliar práticas docentes, produzir dados de pesquisas ou ainda, gravar aulas para o Ensino a Distância (EaD), mas também, e principalmente, para disponibilizar aulas remotas (síncronas e assíncronas) aos estudantes no período de isolamento social em função da pandemia. Segundo Engelbrecht, *et al* (2020, p. 1, tradução nossa):⁴⁸

Após serem confrontados com a realidade da COVID-19, na sequência de medidas introduzidas por governos de todo o mundo, e dos vários arranjos feitos por escolas e universidades no cumprimento dessas medidas, alunos e professores tiveram que fazer mudanças drásticas no ensino tradicional e abordagem de aprendizagem, trabalhando e aprendendo em casa.

Diante desse “novo normal”, essas aulas gravadas passam a ser consideradas, também, recurso didático fundamental. O foco dessa pesquisa é a terceira vertente, a produção de vídeos (que podem também ser usados como recurso didático), mais especificamente os vídeos do III Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, que ocorreu no ano de 2019, na UFES, em Vitória, ES, também apresentados numa mostra de vídeos no VI Festival, em Cuiabá.

O elenco⁴⁹ de atores e atrizes que compõe a referida pesquisa foi formado por grupos de professores e professoras, alunos e alunas, familiares e comunidade em geral que participaram dos referidos festivais. Dessa forma, os dados foram produzidos a partir de questionários e rodas de conversa, de vídeos e de dados documentais fornecidos pela organização do evento, cuja análise busca não fragmentar o produto do processo de produção.

O relatório da pesquisa é apresentado em três contextos, nos quais a Arte se faz presente, o primeiro diz respeito aos cenários de investigação, o segundo, às lentes analíticas-

⁴⁷ Entenda esse “hoje” como o período de 2019 a 2021, que enfrentamos a pandemia da COVID-19.

⁴⁸ After being faced with the reality of COVID-19, following measures introduced by governments all over the world, and the various arrangements made by schools and universities in compliance with these measures, students and teachers have had to make drastic changes to the traditional teaching and learning approach, working and learning from home.

⁴⁹ No Capítulo Metodologia de Pesquisa será explicado como foi a seleção desses participantes.

interpretativas e o terceiro, na socialização dos resultados (SCUCUGLIA, 2019). Esses contextos serão apresentados com mais detalhes nos capítulos próximos.

Desse festival foram selecionados sete vídeos, distribuídos nas quatro categorias sendo, dois do Ensino Fundamental, Anos Finais; dois do Ensino Médio; dois do Ensino Superior e; um da categoria “Outros” (atualmente, Comunidade em Geral). Esses vídeos foram produzidos por discentes, docentes e comunidade em geral das cinco regiões do Brasil, representados por seis Estados, como mostra o Mapa na Figura 11.

Figura 11: Estados da Federação dos Participantes



Fonte: Elaborado pelo autor no portal IBGE educa⁵⁰

Na análise desses vídeos, busca-se relacionar a Matemática com a Arte (ou a Arte com a Matemática), o que não é assunto novo, pois desde a antiguidade observa-se uma relação muito próxima entre as duas áreas. A ideia de simetria, de proporcionalidade, de equilíbrio, de perspectiva, de espaço e movimento, por exemplo, são conceitos essenciais, tanto para a Matemática quanto para a Arte.

No entanto, os refletores dessa pesquisa não estão focados nesses conceitos, que transitam pelas duas áreas, mas sim, nos produtos e nos processos artísticos e tecnológicos responsáveis pelas experiências estéticas matemáticas, narradas pelos atores/autores e pelas atrizes/autoras, protagonistas do III Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática.

Trata-se, portanto, de uma relação entre a Arte e a Matemática que, segundo Gregorutti (2016), estão ligadas por suas intersecções ao longo da História, pela valorização da cultura e,

⁵⁰ Disponível em: https://educa.ibge.gov.br/templates/ibge_educa_crianças/brincadeiras/quebra-cabeca-mapa/brasil.html. Acesso em: 25 fev. 2022.

dentre outras, pela comunicação da Matemática por meio das Artes. Nessa visão, muitos trabalhos vêm sendo desenvolvidos, tanto em projetos de ensino e de aprendizagem como em projetos de pesquisa.

No entanto, não há tantas pesquisas sobre o uso da Arte e/ou das Tecnologias Digitais na Educação Matemática que adotam a A/r/tografia como método de Investigação Educacional Baseada em Arte, conforme aponta a revisão de literatura dessa tese, que será apresentada no próximo capítulo.

1.8 Um panorama da pesquisa

Figura 12: Viagem para Ítaca



Fonte: Imagem do Pixabay⁵¹

*Quando seguia para Ítaca,
Buscando a felicidade,
Corria pra chegar logo
Na prometida cidade
Onde tudo era belo
E não havia maldade*

*Demorei a perceber
Que nunca iria chegar
Pois a tal felicidade
Que eu buscava encontrar
Não estava no destino
Ela estava no caminho
E no jeito de caminhar*

Hercules Gimenez⁵²

Como devem ter notado, esse primeiro capítulo (Introdução) é dirigido a vocês, leitores e leitoras, tentando mostrar, com uma linguagem poética e popular (a contação de histórias), os porquês das minhas escolhas; os textos e os “com-textos”⁵³ da investigação; a questão norteadora do estudo, os atores e as atrizes (os autores e as autoras); o palco e o cenário da referida pesquisa.

Muitas teses que li, durante esse processo de doutoramento, foram escritas em textos dissertativos, impessoal e fazendo uso, principalmente, da linguagem verbal escrita (não que isso seja regra ou que isso seja ruim). Eu optei por apresentar o relatório da minha pesquisa em forma de narrativa, assumindo, em várias partes dessa introdução, a primeira pessoa do singular e fazendo uso, tanto da linguagem verbal (escrita) quanto das linguagens não-verbais, como imagens e vídeos (com links ou QR Code), usando a Arte (enquanto metodologia de

⁵¹ Disponível em: <https://pixabay.com/pt/illustrations/livro-c%C3%A3o-contos-de-fadas-crian%C3%A7a-794978/>. Acesso em: 25 maio 2021.

⁵² Inspirado na poesia Ítaca. Poesia de Konstantínos Kaváfis. Disponível em: <https://www.escritas.org/pt/t/48386/itaca>. Acesso em: 25 maio 2021.

⁵³ Os cenários aparecem juntos com os textos.

investigação) para analisar a Arte (enquanto produto e processo; enquanto experimento e experiência) e usando, também, a Arte para comunicar os resultados da pesquisa, com certa liberdade poética.

Na realidade, a escrita dessa tese é uma história do processo de doutoramento, cantada em versos e contada em prosa. Nos próximos capítulos, vocês encontrarão alguns diálogos entre dois (ou três) personagens fictícios, Simplício, Salviati e Sagredo. O primeiro personagem está relacionado ao pesquisador, o segundo, ao orientador dessa pesquisa, e o terceiro Ah, o terceiro é segredo! Fazendo um trocadilho, *você vai me dizer no final da leitura da tese quem era o tal de “Sagredo” e qual era o nosso grande “segredo”*.

Os personagens foram inspirados no livro “Diálogo sobre os dois principais sistemas do mundo”⁵⁴. Tais diálogos fictícios entre o mestre (orientador) e o aprendiz (orientando), imita, de certa forma, as preleções dos “Peripatéticos Aristotélicos”, pois as orientações aconteciam (principalmente) durante caminhadas pelo *campus* da UNESP de Rio Claro. Segundo Bernardes [s.d.], “peripatéticos eram os discípulos de Aristóteles, em razão do hábito do filósofo de ensinar ao ar livre, caminhando enquanto lia e dava preleções, por sob os portais cobertos do Liceu, conhecidos como *‘perípatoi’*, ou sob as árvores que o cercavam”.

Era possível sentir o perfume das flores tocar a minha pele, olhar para os cantos dos pássaros timidamente escondidos nas árvores e saborear as cores daquela bela paisagem que se desenhava durante o caminhar⁵⁵. Estou falando de um momento antes da pandemia (ano de 2019). Durante a pandemia, os “peripatéticos” migraram as orientações para as atividades no Horto Florestal, no projeto “Mutirão do replantio do Horto”, trocando a caminhada pelo labor de “re-plantar” e cuidar de árvores.

No segundo capítulo, a “Revisão de Literatura”, inverte-se o sentido da comunicação. Agora, são os autores dos trabalhos (teses, dissertações e artigos) selecionados para situar a pesquisa, que falam com (e não para) o pesquisador. Um diálogo, onde surgem as seguintes perguntas: O que já foi produzido sobre o problema investigado até o momento? O que esses trabalhos podem contribuir com os referenciais teórico e metodológico e a análise dos dados dessa pesquisa? O que a minha pesquisa pode somar a esses trabalhos, não no sentido complementar (adicionar para completar), mas sim, no sentido suplementar (adicionar para ampliar sem completar)?

⁵⁴ Do original “Dialogo sopra i Due Massimi Sistemi del Mondo Tolemaico e Copernicano”, de Galileu Galilei, editada em Florença, em 1632. Resenha disponível em: <http://jornalderesenas.com.br/resenha/a-mensagem-de-galileu/>. Acesso em: 16 jan. 2021.

⁵⁵ Homenagem a Manoel de Barros, poeta mato-grossense que, em seus poemas, procurou transformar em tátil, olfativo, visual, gustativo e auditivo aquilo que é paradoxalmente abstrato.

No terceiro capítulo será apresentada a fundamentação teórica e, em seguida, no quarto capítulo, a metodologia da pesquisa. Nelas vocês encontrarão as filosofias, teorias, princípios e conceitos que dão base ao estudo a/r/tográfico que o pesquisador se propõe a fazer. Nesses capítulos serão apresentados a visão de conhecimento que fundamenta esse estudo, como por exemplo, o construto Seres-Humanos-Com-Mídias como unidade produtora de conhecimento; o conceito de Arte como Experiência; a A/r/tografia como método de Investigação Educacional Baseada em Arte; o conceito de estranhamento da teoria do teatro didático; dentre outras questões importantes para a fundamentar e estruturar a pesquisa.

No quinto capítulo serão apresentados os dados produzidos através de diversas fontes e métodos e a análise desses dados, na perspectiva da A/r/tografia, visto que se trata de produtos e processos artísticos e textos produzidos socialmente em contexto educacional. Nesse momento o autor vai, segundo Borba, Almeida e Gracias (2018), ouvir as vozes dos dados buscando compreender os diálogos entre esses dados e os referenciais teórico e metodológico.

No último capítulo, serão apresentadas as considerações sobre a pesquisa em dois momentos. No primeiro fazendo uma retomada de todo o processo de estudos e trabalhos investigativos que culminaram no relatório da pesquisa. Depois, tentando, através dos diálogos entre as diferentes vozes presentes na pesquisa, alinhar (no sentido de ligar os pontos) as informações contidas nos três textos materializados na produção de dados, buscando com isso apresentar quais foram as asserções de conhecimento produzidas e as asserções de valores desse conhecimento para a Educação sobre dois aspectos: o Ensino de Matemática e a Pesquisa em Educação Matemática.

*Hercules Gimenez
Quase Professor
Quase Artista
Quase Pesquisador*

2 REVISÃO DE LITERATURA: VISITANDO A BIBLIOTECA

Figura 13: O sábio sabugo de milho



Fonte: Google Imagem⁵⁷

*Esquecido na biblioteca
Visconde se tornou leitor
E de tantos livros que leu
Virou um grande escritor*

*O sábio sabugo de milho
Um dia foi convidado
Por uma boneca de pano
Por ser um boneco letrado
A escrever suas memórias
Contando as suas histórias
Com todo zelo e cuidado*

Hercules Gimenez⁵⁶

Simplício, além de pesquisador, era professor de Matemática da Educação Básica. Portanto, seu problema de investigação, como era de se esperar, vinha do seu chão (a sala de aula), com questões fortemente ligadas aos processos de ensino e de aprendizagem. Considerando, também, que ele trabalhava com projetos que, de alguma forma associava o Ensino da Matemática com a Arte (e vice-versa), era de se esperar que seu projeto de pesquisa se guiasse por uma metodologia de Investigação Baseada em Artes.

Mas seu mestre, não queria lhe dizer isso, pelo menos, não abertamente. Queria que ele descobrisse (quase) sozinho. Aqui, parece que Salviati era tão socrático quanto o gato Cheshire (Lembra? O da história da Alice!). Portanto não adiantaria o aprendiz esperar respostas prontas e diretas de seu mestre, visto que ele era melhor perguntando do que respondendo. O jeito era visitar a Biblioteca...

[...]

Salviati: *Você já leu o artigo de Ricardo Scucuglia, que eu te enviei?*

Simplício: *Sim. Ótimo texto! Acho que estou encontrando um caminho possível para a minha pesquisa...*

[...]

Naquele texto havia alguns insights sobre os rumos que tomaria a pesquisa de Simplício. O autor do referido artigo discutia algumas questões sobre Artes e Pesquisa Qualitativa no âmbito da Educação Matemática. Apresentava algumas concepções sobre Pesquisa Baseada em Artes, visando destacar a possibilidade de atuação estética em diversificadas instâncias ou

⁵⁶ Inspirado no conto “Memórias da Emília” da obra de Monteiro Lobato). Disponível em: <https://www.ideiacriativa.org/2012/01/livros-dominio-publico-para-baixar.html>. Acesso em: 28 jul. 2021.

⁵⁷ Disponível em: https://http2.mlstatic.com/D_NQ_NP_508511-MLB20592421039_022016-O.jpg. Acesso em: 25 maio 2022.

engendramentos em pesquisas qualitativas, explorando três contextos de experiências estéticas de ensino aprendizagem de Matemática: cenário/fenômeno de investigação, lentes analíticas-interpretativas e forma de socialização de resultados.

Um dos cenários artísticos (e de aprendizagens) apresentados por Scucuglia em seu artigo, foi um curso de extensão universitária para professores e futuros professores de Matemática e alunos da Educação Básica, com o objetivo de produzirem Performance Matemática Digital (PMD). “Os conceitos matemáticos explorados nessas situações (Teorema das Quatro Cores e Provas Visuais para Séries Geométricas Convergentes) são de natureza artística, assim como a natureza das linguagens utilizadas (teatro, cinema e música) (SCUCUGLIA, 2019, p. 403).

PMD pode, inicialmente, ser entendido como a interlocução entre a Arte, a Matemática e a Informática. Segundo Borba; Scucuglia; Gadanidis (2014, p. 107): “[...] em algumas situações, concebemos PMD enquanto linha de pesquisa (em potencial fase de consolidação em educação matemática). Em outros momentos discutimos a PMD enquanto enfoque didático e pedagógico para o ensino de Matemática”.

O cenário da pesquisa de Simplício era parecido com o cenário apresentado por Scucuglia, pois em ambos havia um processo de produção de vídeos digitais com conteúdos matemáticos. Porém, compor esse cenário não foi uma tarefa fácil, pois isso dependia, também, de toda uma equipe de “cenógrafos” envolvida na arquitetura dessa construção coletiva, que se desenhava em um contexto de experiências estéticas, produzidas por um experimento artístico-pedagógico que envolvia docentes e discentes, familiares e comunidade em geral, atuando no palco do III Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática.

Penso ser pertinente, nesse momento, colocar mais alguns pingos nos is. Quando falo *cenário* estou me referindo a “decoração teatral criada pelo cenógrafo que dá a ideia do acontecimento” (DICIONÁRIO, 2019) e, quando falo *palco*, me refiro ao “espaço da caixa do teatro reservado para a atuação dos intérpretes” (DICIONÁRIO, 2019). Sendo assim, o Festival é o palco e o experimento artístico-pedagógico, como um todo, é o cenário, ou seja, o palco é o texto e o cenário é o contexto.

Dessa forma, os (as) participantes da pesquisa, que antes já assumiam o duplo papel de atores/autores e atrizes/autoras, assumem, agora, o papel de cenógrafos e cenógrafas por criarem e acompanharem a criação do cenário e, ao observarem sua própria obra de arte são, também, uma espécie de EspectAtores e EspectAtrizes às avessas. O termo “EspectAtor” foi utilizado por Augusto Boal, em seu livro “Teatro de Oprimido” (BOAL, 2019) para se referir a transformação do espectador passivo em ator, sujeito de ação. Nesse caso (o da produção de

vídeos), foram os atores ou a atrizes que se transformam em espectadores críticos da sua própria atuação. Esse termo vem da teoria do teatro didático de Brecht, a queda da quarta parede, estratégia para produzir o efeito de estranhamento, que será apresentada na Fundamentação Teórica.

Precisava também definir as lentes que seriam utilizadas para analisar e interpretar os dados produzidos na investigação, através de informações obtidas por meio das entrevistas em grupos (as rodas de conversa), dos questionários e dos próprios vídeos digitais inscritos nos referidos festivais.

Considera-se que nessa pesquisa há duas lentes interagindo, a utilizada pelo pesquisador (ligada ao seu projeto de pesquisa) e a visão dos artistas que produziram o objeto de arte-educação (ligada aos seus projetos de ensino e de aprendizagem). Como num microscópio, o pesquisador olhava para um objeto de aprendizagem e, para compreendê-lo, ajustava, da melhor maneira possível, o foco da sua lente ocular com o foco da lente objetiva de seus interlocutores.

Essas lentes analíticas interpretativas, assim como o cenário, assumem um caráter artístico e estético, ao adotar a A/r/tografia como método de Investigação Educacional Baseada em Arte, tendo como fundamentação teórica a Arte como Experiência (DEWEY, 2010), O Teatro do Oprimido (BOAL, 2019) o Teatro Épico (ROSENFELD, 2010), os Vídeos na Educação Matemática (BORBA; SOUTO; CANEDO JUNIOR, 2022), bem como o próprio conceito de A/r/tografia e Pesquisa Educacional Baseada em Arte (DIAS; IRWIN, 2013).

Dessa forma, seja pelo cenário, seja pelas lentes, Simplício estava tão certo, quanto $1+1=10$ [?]⁵⁸, que sua pesquisa se tratava de uma Investigação Baseada em Arte. Entenderia ele, mais tarde, que se tratava, na realidade, de uma Pesquisa Educacional Baseada em Arte, pois a arte que permeava seus estudos estava em contexto educacional. Mais especificamente, uma A/r/tografia, visto que ele assumia, ao mesmo tempo, papel de artista e de professor nessa pesquisa educacional.

A PEBA⁵⁹ configura-se como perspectiva metodológica que utiliza processos e produtos artísticos, estéticos por natureza, para investigar, problematizar e compreender questões educacionais. Essa perspectiva tem se desenvolvido principalmente por meio da A/r/tografia, um dos métodos da PEBA já sistematizados, que incorpora especificamente os procedimentos e as atividades artísticas – fazer artístico – no processo de investigação (CARVALHO; IMMIAOVSKY, 2017, p. 224).

⁵⁸ Certo ou errado aqui depende do sistema de numeração. Certo para o sistema binário, errado para o sistema decimal. Também poderia sua análise estar certa (confiável) para determinada lente analítica-interpretativa e não tão certa para outra. Portanto era importante para Simplício escolher a lente mais adequada para o tipo de investigação que estava desenvolvendo.

⁵⁹ Acrônimo de Pesquisa Educacional Baseada em Arte.

Pelo fato de ser artista (pelo menos Simplício pensava que era), teve a ideia de socializar os resultados da sua pesquisa de maneira diferente. Contrariando a tradição acadêmica, para escrever sua tese, ele abriu mão de um texto que, normalmente tem um formato dissertativo e impessoal (novamente lembrando que isso não é regra, nem ruim) para fazer uso da poética, narrando a história da sua pesquisa fazendo uso, além da linguagem verbal escrita, as linguagens não-verbais, como imagens, cores, gráficos e, até mesmo, sons e movimentos, possibilitados por tecnologias digitais.

Quando nos referimos aos formatos, obviamente, não estamos a apontar para as questões formais (do uso do tipo, do tamanho da letra, da sua elegância física, da diagramação global do texto). Na verdade, estamos nos referir ao “gênero” [*sic*], ou a uma escrita que procura ultrapassar as limitações meramente descritivas e analíticas de uma forma de narrar ciência pesadamente marcada por uma objetividade dominante que, como já referimos anteriormente, não é capaz de dar conta de um conjunto significativo de coisas e acontecimentos que pertencem à esfera do humano, inclusive, os que emergem de muitas das interações geradas no seio dos fenômenos educativos (CHARRÉU, 2018, p. 24).

Simplício acreditava que a linguagem poética, aliada aos recursos tecnológicos digitais, poderia levar a sua mensagem para além dos muros da Universidade, pois, apesar de sua tese ter sido gerada e parida na academia, ela foi concebida dentro da sua sala de aula. Então, queria ele que sua filha (a tese) pudesse transpor esse muro e circular (também) no seu local de origem, as salas de aula das escolas de Educação Básica. Assim, como aconteceu com Sidarta Gautama, o Buda que, segundo Frazão (b) [s.d.], nasceu príncipe, viveu no luxo e com abundância, dentro de um palácio, até que um dia enfim saiu para conhecer (e transformar) o mundo real, deveria, no seu entendimento, acontecer, também, com as pesquisas em Educação. Pesquisadores não são príncipes e, a academia não é um palácio.

Na introdução do livro “Pesquisa em ensino e sala de aula”, há uma provocação que mexeu com a cabeça de Simplício, quando ele cursou a disciplina de Metodologia de Pesquisa Qualitativa: “Se há tanta pesquisa em Educação no Brasil, por que a Educação não melhora em nosso país?” (BORBA; ALMEIDA; GRACIAS, 2018, p. 15). O objetivo, nesse momento, não é responder a esta questão, mas justificar o porquê desse desejo em levar sua pesquisa até a sala de aula de Educação Básica. Outra questão intrigante, nesse mesmo livro, é por que se pesquisa tanto em Educação? Borba, Almeida e Gracias (2018, p. 17) acreditam que

[...] seja porque muitas interrogações ainda precisam ser respondidas. E de onde nascem essas interrogações? Consideramos que **as interrogações nascem da sala de aula**. No entanto, uma tese de doutorado, ou até mesmo um conjunto de dissertações, teses, artigos e livros científicos vinculados a um projeto de pesquisa **não estão prontos para transformar a sala de aula**. [Grifos nosso]

Para transformar a sala de aula e melhorar a Educação é preciso muito mais que pesquisas em Educação. Concordo com os autores e a autora. É preciso investimentos na

Educação, com políticas públicas que possam “re-pensar”, desde o currículo, as avaliações (internas e institucionais), as formações inicial e continuada de professores e professoras, até as questões salariais e planos de carreira, dentre tantas outras. No entanto, tentando parafrasear Paulo Freire (2000), Borba, em algumas de suas palestras, diz que se a pesquisa sozinha não transforma a sala de aula, sem ela tampouco a sala de aula muda⁶⁰.

Estaria, dessa forma, explorando os três contextos de experiências estéticas de ensino aprendizagem descritos por Scucuglia (2019): cenário/fenômeno de investigação; lentes analíticas-interpretativas; forma de socialização de resultados (não que isso fosse condição suficiente ou necessária para caracterizar uma Pesquisa Baseada em Arte). O artigo de Scucuglia (2019) foi apenas o início do estudo. Era necessário que ele visitasse as Bibliotecas e lesse outros textos sobre o assunto.

Assim, aprendeu, com seu mestre, que antes de ser escritor é importante ser leitor. (Quase) todas as semanas ele enviava ao seu orientador um relatório de leituras, contando, em poucas palavras, o que leu e o que entendeu desses textos. Essa prática iria se tornar uma espécie de *habitus*, cuja ideia básica, segundo Andrade (2006, pp. 105-106): “[...] estabelece que a incorporação progressiva das práticas faz com que as ações percam a condição de práticas estruturadas e comecem a parecer práticas naturais [...]”.

[...]

Simplício: *Vamos caminhar hoje, mestre? Tenho algumas ideias sobre a forma como pretendo estruturar a tese.*

Salviati: *Vamos sim. Mas dessa vez, venha de tênis e não de sapato social.... Sabe Simplício, para você saber o que e como fazer, as vezes é importante, antes, saber o que já foi feito e como o fizeram.*

[...]

De fato, naquele momento, era mais importante para ele saber o que já foi produzido, em relação ao tema da sua pesquisa, do que definir materiais e métodos da sua investigação. Para problematizar o tema de uma pesquisa e escolher ferramentas e métodos a serem utilizados para a produção, análise e interpretação dos dados, o pesquisador ou a pesquisadora precisa desenvolver uma ideia sobre tema da sua pesquisa. Para desenvolver tal ideia, é importante que se faça uma boa revisão de literatura. “O propósito do autor na revisão de literatura é localizar o problema de pesquisa, mostrando que ele é original ou como se diferencia dos trabalhos já desenvolvidos. Para isso deve-se fazer uma busca de pesquisas que tratem sobre o mesmo tema” (BORBA; ALMEIDA; GRACIAS, 2018, p. 75).

⁶⁰ Se referindo a frase: “Se a educação sozinha, não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda”. (FREIRE, 2000, p. 31).

As teses, as dissertações e os artigos selecionados serão apresentados na perspectiva da metáfora das diferentes vozes em uma investigação, do livro de Borba, Almeida e Gracias (2018), possibilitando alinhar, nessa tapeçaria, a voz da literatura, com as vozes dos dados e dos referenciais teórico e metodológico, pois, “[...] quando se faz a revisão de literatura, pode-se também encontrar novas “lentes”, um novo referencial teórico para embasar a pesquisa” (BORBA; ALMEIDA; GRACIAS, 2018, p. 75).

Era justamente isso que Simplício estava buscando: novas lentes analíticas-interpretativas, novos referenciais teórico e metodológico e uma nova maneira para socializar os resultados de sua pesquisa. Não buscava, apenas, a “originalidade” ou, ainda, o “preenchimento de lacunas”, mas sim, problematizar seu objeto de estudo (Arte-Educação Matemática) e apresentar uma possibilidade teórico-metodológica de investigação qualitativa, ainda pouco utilizada nas pesquisas em Educação Matemática no Brasil, como mostrará a revisão de literatura a seguir.

A revisão foi pensada com o objetivo de compreender: (1) Como a Investigação Baseada em Arte vem sendo desenvolvida nas Pesquisas em Educação Matemática no Brasil; (2) O que se tem produzido nas Pesquisas em Educação Matemática, no Brasil, em que a Arte figura como protagonista; (3) O que se tem produzido sobre (com) vídeos digitais com conteúdos matemáticos no grupo de pesquisa ao qual o pesquisador está vinculado, o GPIMEM.

Embora tivesse estabelecido alguns critérios de busca para a sua revisão de literatura, com objetivo de responder a uma questão de pesquisa sobre um problema específico, não se tratava de uma revisão sistemática de literatura, mas sim, de uma revisão narrativa. O que ele procurava, era mostrar algumas investigações prévias na sua linha de pesquisa, para se ter uma ideia do estado arte sobre a temática do seu estudo e de possíveis contribuições da sua investigação no âmbito da Educação Matemática.

A Revisão Narrativa (RN) é uma forma não sistematizada de revisar a literatura. É importante para buscar atualizações a respeito de um determinado assunto dando ao revisor suporte teórico em curto período. Também pode ser útil na descrição do estado da arte de um assunto específico, sob o ponto de vista teórico ou contextual. Como a RN inclui um processo mais simplificado de revisar a literatura, a questão de pesquisa pode ser mais ampla ou pouco específica e abordar um tema de forma livre, sem rigor metodológico e por isso está sujeita aos vieses. Na RN não há obrigatoriedade de que os autores informem com detalhes os procedimentos ou critérios usados para selecionar e avaliar as referências incluídas na análise, pois a forma de seleção é variável e arbitrária (CASARIN, *et al*, 2020, p. 1).

Portanto, nessa busca, não foram esgotadas todas as fontes de informações possíveis e nem aplicada estratégias sofisticadas e exaustivas. A seleção dos trabalhos aqui apresentada, está sujeita à subjetividade do autor, porém tentando evitar, ao máximo, os possíveis vieses, justificando o motivo das escolhas, sempre as relacionando ao problema de pesquisa.

Com relação aos vieses (ou *bias* em inglês) alguns cientistas sociais acreditam ser fundamental a explicitação de todos os passos da pesquisa para evitar *bias*, ou seja, parcialidade, preconceito por parte do pesquisador e propõem que o pesquisador tenha consciência da interferência de seus valores na seleção e no encaminhamento do seu estudo. “Quanto mais o pesquisador tem consciência de suas preferências pessoais mais é capaz de evitar o *bias*, muito mais do que aquele que trabalha com a ilusão de ser orientado apenas por considerações científicas” (GOLDENBERG, 2004, p. 45).

2.1 Pesquisa Baseada em Arte

*Visitando a biblioteca
Buscou na literatura
Qual o Estado da Arte
Que a sua pesquisa emoldura
Montou um plano de ação
Para sua compilação
E começou a procura*

Hercules Gimenez

Figura 14: Simplício visita a Biblioteca



Fonte: Elaborada pelo autor com aplicativo Bitmoji⁶¹

Conforme mencionado anteriormente, a revisão teve início com o artigo de Scucuglia (2019), indicado pelo orientador e, a partir desse texto, começou a definir suas palavras-chave para a busca de outros trabalhos. Inicialmente pensou em pesquisar por Monografias (Dissertações e Teses) no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES⁶² (Catálogo CAPES), complementando com uma pesquisa na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)⁶³. Começou então pela palavra “PESQUISA BASEADA EM ARTE”.

[...]

Salviati: *Já começou sua Revisão de Literatura?*

Simplício: *Sim, mestre, mas estou com dificuldades.*

Salviati: *Não está encontrando trabalhos com suas palavras-chave?*

Simplício: *Encontrei alguns, mas poucos respondem as três questões de busca. Será que eu devo procurar a palavra-chave em outros repositórios?*

Salviati: *Talvez você deva tentar com outras palavras-chave...*

(Dessa vez Simplício estava de tênis.... Mas ainda estava de calça jeans e camisa de botões...)

[...]

De fato, Simplício precisava encontrar outras palavras para a sua busca, pois, com a palavra “PESQUISA BASEADA EM ARTE”, ele encontrou apenas cinco trabalhos no Catálogo CAPES (UCHOA, 2014; CÂNDIDO, 2019; VASCONCELLOS, 2015; GALVANI,

⁶¹ Aplicativo: <https://www.bitmoji.com/>. Acesso em: 25 fev. 2022.

⁶² Site oficial: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>. Acesso em: 10 ago. 2022.

⁶³ Site oficial: <https://bdtd.ibict.br/vufind/>. Acesso em: 10 ago. 2022.

2016; STRATTNER, 2020 – Figura 15) e sete trabalhos na BDTD (UCHOA, 2014; GALVANI, 2016; VASCONCELLOS, 2015; DIEDERICHSEN, 2018; BELLO, 2016; SILVA M., 2018; SILVA, 2020 – Figura 16).

Dessa forma, excluindo os repetidos restaram 9 trabalhos, sendo quatro teses e cinco dissertações. Após ler os nove resumos, Simplício notou que havia apenas um trabalho (CÂNDIDO, 2019) que abordava a Pesquisa Baseada em Arte em contexto de Educação Matemática.

Figura 15: Palavra-Chave "PESQUISA BASEADA EM ARTE" – CAPES

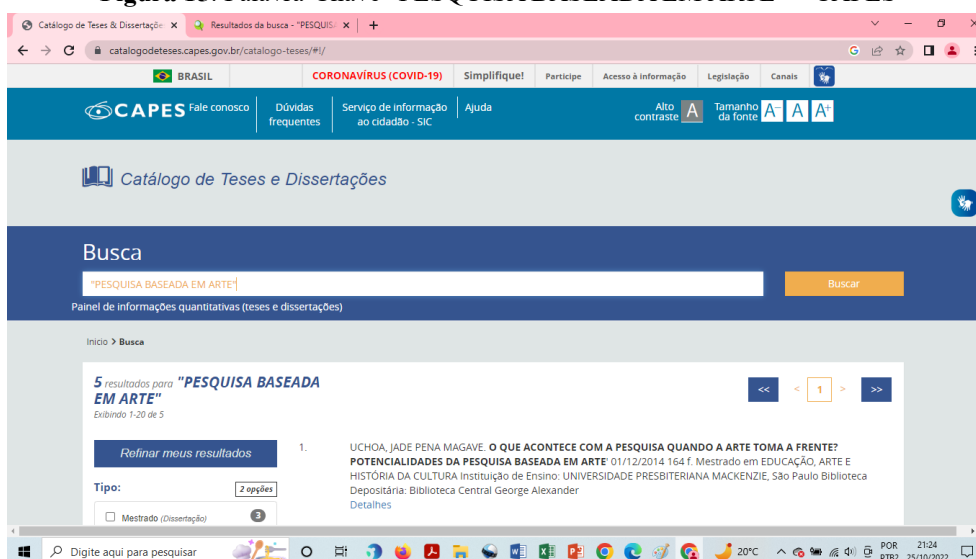
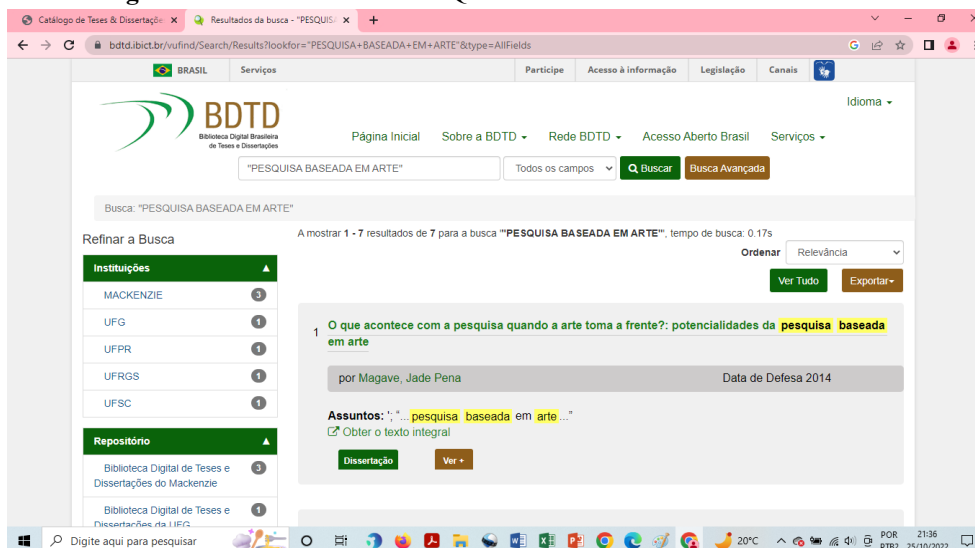


Figura 16: Palavra-Chave "PESQUISA BASEADA EM ARTE" – BDTD



Fonte: Catálogo CAPES⁶⁴ (25/10/2022) e BDTD⁶⁵ (25/10/2022)

⁶⁴ Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>. Acesso em: 25 out. 2022.

⁶⁵ Disponível em:

<https://bdtb.ibict.br/vufind/Search/Results?lookfor=%22PESQUISA+BASEADA+EM+ARTE%22&type=AllFields>. Acesso em: 25 out. 2022.

Patrícia Terezinha Cândido, em sua tese de doutorado, defendida no Programa de Pós-Graduação em Artes, na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), *campus* de São Paulo, em 2019, fala de aproximações entre a Arte e a Matemática, como uma potência para as ações de formação de professores que ensinam matemática.

Quando esses se perceberem criando, vivendo uma experiência, duas questões foram formuladas: (1) podemos dizer que para eles, a arte é o que promove a possibilidade de criação? (2) O que está contido nas narrativas dos professores que ensinam matemática que passaram por uma experiência de formação envolvendo arte?

Cândido (2019), em sua pesquisa, buscou pensar as relações entre linguagens da arte e ensino de matemática. Em sua investigação, ela assume a Pesquisa Baseada em Arte e a A/r/tografia como metodologia de investigação e, segundo ela, o que caracteriza e diferencia essa metodologia de outras é que

[...] a organização da investigação, dos dados e dos resultados é regida por uma preocupação estética, ou seja, o pesquisador que faz A/r/tografia pensa apresentar os resultados de sua pesquisa se apropriando de outras formas de pensar e de dizer provenientes da arte e suas diversas linguagens, pois dessa forma espera conseguir desvelar sentidos e aguçar olhares para pontos que, se apresentados de outro modo, passariam despercebidos (CÂNDIDO, 2019, p. 7).

Nesse momento, Simplício pensou: quais pontos da minha pesquisa passariam despercebidos não fosse ela uma Pesquisa Baseada em Arte? É claro que ele ainda não tinha respostas para essa questão, mas já era assunto para a próxima caminhada com Salviati.

Os outros oito trabalhos não estavam diretamente ligados à Educação Matemática, inclusive alguns nem tão ligados à Educação, como a Dissertação de Victor Ramos Strattner, apresentada ao Instituto Oswaldo Cruz, no Programa de Pós-Graduação em Biociências e Saúde, na cidade do Rio de Janeiro, em 2020, que apresentou

[...] uma experiência de Oficinas Dialógicas de Linguagem Musical com jovens de 14 a 17 anos no Centro de Estudos e Ações Solidárias da Maré que consistiram em experimentar a fricção entre música e saúde, buscando compreender maneiras diversas de se promover saúde e autocuidado a partir de exercícios de sensibilização musical e prática em conjunto (STRATTNER, 2019, p. 8).

Tal trabalho de promoção de saúde pela musicoterapia nos mostra como é grande o universo de possibilidades de pesquisas sob o guarda-chuva da Pesquisa Baseada em Arte.

Outro trabalho sem foco na Educação Escolar é a tese que Matheus Moura Silva, apresentou, em 2018, ao Programa de Pós-Graduação em Arte e Cultura Visual da Universidade Federal de Goiás. Ele usa a Pesquisa Baseada em Arte, combinada com a auto etnografia, para compreender a relação entre histórias em quadrinhos e arte visionária, tipo de trabalho artístico que intenciona retratar visões obtidas por estados ampliados de consciência. Ele criou,

colaborativamente, histórias, tendo como método de indução de ENOC (Estados Não Ordinários de Consciência) o chá ritualístico ayahuasca, sonhos lúcidos e a técnica chamada Respiração Holotrópica.

Já a tese de Sonia Tramuja Vasconcellos, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná, em 2015, como sugere o próprio título “Entre {Dobras} Lugares da Pesquisa na formação de Professores de Artes Visuais e as contribuições da Pesquisa Baseada em Arte na Educação”, tem foco na formação e atuação do Professor de Artes Visuais. Seu estudo

[...] se nutre de inquietações e desejos relacionados à pesquisa no ensino superior e seus efeitos na formação e atuação do professor de Artes Visuais, apresentando possibilidades e desafios de uso de procedimentos artísticos nas investigações educacionais, mais especificamente da abordagem investigativa denominada Pesquisa Educacional Baseada em Arte (VASCONCELLOS, 2015, p. 9).

Esse trabalho, assim como os de Diederichsen (2018), Uchoa (2014), Silva (2020), Galvani (2016) e Bello (2016), são Pesquisas Baseadas em Arte desenvolvidas na Educação. No entanto, esses estudos estão mais associados, especificamente, à formação e atuação de professores e professoras de Arte do que à Pesquisas em Educação em outras áreas pedagógicas. Algo que chamou a atenção de Simplício foi que, nesses trabalhos ele encontrou mais duas palavras-chave, a Pesquisa Educacional Baseada em Arte e A/r/tografia.

Vanessa Marques Galvani (2016), por exemplo, utilizou, em sua Pesquisa Baseada em Arte, a fotografia para estabelecer conexões entre arte, pesquisa e docência, a partir da experiência de uma professora da Educação Infantil.

Também tendo a fotografia como arte, Oscar Yecid Bello Bello (2016), pesquisador colombiano, apresentou ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sua dissertação de mestrado, cuja investigação “trata da relação entre arte e educação a partir de um diálogo de experiências do docente e do pesquisador em espaços extracurriculares de fotografia entre Brasil e Colômbia” (BELLO, 2016, p. 5).

Jade Pena Magave Uchoa (2014) investigou qual o papel da Arte dentro da academia e como a arte pode se tornar uma base de pesquisa. Através de suas narrativas visuais e verbais, ampliou a reflexão e a análise das potencialidades da arte na pesquisa acadêmica.

Dilma Ângela da Silva (2020), por sua vez, através de práticas de caminhadas com crianças, buscou compreender os diálogos entre a escola e a cidade. Novamente a Pesquisa Baseada em Arte possibilitou integrar os saberes e os fazeres entre artista, educadora e pesquisadora.

Por fim, Maria Cristina Ratto Diederichsen (2018, p. 11) apresenta sua tese visando

[...] afirmar o potencial da arte enquanto uma via de pesquisa acadêmica capaz de propiciar modos alargados de pensamento e ação, concebendo a criação e a experiência como elementos centrais do processo investigativo. Na perspectiva que elege, a tese entende a pesquisa com a arte não tanto como uma elaboração epistemológica, mas como um dispositivo de ações ontológicas: a composição de uma estética da existência, de um devir-pesquisa, de um devir-arte.

Mesmo não estando essas Pesquisas Baseadas em Artes em contextos de Educação Matemática, elas foram importantes para a revisão de literatura, inclusive para a escrita dos referenciais teórico e metodológico, pois nesses trabalhos foram encontrados termos e autores que contribuíram para a explorar os três contextos de experiências estéticas de ensino aprendizagem descritos por Scucuglia (2019), (lembra?).

2.2 Pesquisa Educacional Baseada em Arte

Figura 17: Pesquisa, Arte e Educação



Fonte: Imagem de Guto Oca, Mercado, 2019⁶⁶

*A Pesquisa Baseada em Arte
Em contexto de Educação
Tornara mais específico
O estudo em questão
Começou então planejar
Qual rumo iria tomar
A sua investigação*

Hercules Gimenez

Simplício ficou um bom tempo contemplando a obra de Guto Oca. Contemplação acompanhada de uma reflexão sobre a relação entre essa imagem e a música “a carne mais barata do mercado é a carne negra”... depois, ficou mais um tempo ouvindo Elza Soares... Guto e Elza proporcionaram a Simplício uma experiência estética tão marcante que vai reaparecer na análise do vídeo “Como os peixeiros sobreviviam no século XIX”.

A Figura 17 traz uma obra de arte de Augusto César de Holanda Santos, extraída de sua dissertação de mestrado, defendida em 2021. Guto Oca (apelido de Augusto) é professor, artista plástico e pesquisador. É a/r/tógrafo, ativista negro e daltônico, o que justifica o título (A cor que não vejo) da sua Pesquisa Educacional Baseada em (sua) Arte. Destaco a palavra “Educacional” porque Pesquisa Baseada em Arte não é exclusividade da Educação, aliás ela não nasceu das Pesquisas Educacionais.

⁶⁶ Disponível em:

http://www.ccta.ufpb.br/ppgav/contents/documentos/dissertacoes/DissertaoFinal_GutoOca_Acorquenovejo_VersoBanca1final.pdf. Acesso em: 27/02/2022.

Além da área de Arte, essa categoria de pesquisas também está presente nas diversas áreas das Ciências Humanas e Sociais, como Antropologia, Psicologia, Sociologia e Saúde. Mas, o que interessava para Simplício era a Pesquisa Baseada em Arte em contextos educacionais, mais especificamente, em Educação Matemática. Com a palavra-chave “PESQUISA EDUCACIONAL BASEADA EM ARTE”, foram encontrados cinco resultados (Figura 19), na BDTD, sem usar nenhum tipo de refinamento; sendo um repetido com a busca por Pesquisa Baseada em Arte (VASCOCELOS, 2015), restaram apenas quatro (MAÇANEIRO, 2013; SILVA, 2017; CORRÊA, 2018; SANTOS, 2021). Conforme mostra a Figura 18, no Catálogo CAPES, nenhum registro foi encontrado para o termo buscado.

Figura 18: Palavra-Chave “PESQUISA EDUCACIONAL BASEADA EM ARTE” – CAPES

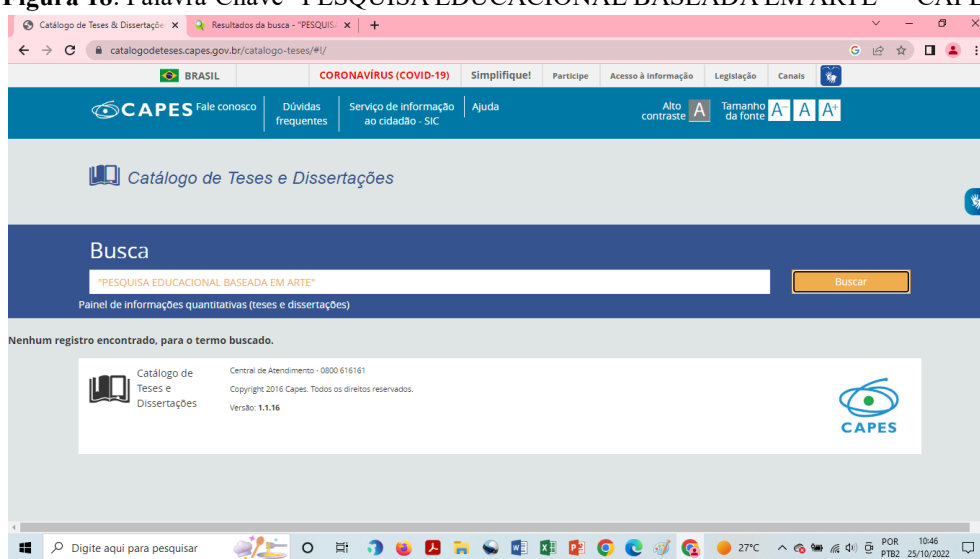
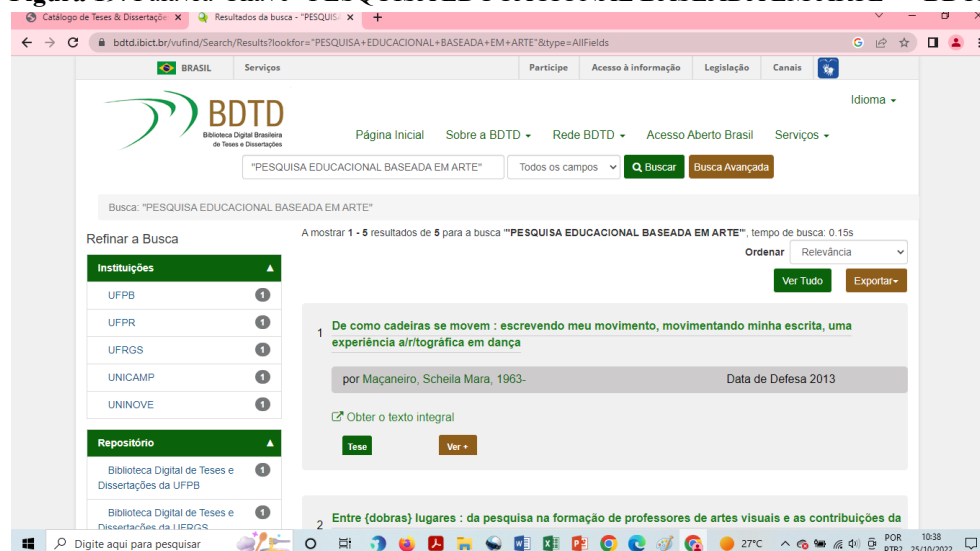


Figura 19: Palavra-Chave “PESQUISA EDUCACIONAL BASEADA EM ARTE” – BDTD



Fonte: Catálogo CAPES⁶⁷ (25/10/2022) e BDTD⁶⁸ (25/10/2022)

⁶⁷ Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>. Acesso em: 25 out. 2022.

⁶⁸ Disponível em:

<https://bdtd.ibict.br/vufind/Search/Results?lookfor=%22PESQUISA+EDUCACIONAL+BASEADA+EM+ARTE%22&type=AllFields&limit=20&sort=relevance>. Acesso em: 25 out. 2022.

Vânia Maciel da Silva, em 2017, em sua dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), pensando a formação e atuação do professor e da professora de Arte, propõe uma experiência de formação continuada com professores formadores baseada nas contribuições da Arte, com o objetivo de analisar os “afetamentos” potencializados por meio da arte no ambiente formativo.

Outra Pesquisa Educacional Baseada em Arte encontrada foi a tese de Josiane Gisela Franken Corrêa, defendida no Programa de Pós-Graduação em Artes Cênicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Seu objetivo era de mapear a docência em Dança nas escolas públicas estaduais do Rio Grande do Sul, Corrêa (2018) buscou, através de entrevistas, evidências de possibilidades, limites e estratégias para o ensino de Dança na educação escolar. Num processo colaborativo de criação e investigação, produziram um filme documentário “Nós, professoras de Dança”, resultante de uma Pesquisa Educacional Baseada em Arte.

Também pesquisando sobre o ensino de dança, Scheila Mara Maçaneiro (2013), encontrou na prática pedagógica A/r/tografia um entrelugar educacional que proporcionou aos artistas/pesquisadores/professores existirem em contiguidade, num híbrido despertar da mestiçagem texto-corpo.

Reflexões, memórias, processos vivenciais, experiências de si, diários do cotidiano, histórias de vida, pesquisa viva... são cadeiras que deixaram rastros, denominações acadêmicas que descobri para estruturar e compartilhar conhecimento, explorando nossa condição de pessoas, artistas, pesquisadores, professores que apresentam seus estudos, suas expectativas, seus acertos, assim como fracassos, interações, com um objetivo de construir e reconstruir nossas práticas, nossas vidas, visando auto transformações e mudanças acerca do mundo em que vivemos (MAÇANEIRO, 2013, p. 64).

Utilizando a metáfora da “cadeiras dançantes”, Maçaneiro deu uma ideia a Simplício: – *Por que você também não escreve a sua tese em formato de contação de história?*⁶⁹ Simplício adorou a sugestão. Agradeceu à Scheila, mas no momento ele estava interessado em ouvir as histórias contadas pelos pesquisadora e pesquisadores, como a história de “Guto Oca”.

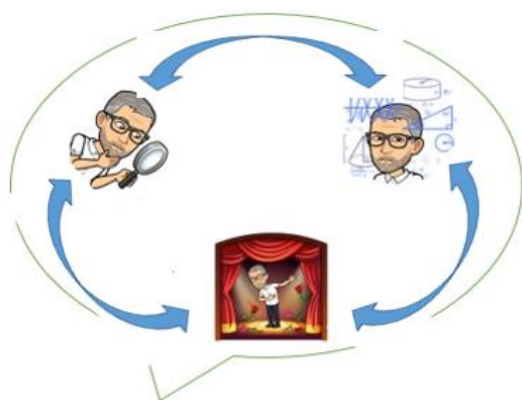
Augusto César de Holanda Santos (2021), partindo das suas experiências no âmbito da Arte/Educação e do seu trabalho enquanto “artógrafo” e “ativista” negro, destaca o fato de como sendo daltônico utiliza suas limitações visuais para compor, criar, e recriar, trabalhos artísticos no campo das artes visuais, com o objetivo de investigar as influências do daltonismo fisiológico e do “daltonismo racial” nas composições pictóricas e nas temáticas utilizadas em sua poética.

⁶⁹ Conversa fictícia.

Interessante é que todos esses trabalhos utilizaram a A/r/tografia como metodologia Pesquisa Educacional Baseada em Arte. Por ter encontrado poucos trabalhos (teses e dissertações) na BDTD (no Catálogo CAPES não encontrou resultados) com as palavras-chave “PESQUISA EDUCACIONAL BASEADA EM ARTES”, Simplício resolveu buscar, nesses repositórios, trabalhos com a palavra-chave “A/R/TOGRAFIA”.

2.3 A/r/tografia

Figura 20: Pesquisador/Professor/Artista



*Encontrou na a/r/tografia
O termo esclarecedor
Que podia orientar
Seu olhar pesquisador
Sendo ele um artista
E também um professor*

Hercules Gimenez

Fonte: Elaborada pelo autor com aplicativo Bitmoji⁷⁰

O termo “A/r/tografia” vem do acrônimo (*A: Artist; R: Researcher; T: Teacher*) que, em Português, pode ser traduzido como “Artista/Pesquisador/Professor + a palavra “grafia” do grego (*gráphein*) que significa escrita. Na busca por trabalhos usando a palavra-chave “A/R/TOGRAFIA”, Simplício encontrou o livro “Pesquisa Educacional Baseada em Arte: A/r/tografia”, organizado por Belidson Dias e Rita Irwin, publicado pela Editora Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) em 2013. Esse livro apresenta um panorama das Pesquisas Educacionais Baseadas em Arte, em 16 capítulos escritos por especialistas em métodos qualitativos, a partir de pesquisas desenvolvidas no Brasil, Canadá, Espanha e Portugal.

Desse panorama, tem-se oito trabalhos desenvolvidos por autores (as) brasileiros (as). (1) “A/r/tografia como Metodologia e Pedagogia em Artes: uma introdução” e (2) “Investigação como pintura” de Belidson Dias; (3) “Metodologias de pesquisa em arte-educação: o que está (como vejo) em jogo” e (4) “Aspectos e fragmentos de narrativas sobre o visual na prática educativa” de Irene Tourinho; (5) “Metodologias Visuais: com imagens e sobre imagens” de Raimundo Martins; (6) “Desdobramentos: abordagens em pesquisas a/r/tográficas” de Adriana Aguiar; (7) “Paisagens Híbridas” de Tatiana Fernández e; (8) “A gente faz o que pode com o que tem: ligeiras notas sobre bricolagem” de Luisa Gunther.

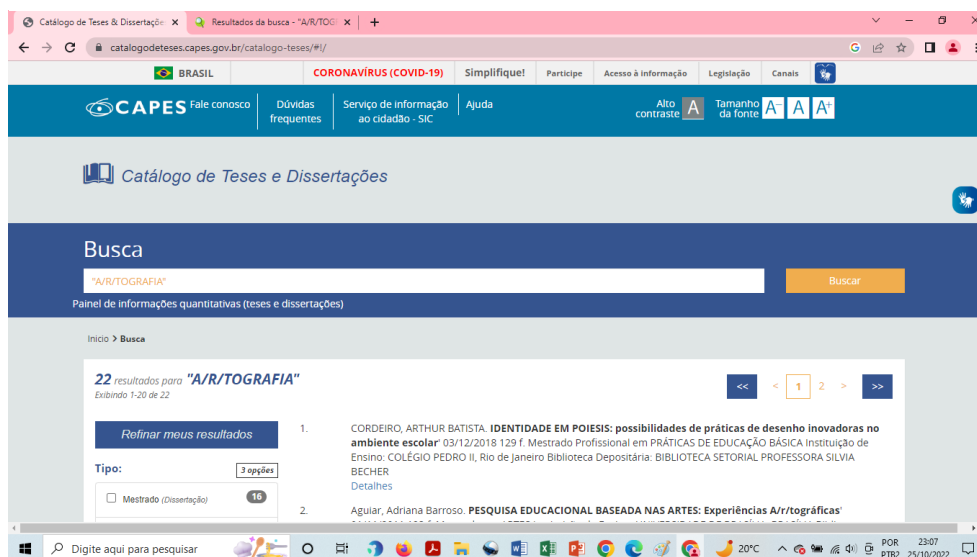
⁷⁰ Disponível em: <https://www.bitmoji.com/>. Acesso em: 24 dez. 2021.

O capítulo 7 desse livro “Analisando as práticas dos novos acadêmicos: teses que usam metodologias de pesquisas em educação baseadas em arte”, de Anita Sinner, *et al.* (2013)⁷¹, traduzido por Belidson Dias, é uma revisão de literatura que apresenta 40 teses defendidas no período de 1997 a 2009 na Faculdade de Educação da Universidade da Columbia Britânica (University of British Columbia – UBC), Vancouver, Canadá.

A leitura desse capítulo foi muito importante para se ter uma noção da influência dessas pesquisas nas produções acadêmicas em contexto de Pesquisas Educacionais Baseada em Arte em grupos de pesquisas no Brasil, como o Grupo de Pesquisa em Arte, Educação e Cultura da UFSM, o Grupo de Pesquisa Cultura Visual e Educação da Universidade Federal de Goiás (UFG), o Grupo de Pesquisa Transviações da Universidade de Brasília (UnB). No entanto, nenhum desses trabalhos (Quadro 1, SINNER, *et al.*, 2013, p. 116-119) tinha como foco dos estudos a Educação Matemática, assim como os trabalhos apresentados no referido livro.

Além dos artigos encontrados no livro (DIAS; IRWIN, 2013), Simplício buscou por teses e dissertações usando a palavra-chave “A/R/TOGRAFIA”. No Catálogo CAPES, sem usar nenhum tipo de refinamento, apareceu 22 resultados e, na BDTD obteve 45 trabalhos, como mostram as Figuras 21 e 22.

Figura 21: Palavra-Chave "A/R/TOGRAFIA – CAPES

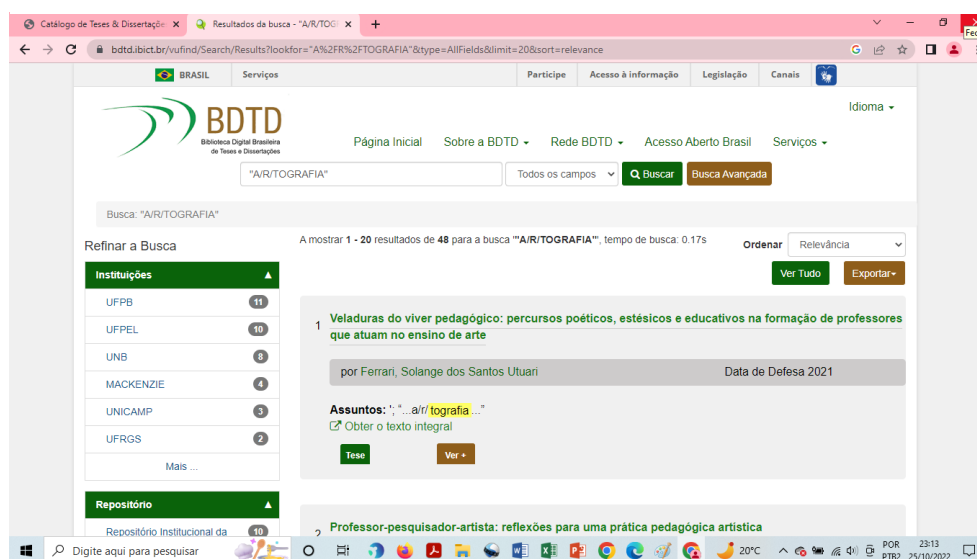


Fonte: Catálogo CAPES⁷² (25/10/2022)

⁷¹ Versão revista e atualizada em 2012 do artigo publicado anteriormente como: *Arts-based educational research dissertations: reviewing the practice of new scholars* (SINNER, 2006).

⁷² Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>. Acesso em: 25 out. 2022.

Figura 22: Palavra-Chave "A/R/TOGRAFIA – BDTD



Fonte: BDTD⁷³ (25/10/2022)

Simplicio cruzou as informações obtidas no Catálogo CAPES e na BDTD e, após eliminar os resultados repetidos, dos 67 resultados, chegou a 49 trabalhos, apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Pesquisas desenvolvidas no Brasil sobre A/r/tografia até o primeiro semestre de 2021.

Nº	Autor (a)	Ano	Tipo	Instituição	Programa de Pós-Graduação (PPG)
01	Adriana Barroso Aguiar	2011	Mestrado	UnB/Brasília, DF	Artes
02	Scheila Mara Maçaneiro	2013	Doutorado	UNICAMP/Campinas, SP	Educação
03	Leisa Sasso	2014	Mestrado	UnB/Brasília, DF	Artes
04	Helio Puchalski	2015	Mestrado	UFPR/Curitiba, PR	Educação
05	Roberta Stubs Parpinelli	2015	Doutorado	UNESP/Assis, SP	Psicologia
06	Fabricio Gerald Lima	2015	Mestrado	UFPEl/Pelotas, RS	Artes Visuais
07	Jose Maria Lopes Junior	2015	Doutorado	UFBA/Salvador, BA	Artes Cênicas
08	Fernández Méndez, Maria Del Rosario Tatiana	2015	Mestrado	UnB/Brasília, DF	Artes Visuais
09	Virginia Lopes de Lemos	2016	Mestrado	UFPB/UFPE/João Pessoa, PB	Artes Visuais
10	Natalia Cabrera Flores Valim	2016	Mestrado	UNESP/São Paulo, SP	PROFARTES
11	Roberta Mendes Machado	2016	Mestrado	UFPEl/Pelotas, RS	Artes Visuais
12	Paula Francinete Barros Bezerra	2016	Mestrado	UFMA/São Luís, MA	Ciências Sociais
13	Lislaine Sirsi Cansi	2016	Mestrado	UFPEl/Pelotas, RS	Artes Visuais
14	Tiago Henrique Alencar Monteiro	2017	Mestrado	UnB/Brasília, DF	Artes Visuais
15	José Renato Noronha	2017	Doutorado	UFSM/Santa Maria, RS	Educação

⁷³ Disponível em:

<https://bdtd.ibict.br/vufind/Search/Results?lookfor=%22A%2FR%2FTOGRAFIA%22&type=AllFields&limit=20&sort=relevance>. Acesso em: 25 out. 2022.

16	Jose Getulio Martins Junior	2017	Mestrado	UFPB/UFPE/João Pessoa, PB	Artes Visuais
17	Sandro Silva de Andrade	2017	Mestrado	UFPel/Pelotas, RS	Artes Visuais
18	Jesica Hencke	2017	Mestrado	UFPel/Pelotas, RS	Artes Visuais
19	Rosangela Pacifico Matias	2017	Mestrado	UFPB/UFPE/João Pessoa, PB	Artes Visuais
20	Maira Gutierrez Gonçalves	2017	Mestrado	UECE/Fortaleza, CE	Educação
21	Leomar Peruzzo	2018	Mestrado	FURB/Blumenau, SC	Educação
22	Cleberson Diego Gonçalves	2018	Mestrado	UEM/Maringá, PR	Educação
23	Mariana Lopes Junqueira	2018	Mestrado	FURB/Blumenau, SC	Educação
24	Leisa Sasso	2018	Doutorado	UnB/Brasília, DF	Artes Visuais
25	Natalia de Leon Linck	2018	Mestrado	UFPel/Pelotas, RS	Artes Visuais
26	Luciana Cozza Rodrigues	2018	Mestrado	UFPel/Pelotas, RS	Artes Visuais
27	Josiane Gisela Franken Corrêa	2018	Doutorado	UFRGS/Porto Alegre, RS	Artes Cênicas
28	Arthur Batista Cordeiro	2018	Mestrado	Colégio Pedro II/Rio de Janeiro, RJ	Práticas de Educação Básica
29	Luciano Soares Lima	2018	Mestrado	FURG/Rio Grande, RS	Educação
30	Valesca Lêdo Matos	2018	Mestrado	UFPel/Pelotas, RS	Artes Visuais
31	Andre Luiz Marques Gomes	2019	Mestrado	UFPel/Pelotas, RS	Artes Visuais
32	Leandro Matias Garcia	2019	Mestrado	UFPB/UFPE/João Pessoa, PB	Artes Visuais
33	Francisco Diego Vieira de Oliveira	2019	Mestrado	UFPB/UFPE/João Pessoa, PB	Artes Visuais
34	Rochele Resende Porto	2019	Doutorado	UFRGS/Porto Alegre, RS	Artes Cênicas
35	Renata Queiroz de Moraes Americano	2019	Mestrado	MACKENZIE/São Paulo, SP	Educação, Arte e História da Cultura
36	Daniele de Sá Alves	2019	Doutorado	UERJ/Rio de Janeiro, RJ	Artes
37	Isa Sara Pereira Rego	2019	Doutorado	UnB/Brasília, DF	Educação
38	Jessé da Cruz	2019	Mestrado	FURB/Blumenau, SC	Educação
39	Jaison Couto de Souza	2019	Mestrado	UFPel/Pelotas, RS	Artes Visuais
40	Jair Felipe Bonatto Umann	2020	Doutorado	PUC/Porto Alegre, RS	Educação
41	Dilma Angela da Silva	2020	Mestrado	MACKENZIE/São Paulo, SP	Educação, Arte e História da Cultura
42	Jalon Barbosa Medeiros	2020	Mestrado	UERN, Pau dos Ferros, RN	Ensino
43	Simônica da Costa Ferreira	2020	Doutorado	MACKENZIE/São Paulo, SP	Educação, Arte e História da Cultura
44	Augusto Cesar de Holanda Santos	2021	Mestrado	UFPB/UFPE/João Pessoa, PB	Artes Visuais
45	Pedro Gottardi	2021	Mestrado	FURB/Blumenau, SC	Educação
46	Solange dos Santos Utuari Ferrari	2021	Doutorado	MACKENZIE/São Paulo, SP	Educação, Arte e História da Cultura
47	Gustavo Barrionuevo	2021	Mestrado	UEM/Maringá, PR	Educação
48	Marcus Vinicius Azevedo de Mesquita	2021	Mestrado	UnB/Brasília, DF	Artes Visuais
49	Luana Maria Pereira Gonçalves de Andrade	2021	Mestrado	UFPB/UFPE/João Pessoa, PB	Artes Visuais

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do Catálogo CAPES e da BDTD

Feliz da vida, ao caminhar com seu mestre (agora ele já estava de tênis e camiseta, mas ainda de calça jeans), Simplício tira do bolso um papel, meio amassado, com um quadro

(Quadro 1) e algumas inferências que ele passa a ler (imagina, ele caminhava mais lento que seu mestre, vestido de forma ainda inadequada para uma caminhada, estava anoitecendo e ele não enxergava muito bem!). Salviati ficou preocupado: – *Esse cara vai cair ou trombar com alguém, melhor eu pedir a ele que me envie o referido quadro por e-mail, depois nós conversamos.*

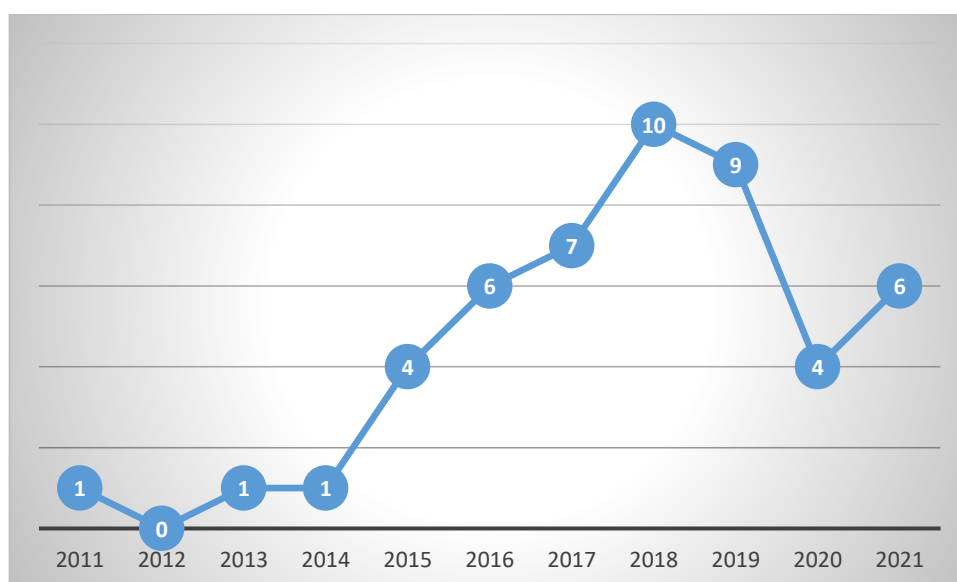
[...]

Dos 49 trabalhos, 12 eram teses e 37 dissertações, espalhados por três regiões geográficas do Brasil, a saber, Sul (RS, SC, PR), Sudeste (SP, RJ, MG) e Nordeste (BA, MA, PB, PE, CE, RN) e o Distrito Federal (DF). Não foi encontrado nenhum trabalho na região Norte, nem na região Centro Oeste, que era a região onde morava Simplício.

Nessa busca, os trabalhos foram desenvolvidos em 20 Instituições de Ensino Superior, com destaque para UFPel, UFPB/UFPE; UnB, Mackenzie, UNESP, FURB, UFRGS e UEM, oferecidos em Programas de Pós-Graduação de Arte; Artes Visuais; Artes Cênicas; PROFARTES; Psicologia; Ciências Sociais; Educação, Arte e História da Cultura e Práticas de Educação Básica.

Havia trabalhos de 2011 a 2021 crescendo em volume de pesquisas com o passar dos anos, até o ano de 2019, com uma queda considerável em 2020, voltando a crescer em 2021, como mostra o Gráfico 1.

Gráfico 1: Pesquisas realizadas com a metodologia A/R/Tografia no Brasil de 2011 a 2021



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do Catálogo CAPES e da BDTD.

Com a leitura dos resumos desses 49 trabalhos, Simplício percebeu que não havia, dentre as pesquisas que adotavam a A/r/tografia como metodologia, trabalhos que abordavam questões da Educação Matemática, mas lembrou que quando buscou por trabalhos com a

palavra-chave “PESQUISA BASEADA EM ARTE”, a tese de Cândido (2019) era uma pesquisa em Educação Matemática que tinha a A/r/tografia como metodologia de Pesquisa Baseada em Arte.

Apesar de não identificar, dentre os trabalhos a/r/tográficos encontrados, temas relacionados à Educação Matemática, alguns trabalhos, de alguma forma, contribuíram com a escrita dos referenciais teórico e metodológico dessa tese e, também, justificaram a necessidade de se expandir essa metodologia de Pesquisa Baseada em Arte, para as Pesquisas Baseadas em Arte na Educação Matemática.

2.4 Arte e Matemática

Figura 23: Mosaico de obras de Escher



Fonte: Imagem do Blog “Arte e Matemática”⁷⁴

*Se alguém me perguntar
Onde é que mora a Arte
Eu respondo, com certeza
Ela está em toda parte
[...]
E a Arte na Escola
Como teoria e prática
Não está só na aula de Arte
Permeia toda didática
Sendo assim eu lhe pergunto
Por que não estudar junto
A Arte com a Matemática?*

Hercules Gimenez⁷⁵

Dando continuidade em sua busca, como esse estudo versa sobre as interlocuções entre a Arte e as Tecnologias, no âmbito da Educação Matemática, foi realizada uma busca usando as seguintes palavras-chave: “ARTE AND MATEMÁTICA”. Sem usar nenhum tipo de refinamento, apareceram 571 resultados no Catálogo CAPES e 763 na BDTD. Delimitando o período para o quinquênio de 2017-2021⁷⁶, restaram 526 trabalhos, sendo 195 do Catálogo CAPES e 331 da BDTD, conforme apresentados nas Figuras 24 e 25.

⁷⁴ Endereço do Blog: <https://arteematematicaeselx.blogspot.com/>. Imagem disponível em: https://1.bp.blogspot.com/-xjhxSbD9R6w/V3KhHednCBI/AAAAAAAAAMU/K2r_WTcTdZspJ5GnLKAXb-i6kTGivZeSACLcB/s320/2.jpg. Acesso em: 27 fev. 2022.

⁷⁵ Fragmento de uma poesia de cordel usada na apresentação do Projeto de Pesquisa ao PPGEM em 2020.

⁷⁶ Período que compreende as cinco primeiras edições do Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática.

Figura 24: Palavra-Chave "ARTE" AND "MATEMÁTICA" – CAPES

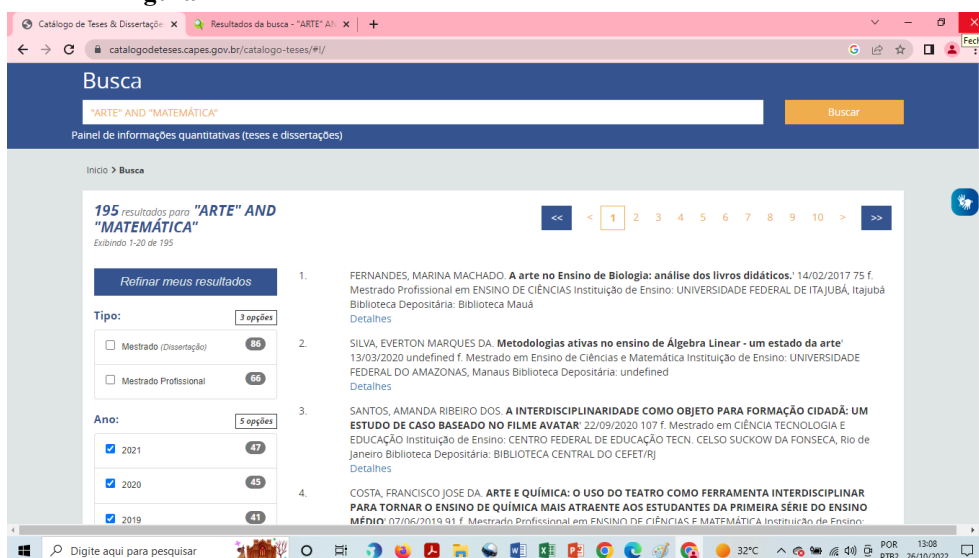
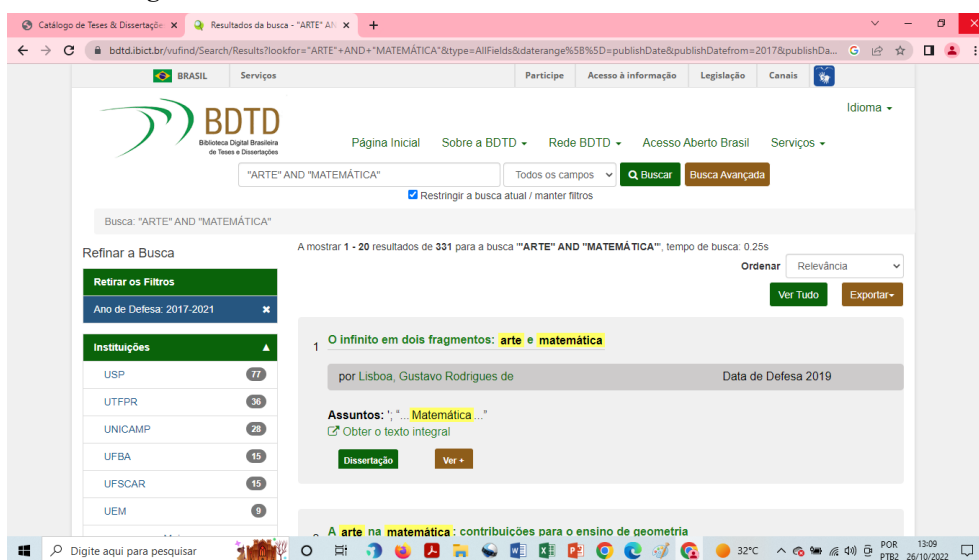


Figura 25: Palavra-Chave "ARTE" AND "MATEMÁTICA" – BDTD



Fonte: Catálogo CAPES⁷⁷ (26/10/2022) e BDTD⁷⁸ (26/10/2022)

Nem todos os trabalhos encontrados fazem parte dessa revisão, pois, ao ler os resumos, ficou evidente que, mesmo contendo a palavra-chave “ARTE”, alguns textos não atendiam à questão dois de diretrizes de busca, “O que se tem produzido nas Pesquisas em Educação Matemática, no Brasil, em que a Arte figura como protagonista?”

Por exemplo, havia a palavra “arte” se referindo a “estado da arte” e não a arte como protagonista na pesquisa em Educação Matemática, ou apareciam inseridas em outras áreas de

⁷⁷ Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>. Acesso em: 26 out. 2022.

⁷⁸ Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/Search/Results?lookfor=%22ARTE%22+AND+%22MATEM%33%81TICA%22&type=AllFields&daterange%5B%5D=publishDate&publishDatefrom=2017&publishDateto=2021>. Acesso em: 26 out. 2022.

conhecimento, visto que o único refinamento utilizado foi a delimitação do período (2017-2021). Dessa forma foram selecionadas 30 dissertações e 4 teses apresentadas no Quadro 2:

Quadro 2: Trabalhos com a palavra-chave "ARTE" AND "MATEMÁTICA"

Autor (a), ano	PPG/Instituição, Local	Objeto	Metodologia	Objetivo
Maria Isabel Afonso Melo, 2017	Matemática/PUC, Rio de Janeiro, RJ.	Fotografia, razão áurea e a sequência de Fibonacci.	Uso de TIC.	Conciliar o ensino de matemática com práticas do cotidiano, abordando conteúdos relacionados com a beleza e harmonia.
Alisson Thiago do Nascimento, 2017	Ensino de Ciência e Tecnologia/UTFPR, Ponta Grossa, PR.	Artes Visuais e Matemática.	Pesquisa Interpretativa.	Desenvolver uma proposta interdisciplinar, utilizando o desenho geométrico para criação de um livro ilustrado.
Tereza Cristina dos Santos Paixão, 2017	Ensino de Ciências e Matemática/UFSE, São Cristóvão, SE.	Origami, atividades lúdicas e Geometria.	Etnografia Interacional.	Analisar uma sequência didática voltada para o ensino de Geometria com atividades lúdicas.
Erenilda Severina da Conceição Albuquerque, 2017	PROFMAT/UFA, Maceió, AL.	Artes Plásticas em Geometria.	Proposta Triangular de Ana Mae Barbosa.	Desenvolver uma sequência didática, mostrando a beleza e a relação da Matemática com a Arte.
Priscila Bezerra Zioto Barros, 2017	Docência para a Educação Básica/UNESP, Bauru, SP.	Obras de Arte e Transformações Geométricas.	Proposta Triangular de Ana Mae Barbosa.	Desenvolver sequências didáticas numa perspectiva interdisciplinar entre Matemática e Arte.
Maria da Conceição dos Santos França, 2017	Educação Matemática/PUC, São Paulo, SP.	Padrões geométricos das panarias e simetria.	Intervenções Etnomatemáticas.	Articular a Arte Africana dos tecidos de Cabo Verde com o Ensino de Matemática.
Bruno Moreno Francisco, 2017	Educação Científica e Tecnológica/UFSC, Florianópolis, SC.	Cubismo e visualização matemática.	Cartografia.	Discutir Matemática em relação com a Arte Cubista num trabalho de oficinas com crianças.
José Bernardo de Araújo Torres, 2017	PROFMAT/UECE, Fortaleza, CE.	Arte gráfica de Escher e Geometria Plana.	Pesquisa Didática.	Mostrar a relação entre a Geometria Plana e a Arte Gráfica das Tesselções de Escher.
Tatiana Roedel, 2017	Ensino de Ciências Naturais e Matemática/FURB, Blumenau, SC	Contação de histórias e Geometria	Pesquisa Didática.	Verificar quais as contribuições para a aprendizagem ao explorar Geometria por meio de contação de histórias.
Débora Regina Wagner, 2017	Educação Científica e Tecnológica/UFSC, Florianópolis, SC	Arte, Matemática e formação de professores.	Análise de Discurso.	Analisar discursos relacionados às práticas matemáticas numa formação de professores.
Luana Miranda	Matemática/PUC, Rio de Janeiro, RJ.	Padrões musicais, Sequência de	Pesquisa Bibliográfica.	Mostrar que a Matemática transpõe os

Baltazar Titoneli, 2017		Fibonacci e Fractais presentes na natureza.		limites da sala de aula e que sua beleza pode ser vista em áreas diversas.
Anita Lima Pimenta, 2017	Ensino de Ciências e Matemática/PUC, Belo Horizonte, MG	Poliedros de Platão construídos com Origami.	Atividades e Questionário.	Elaborar material didático e construir, através de dobraduras, conceitos elementares da Geometria Plana.
Kenia Costa Holanda, 2018	PROFMAT/UnB, Brasília, DF.	Obras de Escher e Geometria.	Proposta metodológica de Ensino.	Despertar, incentivar e dar significado ao estudo da Geometria através da produção de caleidociclos.
Mônica Maria Kerscher, 2018	Educação Científica e Tecnológica/UFSC, Florianópolis, SC.	Arte como um espaço de contextualização.	Cartografia.	Pensar um modo de Educação Matemática com crianças, em meio a oficinas de Matemática e Arte Abstrata.
Edson Júnio dos Santos, 2018	Educação Matemática/UFJF - Juiz de Fora, MG	A Igreja de São Francisco em Ouro Preto e a Geometria.	Estudo de Caso.	Combinar as TIC, visando despertar o interesse dos estudantes para as obras de arte sob o viés matemático.
Ederson Marcelino Silva, 2018	PROFMAT/UTFPR, Curitiba, PR	A obra de Escher e a visualização de poliedros.	Pesquisa Bibliográfica.	Fomentar o estudo dos poliedros através de contextualização associando teoria e prática.
Lenise Júlia Fassini da Silva, 2018-b	PROFMAT/UFES, Vitória, ES	Fotografia, arte e Geometria Projetiva.	Pesquisa Didática.	Produzir fotografias para o estudo de geometrias que será exibido na escola como objeto de ensino.
Gustavo Rodrigues Lisboa, 2019	PROFMAT/UFGO, Catalão, GO.	O infinito de Cantor e as pinturas de Eyck e Escher,	Análise de Imagens (Ana Mae Barbosa).	Abordar o tema infinito matemático a partir da correlação entre as linguagens matemática e artística.
Louize Gabriela Silva de Souza, 2019	Educação/UFRN, Natal, RN	A natureza transdisciplinar da obra de Vergani.	Fragmentos Biográficos.	Compartilhar um itinerário formativo nômade e reafirmador da relação entre Ciência, Arte, Espiritualidade e Educação.
Edvan Ferreira dos Santos, 2019	Educação para a Ciência/UNESP, Bauru, SP.	Arte e Matemática no contexto da Educação.	Estado da Arte.	Analisar a produção científica em nível de Pós-Graduação <i>stricto sensu</i> produzidas no campo da Educação Matemática no Brasil.
Edilson dos Passos Neri Junior, 2019	Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior/UFPA, Belém, PA.	(Re)leituras de obras da arte e produções criativas.	Cartografia.	Investigar como ações interdisciplinares podem promover uma aprendizagem criativa em Matemática.

Ranúzy Borges Neves, 2019	Ensino de Ciências Exatas/UFSCAR, São Carlos, SP.	Recursos artísticos e História da Matemática.	Metodologia artística.	Investigar se o uso de metodologias artísticas contribui para motivar os estudantes a aprenderem os conceitos ligados à Matemática,
Gabriela Pereira de Pereira, 2019	Ensino de Ciências e Matemática/UFPeL, Pelotas, RS.	Cultura audiovisual, mangá e Matemática.	Estudos Culturais.	Pensar o uso da cultura audiovisual, em aulas de matemática, por meio do uso de imagens e desenhos de mangá.
Rodrigo Peçanha da Cunha, 2019	PROFMAT/UFF, Niterói, RJ.	Uso de vídeos em sala de aula com temáticas de Arte e Matemática.	Estudo de narrativas.	Tentar enquadrar os motivos pelos quais os vídeos se constituem com instrumentos didáticos para a aprendizagem de Matemática.
Patrícia Terezinha Cândido, 2019	Arte/UNESP, São Paulo, SP.	Ações de Formação de professores que ensinam Matemática.	A/r/tografia	Trazer a Arte para dentro das ações de formação de professores, que historicamente, tiveram pouca experiência com suas linguagens.
Tatiana Vasconcellos Pinto, 2020	Educação, Arte e História da Cultura/MACKENZIE, São Paulo, SP.	Interdisciplinaridade na formação de professores.	Levantamento de memórias – grupos focais.	Levantar memórias com relação à disciplina de Matemática e a escola, numa relação entre Arte e Matemática.
Andrea Cardoso Canella, 2021	Matemática/PUC, Rio de Janeiro, RJ	Obras de Escher para o estudo de Transformações Geométricas.	Sequência para a criação de um objeto.	Explorar a arte como ferramenta de enriquecimento dos processos de ensino e de aprendizagem matemáticos.
Hannah Dora de Garcia e Lacerda, 2021	Educação Matemática – UNESP, Rio Claro, SP	Experiências educativas junto a um processo teatral	Cartografia Pesquisa-intervenção	Produzir matemática e teatro, não matematizando o teatro, nem teatralizando a matemática, mas buscando uma potência dessa articulação.
Cleder Marinho, 2021	PROFMAT/UEM, Maringá, PR.	Atividades com desenho em perspectiva e a Geometria Projetiva.	Discussão a partir de Atividades.	Refletir sobre pontos as relações entre a Matemática e a Arte através da contextualização histórica, mostrando suas formas de conhecimento sobre a realidade.
Ronaldo Lobato	PROFMAT/UNIFAP, Macapá, AP.	A matemática das	STEAM (traduzindo do inglês: Ciência,	Utilização das funções recursivas e arte matemática, com a

Pinheiro, 2021		funções recursivas aplicadas à ciência da computação.	Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática).	construção de fractais em papel, construções geométricas em GeoGebra e imagens recursivas (efeito Droste).
Aparecida de Souza Costa Sanches, 2021	Ensino de Ciências Exatas/UFSCAR, São Carlos, SP.	Obras de Escher e atividades de produção de obras de arte.	Atividades online (aplicativos Google Meet, WhatsApp e Google Classroom).	Analisar o estudo da simetria no Ensino Fundamental, por meio de aulas online, visando a participação ativa do aluno.
Augusto César Tavares da Silva, 2021	Ensino/UERN, Mossoró, RN.	Narrativas produzidas por/com professores de matemática sobre formação docente.	Estudo narrativo História Oral.	Elaborar compreensões sobre os processos de formação que levam professores à mobilização das artes para propiciar o ensino de matemática.
Veronice Meira da Silva, 2021	Ensino/UESB, Vitória da Conquista, BA.	Obras produzidas para o Salão de Arte Matemática.	Análise de obras de arte e suas descrições.	Analisar as relações entre Matemática e Arte estabelecidas por estudantes e professores da Educação Básica e estudantes de Licenciatura.
Fatima Tacoronte, 2021	PROFMAT/IFSP, São Paulo, SP.	Isometrias e tesselações de três obras de Escher	Análise de obras de Escher.	Relacionar a Arte e a Matemática, através de três obras específicas do artista Maurits Cornelis Escher sobre a divisão regular do plano.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a leitura de todos os resumos dos trabalhos acima citados, considerando que todos eles tinham a arte como protagonista, restava saber, quais metodologias de pesquisa estavam sendo utilizadas. Portanto, uma leitura mais cuidadosa desses 34 trabalhos foi realizada. Buscou-se, além de saber quais as metodologias utilizadas nas pesquisas, verificar se, a Arte nos trabalhos era tratada como experiência (DEWEY, 2010) e, se sim, em que contexto de experiência estética de ensino aprendizagem de Matemática, segundo Scucuglia (2019) a arte se manifestava.

Com relação às metodologias, nos trabalhos ficaram mais evidentes as questões de ensino (principalmente as Sequências Didáticas) do que metodologias de pesquisa, uma vez que, das 30 dissertações, 17 vinham de Mestrados Profissionais (sendo 10 no PROFMAT) que, em sua maioria, exigem, além da dissertação, um produto educacional. Logo, os olhares estavam mais voltados para “metodologias de ensino” do que para “metodologias de pesquisa”. Segundo Borba, Almeida e Gracias (2018, p. 39) “Uma discussão que parece confundir muitos, diz respeito à metodologias de ensino e metodologias de pesquisa. Ela pode, inclusive, estar

por trás da concepção daqueles que pensam que uma pesquisa em Educação/Ensino deveria resultar em propostas imediatas para a sala aula.”

Dos trabalhos que explicitaram suas metodologias de pesquisa temos o Estudo de Caso (SANTOS, 2018), Etnografia (PAIXÃO, 2017), e até uma pesquisa do tipo Estado da Arte (SANTOS, 2019) – que não foi descartada porque se tratava de um mapeamento sobre a Arte na Educação Matemática.

Doze desses trabalhos assumiam metodologias que poderiam ser associadas a uma Pesquisa Baseada em Arte: a Cartografia (FRANCISCO, 2017; KERSCHER, 2018; NERI JUNIOR, 2019; LACERDA, 2021); a Proposta Triangular de Ana Mae Barbosa (ALBUQUERQUE, 2017; BARROS, 2017; LISBOA, 2019); a metodologia artística (NEVES, 2019); os estudos culturais (PEREIRA, 2019); a análise de obras de arte (SILVA, 2021-B; TACORONTE, 2021) e a A/r/tografia (CÂNDIDO, 2019), que já configurou na palavra-chave “PESQUISA BASEADA EM ARTE”.

Apesar de apenas um desses trabalhos de Educação Matemática se apresentar como uma Pesquisa Baseada em Arte, tendo a A/r/tografia como metodologia, ainda assim, fica evidente no Quadro 2, na coluna dos “Objetivos”, que a Arte aparece em todos trabalhos, hora como cenário, hora como fenômeno da pesquisa hora usando métodos artísticos como lente analítica-interpretativa em suas investigações e ainda, dois deles utilizaram a Arte como forma de socialização de resultados (FRANCISCO, 2017; KERSCHER, 2018).

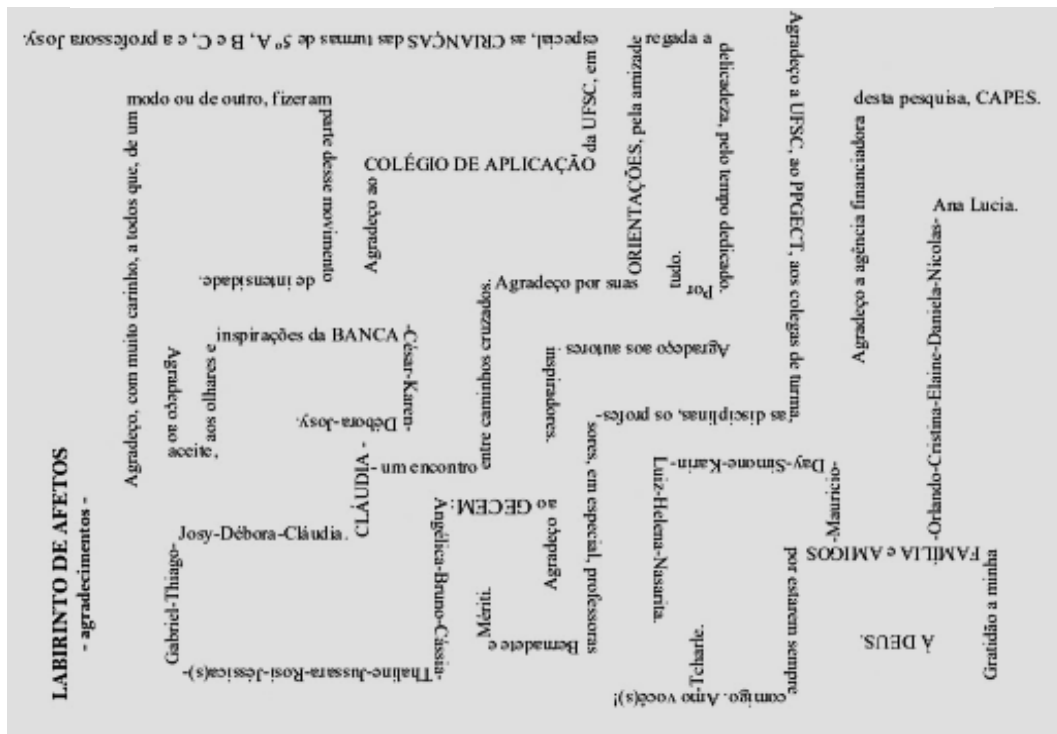
A dissertação de mestrado de Bruno Moreno Francisco, defendida em 2017, no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC, a começar pelo título “Um oficiar-de-experiências que pensa com crianças: matemáticas-cubistas, formas brincantes e ex-posições”, já anuncia que, além do objeto de estudo artístico, sua forma de socialização de resultados é permeada de elementos das artes. Poesias, desenhos de crianças, trocadilhos, metáforas... Tão diferente a sua forma de escrita das formas tradicionais acadêmicas que, por ele tanto “neologismar”⁷⁹ – como por exemplo, usar “Pré-coisas”, no lugar de “Resumo” – seria necessário um glossário de neologismos de Francisco!

Também Mônica Maria Kerscher, em sua dissertação de mestrado, defendida do ano de 2018, no mesmo Programa que Francisco, utilizou-se da Arte para socializar sua pesquisa. Além de neologismos e muitas imagens, ela utilizou poemas visuais, que são expressões poéticas com efeitos visuais, sendo sua estrutura em forma de imagens que completam o sentido do poema,

⁷⁹ Neologismar = ato de criar neologismos.

podendo ser combinada com outras linguagens artísticas (O QUE, [s.d.]). Como por exemplo a forma que ela escreveu seu “labirinto” de agradecimentos (Figura 26):

Figura 26: Exemplo de Poema Visual



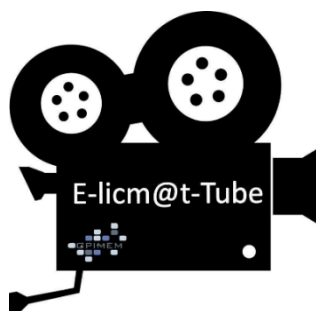
Fonte: Dissertação de Kersch (2018, p. 9)

Alguns recursos utilizados por ele (FRANCISCO, 2021) e por ela (KERSCHER, 2018) também foram utilizados por Simplício na sua escrita, como por exemplo, usar (No Anexo A) a poesia de cordel de Santos (2014) para explicar o que é poesia de cordel ou ainda usar personagens para uma contação de história do processo de doutoramento sendo ele próprio um dos personagens dialogando com seu mestre.

Esses trabalhos – e tantos outros – motivaram Simplício a buscar uma forma diferente (embora não haja formas iguais, mas sim padrões e normas de escritas) para socializar sua pesquisa, de maneira que seu texto possa “fluir”, de forma que qualquer pessoa possa “fruir” dessa leitura, transcendendo as três hipóteses levantadas por ele, na Introdução (lembra?), sobre as motivações do leitor e da leitora por ler essa tese. Aliás, obrigado a você que, independentemente da sua motivação, chegou até aqui na leitura... espero te encontrar na última página dessa história.... Tenho uma surpresa para você. (Não vale ir direto para a última página, afinal, “a felicidade não está destino, ela está no caminho e no jeito de caminhar”).

2.5 Vídeos Digitais e Educação Matemática

Figura 27: Vídeos Digitais e Educação Matemática



Fonte: Imagem do Facebook⁸⁰

*Por fim a última palavra
Que o seu estudo baliza
Foram os vídeos digitais
Que numa busca concisa
Buscou ele compreender
O que ele devia ler
No seu grupo de pesquisa*

Hercules Gimenez

Por fim, Simplício buscou por teses e dissertações no site do GPIMEM⁸¹, disponíveis para downloads, por ano de defesa. Isso possibilitou um panorama sobre o que já se tinha estudado e produzido em seu grupo de pesquisa, relacionado ao seu problema de investigação e quais os principais referenciais teórico e metodológico utilizados, que poderiam contribuir com seu estudo. A princípio foram selecionadas quatro dissertações (GREGORUTTI, 2016; OLIVEIRA, 2018; VITAL, 2018; FONTES, 2019); quatro teses (OECHSLER, 2018; SILVA, 2018; DOMINGUES, 2020; NEVES, 2020).

Importante ressaltar que, embora a busca por trabalhos tenha sido refinada por ano de 2016 a 2020, período vigente do projeto “Vídeos Digitais na Licenciatura em Matemática a Distância”, antes desse período já haviam no GPIMEM pesquisadores utilizando vídeos digitais em seus trabalhos. Em Domingues e Borba (2018), por exemplo, os autores relataram que o grupo já investigava sobre o uso e produção de vídeos desde meados de 2008, como por exemplo, o projeto de Iniciação Científica “Modelagem Matemática e Vídeos em um Curso de Ciências Biológicas”⁸², desenvolvido por Nilton Silveira Domingues, orientado pelo professor Marcelo de Carvalho Borba. Outro fator importante para a criação do Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática foi a parceria entre a UNESP, Rio Claro, SP com a Western University (Canadá).

[...] pensando em explorar as potencialidades do vídeo, o Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), desde 2010, vem estudando essa temática com o projeto Social Sciences and Humanities Council of Canada (SSHRC), uma parceria entre o GPIMEM/UNESP (Brasil) e a Western University (Canadá) (BORBA; OECHSLER, 2018, p. 183).

⁸⁰ Disponível em: <https://www.facebook.com/photo/?fbid=214426269004863&set=a.126081164506041>. Acesso: 24 dez. 2021.

⁸¹ Site oficial: <https://igce.rc.unesp.br/#!/gpimem>. Acesso em: 24 dez. 2021.

⁸² PIBIC/CNPq (2009/2010) – Processo: 121662/2009-8.

A partir desses trabalhos, “após a consolidação de algumas pesquisas, como o mestrado de Domingues (2014), que buscou responder a pergunta “Qual o papel do vídeo, segundo as perspectivas dos alunos, em uma disciplina de Matemática Aplicada, para a turma de Ciências Biológicas?” (DOMINGUES, 2014, p. 5), o GPIMEM buscou incentivar a produção de vídeos em colaboração de professores e alunos no âmbito da Educação Básica e do Ensino Superior”. (DOMINGUES; BORBA, 2018, p. 2).

Em 2015, o Professor Marcelo de Carvalho Borba submeteu o projeto “Vídeos Digitais na Licenciatura em Matemática a distância”, batizado de E-licm@t-Tube, ao Edital Produtividade em Pesquisa do CNPq (processo nº 303326/2015-8) e, em 2016, na chamada universal 2016 do CNPq (Processo nº 400590/2016-6), sendo aprovado em ambos. No ano seguinte, em 2017, foi realizado, então o I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática.

Antes do Festival, também, Gabriel Souza Gregorutti, em 2016, defendeu sua dissertação de mestrado, apresentando aspectos sobre a imagem pública da Matemática em um cenário no qual estudantes de graduação em Matemática produziram PMD. Embora seu trabalho não apareça nos resultados de busca pela palavra-chave “Pesquisa Baseada em Arte”, sua pesquisa adotou essa metodologia. Isso aconteceu porque ele usou o termo na língua inglesa “Arts-Based Research”.

Na pesquisa de Gregorutti (2016), os dados foram produzidos em um curso de extensão universitária na UNESP, através de notas de campo, videograções das aulas, entrevistas semiestruturadas, questionários e as próprias performances. Admitindo a influência humana criativa e a formação de coletivos pensantes do tipo professores-com-Artes-e-tecnologias-digitais, além da construção de uma imagem da Matemática mais flexível, a PMD foi vista como uma possibilidade didático-pedagógico na qual o aluno passa a ser mais ativo no processo de ensino e de aprendizagem.

Outra pesquisa sobre PMD foi a dissertação de Carla Vital, defendida em 2018. Ela investigou o processo de produção de performances com o auxílio do software GeoGebra em ambientes educacionais voltados à formação de estudantes e professores de Matemática. Seu objetivo era investigar o papel das Artes e das tecnologias digitais na comunicação de ideias matemáticas.

Os dados de sua pesquisa de Vital (2016) foram produzidos por meio da realização de um curso de extensão universitária sobre Geometria que envolveu a produção de PMD e o uso do software GeoGebra, ministrado na UNESP, *campus* de Rio Claro. Os registros dos dados foram feitos por meio de diário de campo, filmagens das seções do curso, gravações das telas e

dos áudios dos computadores dos participantes, interações em um grupo no Facebook, anotações dos cursistas impressas e das performances produzidas.

Os resultados mostraram que a criação dessas performances pode ser uma possibilidade para o ensino de Matemática destacando-se, principalmente, fatores artísticos e os coletivos pensantes a respeito do processo de pensar-com-PMD. Assim como no trabalho de Gregorutti (2016), a pesquisa de Vital (2018), por suas características, pode ser considerada uma Pesquisa Baseada em Arte.

A primeira pesquisa concluída, no GPIMEM, tendo como palco um Festival de Vídeos, foi a dissertação de Luana Pedrita Fernandes de Oliveira, defendida em 2018. Seu objetivo era compreender as diferentes dimensões que emergiram da produção de vídeos digitais com Matemática e a realização do I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática na Escola.

A pesquisa de Oliveira (2018) se desenvolveu com um grupo de alunos de duas turmas do 7º ano de uma escola de Rio Claro, SP e os dados foram produzidos a partir de entrevistas com esses grupos de alunos e com alguns membros da comunidade escolar, como gestores, professores e pais, diário de campo da pesquisadora, além dos roteiros elaborados e os vídeos produzidos pelos alunos, analisados pela triangulação dos métodos, que possibilitou entrelaçar os vídeos produzidos com as entrevistas e as anotações em campo à luz da teoria de Paulo Freire, com aspectos do diálogo e da comunicação multimodal. Oliveira (2018) concluiu que a produção de vídeo com matemática se expande através do diálogo, da comunicação e da construção da autoestima em relação ao conhecimento matemático.

Outro trabalho importante, no GPIMEM, que tem como cenário de pesquisa o Festival de Vídeos, foi a tese de Nilton Silveira Domingues, defendida em 2020. Ele buscou compreender o movimento de imaginação, criação, negociação e realização do I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática como sendo formado por coletivos de atores humanos e não humanos, os quais constituem uma complexa rede de Sistemas Seres-Humanos-Com-Mídias (S-H-C-M).

Para a produção de dados, Domingues (2020) realizou questionários e entrevistas presenciais e virtuais, além das produções desenvolvidas pelos participantes sob a forma de mídia vídeo. A análise de dados foi

[...] pautada na perspectiva teórica Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias (Sistema S-H-C-M), proveniente da terceira geração da Teoria da Atividade e das derivações desenvolvidas a partir do constructo teórico Seres-Humanos-Com-Mídias, as quais foram entrelaçadas com as noções de situação corrente, imaginada ou arranjada (DOMINGUES, 2020, p. 13).

Domingues (2020) constatou um certo poder de ação da mídia vídeo nessa produção do conhecimento por meio da produção de vídeos, o que a caracteriza como sujeito de alguns sistemas. A linguagem matemática presente nos vídeos e no discurso dos participantes manifestou-se como algo flexível, com certa plasticidade e humor, podendo favorecer a transformação da Imagem Pública da Matemática, muitas vezes vista como algo frio e difícil.

Concluiu que o I Festival foi um evento resultante de esforços coletivos de seus organizadores e participantes, em que adaptações foram necessárias para que vídeos fossem produzidos/submetidos à apreciação e pessoas se deslocassem para a solenidade presencial e que o festival molda a sala de aula, assim como a sala de aula molda o festival (DOMINGUES, 2020).

Outros trabalhos foram desenvolvidos no GPIMEM, sobre a produção e uso de vídeos digitais com conteúdos matemáticos, no entanto, sem vínculo direto com o Festival de Vídeos, como por exemplo a tese de Sandro Ricardo Pinto da Silva, defendida em 2018. Ele investigou as potencialidades que a produção e o uso de vídeos matemáticos propiciam aos licenciandos ao estudarem matemática em um curso na modalidade a distância.

Silva (2018) utilizou como cenário de investigação três disciplinas que compõem o Estágio Curricular Supervisionado. Esses licenciandos são estudantes de um Curso de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Muitos desses licenciandos atuam como professores leigos de Matemática na Educação Básica e utilizam vídeos com seus alunos em aulas de Matemática.

Como procedimentos metodológicos Silva (2018) utilizou a observação participante no ambiente virtual de aprendizagem *Moodle*, que era o ambiente natural das disciplinas; a aplicação de entrevistas com os professores responsáveis pelas disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado e com o Coordenador do curso; a aplicação de um questionário aos cursantes [*sic*] das disciplinas investigadas e um questionário para os demais professores que atuam nesse curso e produção de vídeos com conteúdos matemáticos, como trabalho final das disciplinas.

Silva (2018) utilizou a Teoria Fundamentada nos Dados, analisados na perspectiva do construto Seres-Humanos-Com Mídias, inferindo que os vídeos de conteúdos matemáticos fazem parte da vida desses licenciandos, os quais os assistem no intuito de contribuir com seus estudos nas mais variadas disciplinas do Curso de Licenciatura em Matemática.

Ainda, explorando o cenário de Ensino a Distância, temos a dissertação de Bárbara Cunha Fontes, defendida em 2019. A pesquisadora investigou como diferentes fatores influenciaram a maneira de comunicar a matemática nos vídeos produzidos por estudantes de

duas turmas de Estágio Obrigatório III do curso de Licenciatura em Matemática a distância da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS).

Os dados foram produzidos por Fontes (2019) através de observação, atividade de produção dos vídeos, entrevistas semiestruturadas e caderno de campo. Foi utilizada uma adaptação do Método Documentário para interpretação de filmes para acessar o conhecimento dos estudantes, implícito nos vídeos. As análises dos dados produzidos revelaram que a maneira como os licenciandos comunicaram a matemática nos vídeos está ligada às visões deles a respeito dessa ciência e seus processos de ensino e aprendizagem.

A investigação de Fontes (2019) contribuiu para a compreensão das possibilidades da produção e utilização do vídeo na formação dos licenciandos em matemática a distância e ajudou entender como eles produzem vídeos que expressam seus conhecimentos.

Os vídeos se sobressaem como uma tecnologia que estimula os sentidos na produção de conhecimento matemático, levando a uma nova forma de conhecer. Nesse contexto, Liliâne Xavier Neves, em sua tese defendida em 2020, levantou a seguinte questão: Como licenciandos em Matemática da Educação a Distância combinam recursos semióticos ao utilizarem vídeos digitais para expressar ideias matemáticas?

A pesquisa de Neves (2020) foi desenvolvida com duas turmas do curso de licenciatura em Matemática de Educação a Distância da Universidade do Estado da Bahia, a partir da proposta de uma atividade de produção de vídeos sobre ideias matemáticas. A metodologia aplicada foi a observação participante virtual para acompanhamento das produções de vídeos em fóruns do ambiente virtual de aprendizagem do curso.

Como abordagem teórica, Neves (2020) adotou a Sistêmico Funcional – Análise do Discurso Multimodal, fundamentando a investigação em torno das estratégias utilizadas nas combinações dos recursos semióticos, as intersemioses, nos vídeos produzidos pelos estudantes. A natureza multimodal do vídeo possibilitou que os sujeitos da pesquisa realizassem intersemioses entre os recursos semióticos presentes no discurso matemático tradicional e outros recursos específicos da linguagem cinematográfica. Essas combinações potencializaram as possibilidades de expansão semântica nas intersemioses realizadas com esses recursos semióticos.

Diferente de Silva (2018), Fontes (2019) e Neves (2020), cujos cenários eram curso de licenciatura em Matemática de Educação a Distância, Vanessa Oechsler (2018) realiza seu trabalho de campo com turmas de nono ano em três escolas municipais da cidade de Blumenau (SC). Ela apresenta sua pesquisa como uma metáfora da produção de vídeos, buscando

investigar qual a natureza da comunicação na Escola Básica quando vídeos são produzidos em aulas de Matemática.

O foco principal de análise de Oechsler (2018) foi o processo de produção dos vídeos, destacando-se as escolhas realizadas pelos produtores dos materiais. Esse processo de produção foi embasado e analisado à luz da Teoria da Semiótica Social, da multimodalidade e do construto teórico Seres-Humanos-Com-Mídias. Os vídeos potencializaram a comunicação multimodal, tendo os produtores utilizado, para isso, diversos modos, como a oralidade, a escrita (em língua materna e a simbologia Matemática) e a representação visual, característicos da linguagem Matemática, aliados a gestos, áudio, imagem em movimento, figurino e cenário, característicos da linguagem cinematográfica.

Para que os produtores comuniquem o conteúdo, Oechsler (2018) nos diz que é necessário que o estudem e compreendam, de maneira que possam explicá-lo no vídeo. Essa explicação, muitas vezes, é a combinação de uma linguagem não formal da Matemática com gestos, imagens, som, entre outros. A produção de vídeos se mostrou como um processo de caráter coletivo e multimodal, que, nessa interação dos Seres-Humanos-Com-Mídias, contribuiu para a comunicação dos produtores, culminando em sinais de sua aprendizagem.

[...]

Salviati: *Existem duas coisas difíceis na Revisão de Literatura, definir diretrizes para começar e saber a hora de parar.*

Simplício: *Acho que é hora de parar. Penso que já tenho material suficiente para a qualificação.*

Salviati: *Mas você está ciente de que ainda temos um longo caminho pela frente até a defesa, não é mesmo?*

Simplício: *Sim, mas a partir de agora seremos seis caminhantes⁸³.*

Nessa caminhada o aprendiz ainda estava de calça jeans e, para agravar, estava com sua mochila, trazendo o peso do seu texto (a versão para a qualificação), em suas costas. Nesse momento Simplício, em seu esforço “hercúleo” se sentia um verdadeiro “Atlas”

[...]

⁸³ Se referindo aos 4 membros da banca avaliadora.

2.6 De volta à Biblioteca

Figura 28: Simplicio volta à Biblioteca



*Quando Simplicio pensou
Que havia terminado
Vem a banca e lhe mostrou
Que ele estava enganado
Sugeriram algumas mudanças
Pra dar melhor concordância
No que havia apresentado*

*Diante do ocorrido
Tomou uma decisão
Retornou à Biblioteca
Pra rever a revisão*

Fonte: Elaborada pelo autor com aplicativo Bitmoji⁸⁴

Hercules Gimenez

Quando Simplicio disse “acho que é hora de parar”, ele estava enganado. Na sua banca de qualificação, como era de se esperar, os avaliadores e a avaliadora sugeriram algumas mudanças em seu texto. Corrigir alguma coisa aqui, explicar outra coisa acolá, excluir alguns termos, substituir outros ou mesmo acrescentar para complementar ideias e dar significado aos conceitos. Dentre essas sugestões, ele deveria ampliar a Revisão de Literatura quanto aos trabalhos sobre (com) vídeos produzidos no GPIMEM. Então ele teve que retornar à biblioteca.

Nessa revisita, foram encontrados 13 artigos que traziam a palavra “VÍDEO” em seu título, resumo ou palavra-chave, publicados em periódicos, além de sete trabalhos apresentados em congressos, que estão relacionados no Quadro 3:

Quadro 3: Artigos sobre (com) Vídeos do GPIMEM (2017-2021)

Artigos publicados em Periódicos		
Autor (a) (Ano)	Título do Artigo	Palavras-chave
Domingues e Borba (2017)	Vídeos digitais nos trabalhos de modelagem matemática	Vídeos Digitais. Modelagem Matemática. Educação Matemática.
Oechsler, Fontes e Borba (2017)	Étapas da produção de vídeos por alunos da educação básica: Uma experiência na aula de Matemática	YouTube. Tecnologias Digitais. Matemática. Escola. Audiovisual.
Borba, Neves e Domingues (2018)	A atuação docente na quarta fase das tecnologias digitais: Produção de vídeos como ação colaborativa nas aulas de matemática	Produção de vídeos. Diálogo. Matemática crítica. Festival de vídeos. Colaboração.
Borba e Oechsler (2018)	Tecnologias na educação: o uso dos vídeos em sala de aula	Revisão de literatura. Produção de vídeos. Educação Matemática.
Domingues e Borba (2018)	Compreendendo o I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática	Educação Matemática. Tecnologias Digitais. Festival de Vídeos.
Silva, Javaroni e Borba (2019)	A produção de vídeos na disciplina de estágio supervisionado em um curso de matemática a distância	Educação a Distância. Educação Matemática. Universidade Aberta do Brasil. Formação Inicial de Professores de Matemática.
Souza, Fontes e Borba (2019)	A coparticipação da tecnologia digital na produção de conhecimento matemático	Educação Matemática. Vídeo Digital. Geometria Analítica.
Neves, Silva, Borba e Naitzki (2020)	I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática: Uma Classificação	Multimodalidade. Semiótica Social. Tecnologias Digitais.

⁸⁴ Aplicativo: <https://www.bitmoji.com/>. Acesso: 25 fev. 2022.

Oechsler e Borba (2020)	Mathematical videos, social semiotics and the changing classroom	Social semiotics. Humans-with-media. Sign of learning. Video production. Internet. Classroom changes.
Borba e Canedo Junior (2020)	Modelagem Matemática com Produção de Vídeos Digitais: reflexões a partir de um estudo exploratório	Modelagem. Análise Multimodal. Seres-Humanos-Com-Mídias. Tecnologias Digitais.
Silva e Javaroni (2020)	O Vídeo Didático: algumas percepções da prática docente inseridas entre a matemática acadêmica e a matemática escolar	Educação a Distância. Uso e Produção de Vídeos. Educação Matemática. Vídeos Didáticos.
Zampieri, Domingues e Borba (2020)	Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática: Problematizando suas funções sociais	Educação Matemática. Vídeos Digitais. Mobilizações Sociais.
Artigos publicados em Anais de Congressos		
Autor (a) (Ano)	Título do Artigo	Palavras-chave
Oechsler e Borba (2018)	Por trás das câmeras...matemática, vídeos: um olhar a partir da semiótica social	Multimodalidade. Vídeo digital. Educação Básica.
Domingues e Borba (2018)	I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática: Uma Primeira Análise	Educação Matemática. Vídeos Digitais; Tecnologias; E-licm@t-Tube
Oliveira e Borba (2019)	Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática na escola básica e a imagem pública da matemática	Produção de vídeos. Festival de Vídeos Digitais. Ensino Fundamental. Escola Pública. Paulo Freire.
Domingues e Borba (2019)	A produção de vídeos digitais com conteúdos de matemática nos diferentes níveis de ensino	I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática. Teoria da Atividade. Seres-Humanos-Com-Mídias. Multimodalidade. Contradições.
Fontes, Canedo Junior, Ferreira, Domingues e Borba (2019)	Educação Matemática e Vídeos Digitais: diálogos, reflexões e análises	Educação Matemática. Tecnologias Digitais. Vídeos Digitais.
Neves e Borba (2019)	Intersemioses na produção de vídeos com conteúdo matemático	Multimodalidade. Tecnologias Digitais. Educação a Distância. Educação Matemática. Expansão semântica.
Souza e Borba (2019)	Ensaio: Análise fílmica de um vídeo produzido por estudantes de licenciatura em matemática	Análise fílmica. Vídeo. Produção de dados.

Fonte: Elaborado pelo autor

Dos sete trabalhos apresentados em Congressos, um deles (FONTES; CANEDO JUNIOR; FERREIRA; DOMINGUES; BORBA, 2019) é referente a um minicurso, sobre a utilização de vídeos digitais em aulas de matemática e critérios para auxiliar na análise e escolha do vídeo adequado para o objetivo de ensino, ministrado no XIII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) que aconteceu em Cuiabá, MT, no ano de 2019.

Também, nesse evento (ENEM), foram apresentados quatro artigos (OLIVEIRA; BORBA, 2019; DOMINGUES; BORBA, 2019; NEVES; BORBA, 2019; SOUZA; BORBA, 2019) somados a dois outros (OECHSLER; BORBA, 2018; DOMINGUES; BORBA, 2018) que foram apresentados no VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) e no 3º Fórum do GT-6 SBEM, respectivamente. Esses artigos são recortes de pesquisas de mestrado e de doutorado, portanto, temas já abordados nessa Revisão de Literatura, quando foram apresentadas as dissertações e teses do GPIMEM de 2017 a 2021.

Ao ler os 12 artigos do GPIMEM, publicados em periódicos, Simplício, cruzando palavras-chave, notou que todos os trabalhos estão relacionados à produção ou ao uso de vídeos, seja na Educação Básica ou no Ensino Superior, seja no ensino presencial ou a distância.

Notou também que a maioria dos artigos fazem referência ao Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática como cenário de pesquisa. Apenas Domingues e Borba (2017), Silva, Javaroni e Borba (2019) e Silva e Javaroni (2020), não referenciam o Festival. A maioria adota o construto Seres-Humanos-Com-Mídias em seus referenciais teórico e metodológico. Apenas Oechsler, Fontes e Borba (2017), Silva, Javaroni e Borba (2019), Silva e Javaroni (2020), Neves, *et al* (2020), Zampieri, Domingues e Borba (2020) não referenciam S-H-C-M.

Apesar de serem também, na maioria, recortes de pesquisas de mestrado e de doutorado já apresentados nessa revisão, alguns abordam, de alguma forma, questões de interesse para a pesquisa de Simplício, como por exemplo “etapas da produção de vídeos”, *in* Oechsler, Fontes e Borba (2017); “produção de vídeos como ação colaborativa nas aulas de matemática” *in* Borba, Neves e Domingues (2018); “o uso dos vídeos em sala de aula”, *in* Borba e Oechsler (2018); “uma classificação de vídeos do festival” *in* Neves, Silva, Borba e Naitzki (2020); “problematizando as funções sociais do Festival” *in* Zampieri, Domingues e Borba (2020).

Para a produção de vídeo, Oechsler, Fontes e Borba (2017) apresentaram seis etapas⁸⁵. A primeira é sobre conversar com os (as) alunos (as) sobre o projeto de produzir o vídeo, iniciando com uma apresentação de diferentes tipos de vídeos para que sirvam de inspiração para suas produções. Em seguida, vem a etapa de escolha do tema para a produção do vídeo. Nesse momento, os alunos, em grupos, deverão pesquisar sobre o assunto e decidirem o tipo de vídeo, a forma de explorar esses conteúdos e outros detalhes, como o formato do vídeo, as gravações de cenas e os recursos tecnológicos que serão utilizados.

A terceira etapa é a elaboração do roteiro, que é uma composição escrita das cenas da história a ser contada com uma descrição detalhada das imagens e sons, constando o número da sequência, aspectos visuais, plano, imagem, música, efeitos e observações consideradas interessantes. A próxima etapa é a gravação dos vídeos, podendo, para isso, utilizar uma série de equipamentos, como celular, câmera digital, filmadora, computador, entre outros, equipamentos que podem contribuir para o resultado final do seu vídeo.

Na quinta etapa, após ter todas as imagens captadas é hora de editar o vídeo. Juntar todo o material gravado, colocar na ordem, descartar o que não ficou bom, acertar o áudio e montar o vídeo. Para isso as autoras e o autor sugerem programas gratuitos, como o Windows Movie

⁸⁵ Essas e outras dicas para o seu vídeo poderão ser acessadas em: <https://www.festivalvideomat.com/material-de-apoio>. Acesso em: 12 mar. 2022.

Maker, YouTube Vídeo Editor, Avidemux e InShot.⁸⁶ Por fim, “após a edição dos vídeos, eles estarão prontos para serem exibidos, tanto entre os alunos quanto para a escola e para uma rede mundial, por meio do YouTube” (OECHSLER; FONTES; BORBA, 2017, p. 9).

Esse artigo pode ser entendido como um convite aos alunos (as), professores (as) da Educação Básica e do Ensino Superior⁸⁷ a participarem do I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática e, para melhor compreender como esse festival foi pensado, criado e realizado, Domingues e Borba (2018) escreveram o artigo “Compreendendo o I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática”, evidenciando o trabalho coletivo dos membros do GPIMEM e outros colaboradores, bem como as dificuldades em realizar esse evento, como o financiamento, por exemplo. Segundo Domingues e Borba (2018, p. 56) “[...] a equipe teve a ideia de unir o I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática com a XX Conferência do GPIMEM, recebendo ajuda financeira e organizacional do GPIMEM e seus membros.

Reforçando a ideia do fazer coletivo, Borba, Neves e Domingues (2018) escrevem sobre a atuação docente na quarta fase das tecnologias digitais⁸⁸ ao produzir vídeos numa ação colaborativa nas aulas de matemática. Nesse contexto, uma questão importante é destacada: a ideia de que o conhecimento se constitui a partir de um coletivo integrado em um Sistema Seres-Humanos-Com-Mídias evidenciada no processo de produção de vídeos como atividade colaborativa na sala de aula de matemática. “Cada coletivo de humanos-com-mídia também foi visto como tal sistema, assim como o I Festival e a equipe de organização, de forma a criar uma teia complexa de sistemas, visando analisar as tensões nessa teia que causaram possíveis contradições” (DOMINGUES; BORBA, 2021, 263 – tradução nossa)⁸⁹.

Outro assunto interessante para Simplício foi proposto por Neves, Silva, Borba e Naitzki (2020). Neste artigo, as autoras e os autores discutem o processo de classificação dos vídeos do I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática. A classificação foi realizada a partir da observação e da descrição de eventos críticos, relacionados aos recursos utilizados (definidos como modos na Semiótica Social), para transmitir a mensagem mediante a produção de

⁸⁶ O referido artigo foi publicado em 2017, essa tese defendida em 2023 e, não sei em que ano você está lendo esse texto. Portanto essas tecnologias de edição poderão parecer ultrapassadas, mas eram softwares bem remendados a época.

⁸⁷ Lembrando que, no I Festival, havia apenas as categorias Educação Básica e Ensino Superior para inscrição dos vídeos.

⁸⁸ Do livro Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014).

⁸⁹ Each collective of humans-with-media was also seen as such a system, as well as the First Festival, and the organization team, so as to create a complex web of systems, aiming to analyze the tensions in this web that caused possible internal contradictions.

significados. A classificação resultou em quatro grupos intitulados Vídeo narrativa, Videoaula, Vídeo artístico e Vlog.

Essa organização fornece subsídios para uma discussão sobre as principais tendências do I Festival traçando interesses dos estudantes com relação às metodologias utilizadas para trabalhar conceitos matemáticos. Para Simplício, essa primeira classificação pode ser importante para que ele possa, no III Festival, observar e descrever eventos críticos que possam classificar os vídeos em sua análise, dentro da perspectiva da arte como experiência.

Nessas idas e vindas à Biblioteca, Simplício percebeu que era mais fácil começar a Revisão de Literatura do que saber o momento de parar. Mas ainda teve fôlego para mais duas teses que foram defendidas no ano de 2021. As teses de Neil da Rocha Canedo Júnior e de Marcelo Batista de Souza. Embora nenhum dos pesquisadores tenha como cenário de pesquisa o Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, nem contextos da arte como experiência, nos dois trabalhos, Simplício encontrou algo interessante para se pensar em sua tese.

Primeiro, Canedo Júnior (2021) fala da presença das tecnologias digitais em práticas de modelagem e sobre uso de vídeos digitais em Educação Matemática. Sua pesquisa foi desenvolvida em um curso de extensão on-line voltado para a formação continuada de professores de Matemática. Foram apresentados aos alunos do curso quatro problemas de modelagem por meio de vídeos digitais chamados de videoproblemas [*sic*] e, em seguida, eles eram desafiados a produzirem um outro vídeo, em forma de resposta, os videorrespostas [*sic*].

Seu objetivo era “compreender como o vídeo digital participa das práticas de modelagem quando o problema é proposto com essa mídia”. (CANEDO JÚNIOR, 2021, p. 8). Teríamos aqui um novo grupo de vídeos, além dos destacados por Neves, Silva, Borba e Naitzki (2020)? O grupo dos Videoproblemas e Videorrespostas? Essa prática, possibilitaria um diálogo mais próximo entre Atores/Autores e Atrizes/Autoras com EspectAtores?

Depois, ao ler a tese de Souza (2021), Simplício reforçou a ideia de que, as pesquisas desenvolvidas no GPIMEM sobre (com) vídeos têm, em sua maioria, pressupostos teóricos fundamentados no construto S-H-C-M, na Semiótica Social e Multimodalidade e na Teoria da Atividade. O que Souza (2021) acrescentou foi o uso da Teoria Fílmica na análise dos vídeos, que foram produzidos por licenciados em Matemática a Distância na UFPel, na disciplina de Álgebra Linear I, cujos vídeos produzidos para expressarem conteúdos matemáticos fizeram parte da Avaliação On-line e integram o corpus de análise deste estudo. Com base nos resultados, a expectativa de Souza (2021, p. 9) “[...] é que outras reflexões pedagógicas, tecnológicas, artísticas, culturais e sociais sejam estimuladas nos ambientes educacionais para realçar as formas de expressão dos estudantes nas interações com as diferentes tecnologias”.

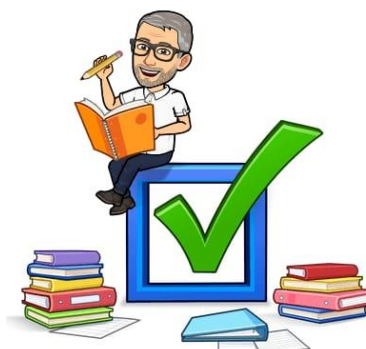
Embora a arte não seja protagonista na tese de Souza (2021), algo que chamou a atenção de Simplício foram as epígrafes em cada início de seção com trechos de músicas, como por exemplo, “Desculpe estou um pouco atrasado, mas espero que ainda dê tempo [...] Por onde andei enquanto você me procurava [...] uma canção de Nando Reis para, na Introdução, apresentar a sua trajetória de educador e de pesquisador (e ser humano), o que aproxima (um pouco) a sua forma de escrita a uma Pesquisa Baseada em Arte, segundo o que Scucuglia (2019), chama de contexto artístico de socialização dos resultados.

2.7 Alguns comentários

*Terminada a sua busca
Quase um documentário
Começou a sua síntese
Tecendo alguns comentários
Sobre falas e sobre textos
Sobre fatos e contextos
Sobre palcos e cenários*

Hercules Gimenez

Figura 29: Comentando a Revisão de Literatura



Fonte: Elaborada pelo autor com aplicativo Bitmoji⁹⁰

[...]

Salviati: “Bora” caminhar?

Simplício: Caminhar ou praticar “enxadofitness”?

Ele se referia ao trabalho de cuidados com árvores no projeto de replantio no horto. Salviati dizia que Simplício, apesar da sua pequena estatura, era muito bom no manejo da enxada. No entanto, nesse dia, para variar, Simplício que, inicialmente, não caminhava de tênis, também não tinha “botina” para o labor no campo.... Resultado: voltou para casa descalço. A sola do seu sapato se despreendeu.... Agora ele precisava comprar um tênis e uma botina.

Salviati: terminou sua revisão de literatura?

Simplício: Sim. (Ele achava que sim). Acho que agora é hora de parar.

Salviati: Então, me faça uma síntese das suas buscas...

[...]

De fato, era preciso fazer uma síntese da revisão de literatura. Para isso, Simplício retomou as questões iniciais que orientaram as suas buscas.

Com relação à primeira questão, “Como a Investigação Baseada em Arte vem sendo desenvolvida nas Pesquisas em Educação Matemática no Brasil? ”, ele buscou trabalhos usando as palavras-chave “PESQUISAS BASEADA EM ARTE”, sem refinamento e nessa ordem. Como num “cone com vértice para baixo que vá afunilando para o problema” (BORBA; ALMEIDA; GRACIAS, 2018, p. 75), ele partiu do geral para o específico. A Pesquisa Baseada em Arte na Educação; a Pesquisa Educacional Baseada em Arte na Educação Matemática, a

⁹⁰ Aplicativo: <https://www.bitmoji.com/>. Acesso: 25 fev. 2022.

Pesquisa Educacional Baseada em Arte na Educação Matemática que tem como metodologia de investigação a A/r/tografia.

Foi possível observar que a maior parte das Pesquisas Baseadas em Artes, por ele encontrada, foi desenvolvida em contextos de educação, mesmo não estando vinculadas a um Programa de Pós-Graduação em Educação. Dos nove trabalhos considerados apenas a dissertação de Strattner, defendida em 2020, não foi desenvolvido em contexto educacional. Outra observação importante é que, sete dessas pesquisas foram desenvolvidas em contexto de atuação e formação de professores e professoras de Arte. Apenas um trabalho (CÂNDIDO, 2019), embora desenvolvido em um Programa de Pós-Graduação em Artes, apresenta uma proposta em contexto de Educação Matemática.

Assim como a Pesquisa Baseada em Arte passou a ter um olhar, também, para as Ciências Humanas e Sociais e, dentre elas, um olhar especial para a Educação, conforme mostra o livro Pesquisa Educacional Baseada em Arte: A/r/tografia, de Dias e Irwin (2013), seria importante, no nosso entendimento, que, as Pesquisas Educacionais Baseadas em Artes, não focassem apenas na disciplina de Arte, mas também, em outras áreas, como por exemplo, a Educação Matemática.

Nas pesquisas a/r/tográficas foi possível verificar que a maioria dos trabalhos têm Dias e Irwin (2013) nas suas referências (39 trabalhos), o que corrobora com a afirmação, feita anteriormente, que esse livro influenciou e contribuiu para o desenvolvimento de Pesquisas Educacionais Baseada em Arte no Brasil que utilizam a metodologia a/r/tográfica nas suas investigações. Outro autor referenciado nesses trabalhos foi Dewey (2010), que aparece em 17 trabalhos, mostrando que, a arte, pelo menos nesses trabalhos, era concebida como experiência.

Com relação a segunda questão, “O que se tem produzido nas Pesquisas em Educação Matemática, no Brasil, em que a Arte figura como protagonista? ”, tantas foram as dissertações e teses com a palavras-chave “arte” and “matemática” que foi preciso usar refinamento de ano, com início em 2016, ano em que iniciou as atividades do Projeto E-licm@t-Tube e ainda ler os resumos para excluir os trabalhos em que a palavra arte aparecia fora de contexto, como exemplificado anteriormente, a “arte de alguma coisa”, o “estado da arte” ou a ainda em contextos periféricos. Apesar de nenhum dos 34 trabalhos selecionados com as palavras-chave “arte” and “matemática” se apresentar como uma Pesquisa Baseada em Arte, tendo a A/r/tografia como metodologia, cinco deles assumiam metodologias associadas a uma Pesquisa Baseada em Arte, como a Cartografia e a Proposta Triangular de Ana Mae Barbosa. Todos, de alguma forma, apresentavam a arte como cenário/fenômeno da pesquisa e ainda, dois deles utilizaram a arte como forma de socialização de resultados.

Por fim, sobre a terceira questão “o que se tem produzido sobre vídeos digitais com conteúdos matemáticos no grupo de pesquisa ao qual o pesquisador está vinculado, dá para se fazer três observações. A primeira é que, assim como o trabalho de Simplício, há duas pesquisas (Oliveira, 2018 e Domingues, 2020) que têm como palco o Festival de vídeos Digitais e Educação Matemática, no entanto não são Pesquisas Baseadas em Artes. A segunda observação é que há também duas pesquisas que poderiam ser classificadas com Pesquisa Baseada em Artes (Gregorutti, 2016 e Vital, 2018), no entanto, não assumem a A/r/tografia como metodologia de Investigação Baseada em Arte. E a terceira é que os outros seis trabalhos, apesar de trabalharem com vídeos digitais com conteúdo de matemática, seja como produto, seja como processo ou ainda como uso, não são assumidas como Pesquisas Baseadas em Arte.

Ao todo, entre teses, dissertações, artigos e capítulo de livros, mais de 100 autores e autoras foram ouvidos nessa revisão. Suas contribuições são inúmeras. Elas vão reaparecer nos diálogos com os referenciais teórico e metodológico através de autores como Dewey, Eisner, Irwin, Dias, Freire, Borba, Villarreal e outros, bem como nos princípios, filosofias, conceitos e teorias, como Seres-Humanos-Com-Mídias; Arte como Experiência, Estética, A/r/tografia, Educação Libertadora dentre tantas outras.

De fato, com essa revisão foram encontradas novas lentes analíticas-interpretativas próprias das Pesquisas Baseadas em Arte, em contexto de Educação, que podem ser deslocadas da atuação e formação de Professores (as) de Arte para a Educação Matemática. Também, pensando nas contribuições dessas leituras para o GPIMEM, é possível trazer novos referenciais teórico e metodológico para embasar as pesquisas que vêm trabalhado com diálogos entre Arte e Educação Matemática, como por exemplo os diálogos entre a concepção de arte como experiência com o construto Seres-Humanos-Com-Mídias.

Simplício não buscava, apenas, a originalidade ou o preenchimento de lacunas. Aliás, talvez originalidade seria um termo incompatível para quem busca o estado da arte de um determinado tema ou problema. Se existe um estado da arte e você vai situar sua investigação a partir dessa literatura, seu trabalho não poderia assumir que é original, no sentido de produzir-se pela primeira vez. Da mesma forma, não faz sentido procurar lacunas para preencher, como se as pesquisas da revisão da literatura tivessem algo a ser preenchido. Na pesquisa viva o objetivo não é preencher espaços, mas sim criar possibilidades de expandir as ideias debatidas nas pesquisas que compõe a revisão de literatura, no sentido de ampliar, mas não de completar. A A/r/tografia “ é uma Pesquisa Viva porque se trata de estar atento à vida ao longo do tempo, relacionando o que pode não parecer estar relacionado, sabendo que sempre haverá ligações a serem exploradas” (IRWIN, 2013, p. 29).

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Figura 30: "O mito" da Caverna



Fonte: imagens dos sites: *Abstracta* e *Brasil Escola*⁹¹

*Viviam numa caverna
Numa total solidão
Sem acesso à luz do Sol
Era só escuridão
Tudo que se conhecia
Na caverna de Platão
Eram sombras projetadas
Nas paredes da prisão*

*Quando um desses prisioneiros
Conseguiu se libertar
Não sabendo que era livre
Prá seu destino guiar
Com luz do Sol ficou "cego"
Queria então recuar*

*A caverna virou bolha
E tem outras dimensões
Nas paredes dessa bolha
As sombras são expressões
Projetando o vazio
Nas telas das ilusões*

Hercules Gimenez

Este capítulo será apresentado como uma *metáfora da metáfora* “O Mito da Caverna”, do livro “A República”, uma história narrada por Platão cujo tema central é a organização de uma cidade ideal (*Kallipolis* – que quer dizer “cidade bela”), descrevendo questões que devem pautar a política, passando por temas como a estética e a teoria do conhecimento. “Trata-se de um diálogo travado entre Glauco e Sócrates, em que este conta uma história a Glauco para falar-lhe sobre o conhecimento humano” (PORFÍRIO NETO (b), [s.d.]).

Apropriando-se de outra alegoria narrada por Platão, incorpora-se ao texto outra metáfora, em que alguns personagens participam de um banquete (O Banquete de Platão). “A narrativa, que rememora uma festa acontecida na casa de um famoso poeta (Agatão), vai desencadear uma série de elogios ao deus⁹² que, se acreditava, não havia ainda recebido os louvores dos homens” (CABRAL, [s.d.]).

Para dar um tom mais intimista a esse encontro – que jamais poderia ter acontecido, pelo fato de os autores presentes no banquete não serem todos contemporâneos –, os personagens serão chamados pelo seu primeiro nome, como por exemplo, John para se referir ao filósofo John Dewey (1859-1952) e Mônica para se referir a educadora matemática Mônica Ester Villarreal, que nasceu em 1963. Logo, não fosse por esse banquete fictício, Mônica jamais

⁹¹ Endereço das imagens: <https://sociologialiquida.org/wp-content/uploads/2020/09/mito-da-caverna2-scaled.jpg> e <https://s3.static.brasilecola.uol.com.br/be/2020/07/podcast-mito-da-caverna.jpg>. Acesso em: 22 ago. 2022.

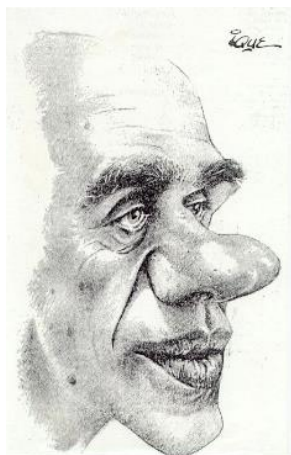
⁹² Eros, o deus do amor.

teria se sentado à mesa (e dialogado) com John. O sobrenome dos autores e das autoras aparecerão apenas nas citações, respeitando as normas da ABNT e, as falas dos personagens serão destacadas em itálico.

Além de Agatão, o anfitrião da festa, de Salviati e Simplício, o mestre e o aprendiz, personagens dessa tese, participaram desse banquete: Marcelo e Mônica (BORBA; VILLARREAL, 2005), Oleg (TIKHOMIROV, 1981), George e Ricardo (BORBA; GADANIDIS; SCUCUGLIA, 2014), Helber e Telma (BORBA; ALMEIDA; GRACIAS, 2018), Daise e Neil (BORBA; SOUTO; CANEDO JÚNIOR, 2022), John (DEWEY, 2010), Anatol (ROSENFELD, 1985), Eduardo (MONTAGNARI, 2010), Tom e Eliot (BAROENE, EISNER, 2011), Belidson e Rita (DIAS; IRWIN, 2013), André e outros personagens. Então, senta que lá vem a história.

3.1 O Banquete: dos peripatos para a sala de jantar

Figura 31: Betinho: a esperança equilibrista



Fonte: Site Ibase⁹³

Existe dois tipos de fome
Que é preciso debater
Uma é fome de comida
Outra é fome é de saber

Hercules Gimenez

O sociólogo Herbert de Souza, o Betinho, fundou o Ibase⁹⁴ em 1980 e, na década de 1990, tornou-se símbolo de cidadania no Brasil ao liderar a Ação da Cidadania contra a Fome, a Miséria e pela Vida, conhecida popularmente como a campanha contra a fome. Betinho mobilizou a sociedade brasileira para enfrentar a pobreza e as desigualdades. Hemofílico, morreu de Aids em 9 de agosto de 1997, deixando um exemplo de solidariedade e de luta pela transformação social (IBASE, [s.d.]).

Para falar sobre a noção de como o conhecimento é produzido, trazemos, para reflexão, a imagem do sociólogo brasileiro Herbert de Souza, carinhosamente chamado de “Betinho” que, através de seus projetos em prol da cidadania no combate à fome, nos convida a pensar sobre duas misérias que assolam a humanidade desde os tempos mais remotos da nossa história,

⁹³ Obra de Vitor Henrique Woitschach (Ique), disponível em: https://ibase.br/wp-content/uploads/2021/08/04_Charge-Betinho.png. Acesso em: 07 out. 2022.

⁹⁴ O Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (Ibase) é uma organização de cidadania ativa, sem fins lucrativos. Disponível em: <https://ibase.br/betinho/>. Acesso em: 07 out. 2022.

a fome de comida e a fome de conhecimento. Um bom exemplo para entendermos que produzir conhecimento sem compromisso social é como uma mesa posta para um banquete com toalha bordada, com castiçal de velas coloridas, taças de cristal, talheres de prata e pratos de porcelana, porém vazios.

[...]

Naquele dia, Salviati convidou seu aluno para uma orientação diferente. Dessa vez eles não iriam caminhar pelo *peripatos*. Seria uma outra forma de caminhada. Uma caminhada que não precisava andar. [...] Não! Não iriam caminhar em uma esteira. Simplício não era adepto desse tipo de atividade. Eles iriam a um *banquete*. E de banquete ele gostava. Gostava também de *simpósio* (do verbo grego *sympotein*, que significa “beber junto”), uma espécie de festa que era realizada depois do banquete, com diálogos e conversas intelectuais, acompanhadas de apresentações de música, dança e vinho⁹⁵. Concepção um pouco diferente da que temos no meio acadêmico, como um congresso para debater determinado assunto.

Até então as orientações eram realizadas de forma parecida com a maneira como Aristóteles ensinava seus discípulos, os peripatéticos. Segundo Bernardes, [s.d.], eles recebiam esse nome pelo forma do filósofo ensinar caminhando ao ar livre, sob as árvores ou sob os portais cobertos do Liceu, chamados de peripatos. Os peripatos, sob os quais Salviati ensinava seus alunos, como mencionado anteriormente na introdução dessa tese, eram os *caminhos caminhados* por eles, na UNESP de Rio Claro, SP. Agora eles iriam estudar em um ambiente diferente, de forma diferente. Mais platônico que aristotélico. Eles iriam a um banquete na casa de um tal de Agatão⁹⁶.

[...]

Simplício: *Hoje vamos caminhar, mestre?*

Salviati: *Não. Hoje nós iremos a um banquete!*

Simplício: *Nossa! Então hoje só vamos comer e beber?*

Salviati: *Sim, nós vamos comer e beber... na realidade, mais beber do que comer. Mas, depois do jantar, teremos uma espécie de simpósio. Você vai ouvir as vozes de grandes pensadores que, com certeza irão te ajudá-lo a escrever a fundamentação teórica da sua tese. Ouça, tome nota e participe do debate, mas, na hora de escrever, lembre-se:*

“O capítulo em que se apresenta e discute o referencial teórico adotado na pesquisa é a parte da tese que é equivalente, metaforicamente, as lentes com as quais o autor vai lidar com o seu problema de pesquisa [...] A voz teórica aparece bem mais que a voz do autor nesse momento” (BORBA; ALMEIDA; GRACIAS, 2018, p. 74).

[...]

⁹⁵ Não confundir com bacanal, outro tipo de festa em homenagem ao Deus do vinho (Baco, para os romanos e Dionísio para os gregos). Desse tipo de festa, Simplício não participava (isso ele garantia a sua esposa Lia).

⁹⁶ Nome dado em referência ao livro “O Banquete” de Platão.

Aos poucos foram chegando os convidados. Agatão recebia cada um dos visitantes com uma taça de vinho e aos poucos todos os lugares a mesa iam sendo preenchidos. Havia pratos (comida) que Simplício nunca tinha visto. Por sorte, Salviati sentou-se ao seu lado e dizia qual talher usar em cada ocasião e, de quando em quando, Simplício lhe perguntava, sussurrando: – *Esse prato tem carne?* (Simplício era vegetariano).

Após o jantar, os convidados foram conduzidos a uma sala onde continuaram bebendo vinho, enquanto um jovem, com seu violão, cantava tão suavemente que era possível conversar uns com os outros sem que a conversa ignorasse a música e sem que a música impossibilitasse o diálogo.

Agatão, anfitrião da festa, diante de tantos intelectuais, inicia uma longa e fecunda roda de conversa, provocando os convidados com a seguinte questão: – *Em nosso último encontro fizemos uma homenagem a Eros* (em “O Banquete”), *e hoje, que deus será homenageado?* Então, Salviati, ainda sóbrio, levantando sua taça de vinho, como se fosse propor um brinde, e diz: – *E se, ao invés de enaltecermos os deuses, dessa vez, homenageássemos uma virtude humana? – Mas qual delas? A Prudência, a Justiça, a Temperança ou a Fortaleza?* Perguntou Ricardo, se referindo as virtudes cardeais descritas por Platão, que “estabeleceu que uma sociedade somente seria boa se os homens fossem prudentes, corajosos, ponderados e justos” (CAVALCANTE; OLIVEIRA, 2009).

Os convidados gostaram da ideia de Salviati. Restava apenas definir, qual, das quatro virtudes enunciadas por Ricardo, seria a homenageada da noite. Por uma questão de *justiça*, Agatão pediu a Salviati, que propôs a questão, que decidisse sobre ela. Salviati, com sua *temperança*, passou a decisão a seu discípulo que, ainda que timidamente, se encheu de *coragem* disse: *eu escolho a prudência*. Citando Pereira (2001, p. 176) “[...] a ponderação⁹⁷, é evidente que é uma espécie de ciência. Efectivamente [*sic*], não é por ignorância, mas por ciência, que se delibera bem”.

– *Sendo assim, ponderou Marcelo, teremos então um debate em torno da ciência... Se Glauco estivesse aqui, certamente nos desafiaria a provar que a sociedade seria melhor, se formada por cientistas e não por negacionistas, assim como fez outrora, desafiando Sócrates a provar que o homem justo é, de toda maneira, melhor do que o injusto. – Acontece, disse Agatão, que Glauco não está aqui para, eventualmente, fazer tal desafio. Tem aqui, por acaso, algum terraplanista? Algum antivacina? ...*

⁹⁷ Ponderação aqui é sinônimo de prudência.

Pelo tom das perguntas de Agatão, se alguém respondesse “sim”, muito possivelmente seria convidado a se retirar, não fosse ali um ambiente de debate, afinal, para Platão, o conhecimento se constrói através do diálogo, do método dialético, presente nas duas obras mencionadas (“A República” e “O Banquete”). O método socrático de investigação era composto por dois momentos, a *ironia* e a *maiêutica*.

A ironia, expressão grega que significa perguntar, fingindo não saber [...]. Esse primeiro momento do diálogo socrático possui um caráter negativo, pois nega as pré-concepções, os pré-julgamentos e os pré-conceitos (preconceitos) [...] com o objetivo de deixar claro que o conhecimento que ele julgava possuir, não passava de mera opinião ou uma interpretação parcial da realidade (MENEZES, [s.d.]).

As perguntas de Sócrates levavam o interlocutor a perceber a fragilidade de suas crenças, levando-o ao reconhecimento da própria ignorância. A segunda etapa do método socrático é conhecida como maiêutica, que significa parto. Nesse segundo momento “[...] o filósofo continua fazendo perguntas, agora com o objetivo de que o interlocutor chegue a uma conclusão segura sobre o assunto e consiga definir um conceito” (MENEZES, [s.d.]). O nome *maiêutica* foi inspirado na profissão da mãe de Sócrates, que era parteira. Tomando-a como exemplo ele “afirmava que os dois possuíam atividades semelhantes. Enquanto a mãe auxiliava mulheres a darem à luz a crianças, Sócrates auxiliava as pessoas a darem à luz a ideias” (MENEZES, [s.d.]).

[...]

Salviati: Não entendi o porquê dessa introdução tão longa para falar de métodos gregos sobre a natureza do conhecimento. Seu referencial teórico é baseado em Sócrates?

Simplício: Não, mestre. Mas, embora não sejam basilares como lentes teóricas da pesquisa, são metáforas importantes para a construção alegórica do texto.

[...]

3.2 Seres-Humanos-Com-Mídias e a produção do conhecimento

Figura 32: Cena do filme “Tempos Modernos”



Fonte: Imagem do site Cineset⁹⁸

*Pra que é que servem as máquinas
Nos meios de produção
Será pra substituir
Ou é suplementação
Foi feita para o trabalho
Ou para o bem do patrão?*

*As máquinas podem pensar?
Produzir conhecimentos?
Organizar as ações
E também os pensamentos?
Elas têm poder de ação
Ou são meros instrumentos?*

Hercules Gimenez

⁹⁸ Disponível em: <https://www.cineset.com.br/wp-content/uploads/2020/04/Classic-Movies-Tempos-Modernos-Charlie-Chaplin.jpg>. Acesso em: 23 out. 2022.

Após o silêncio momentâneo que sucedeu a fala de Agatão, toma a palavra Mónica que inicia o debate falando sobre a forma, como ela entende, que o conhecimento é produzido, uma vez que o conhecimento é a principal matéria prima da prudência. Notaremos, na sua fala (e de seu amigo Marcelo), que ela está falando do conhecimento enquanto processo e não como produto. – *Entendo que o conhecimento é produzido por um coletivo de humanos e não humanos em suas relações.* O que Borba e Villarreal (2005) chamaram de construto Seres-Humanos-Com-Mídias.

Apresentamos a noção de que o pensamento humano é reorganizado por diferentes mídias, como computadores e suas interfaces em evolução. Por reorganização queremos dizer que os computadores não substituem os humanos, nem são justapostos a eles. Eles interagem e são atores do saber. Eles fazem parte de um coletivo que pensa, e não são simplesmente ferramentas neutras ou que têm algum papel periférico na produção do conhecimento (BORBA; VILLARREAL, 2005, p. 5, tradução nossa).⁹⁹

Essa unidade básica produtora de conhecimento é importante para o trabalho de Simplício, pois, nele, busca-se, dentre outras questões, compreender de que forma seres humanos – docentes, discentes, familiares e comunidade em geral – interagiram, não simplesmente entre si, mas também com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (a partir de equipamentos, programas e mídias) no processo de produção dos vídeos em análise.

O referido livro (BORBA; VILLARREAL, 2005), escrito para a comunidade de Educação Matemática (pesquisadores, professores do Ensino Superior e da Educação Básica), citado por Mónica, traz uma reflexão sobre os computadores, sua presença na educação e outras questões epistemológicas relacionadas. A noção de Seres-Humanos-Com-Mídias, representa uma tentativa de quebrar a dicotomia entre humanos e tecnologia, com consequências relevantes para a sala de aula.

Borba e Villarreal (2005) nos alertavam sobre a necessidade de uma atualização constante de alguns termos usados, pois, “no Brasil, alguns pesquisadores da área de Tecnologia e Educação Matemática defendem que a expressão 'novas tecnologias' não deva mais ser usada, pois computadores e calculadoras existem há tempo suficiente para não serem mais considerados novos” (BORBA; VILLARREAL, 2005, p. 1, tradução nossa).¹⁰⁰

⁹⁹ We present the notion that human thinking is reorganized by different media, such as computers and their evolving interfaces. By reorganization we mean that computers do not substitute humans, nor are they juxtaposed to them. They interact and are actors in knowing. They form part of a collective that thinks, and are not simply tools which are neutral or have some peripheral role in the production of knowledge.

¹⁰⁰ In Brazil, some researchers in the field of technology and mathematics education argue that the expression 'new technology' should no longer be used, as computers and calculators have been around long enough to not be considered new anymore.

No entanto, depois de 2005 (ano de publicação do livro) houve uma acentuada evolução no uso das tecnologias – em especial as Tecnologias Digitais – principalmente no período de Pandemia da Covid-19 (nos anos de 2020 e 2021), assunto discutido por Borba, (2021), sobre o qual faz uso da noção do construto Seres-Humanos-Com-Mídias para conectar três tendências em Educação Matemática: o uso da Tecnologia Digital, a Filosofia da Educação Matemática e a Educação Matemática Crítica.

Corroborando com a fala da minha amiga Mônica, disse Marcelo, no contexto da tendência da Tecnologia Digital, discuto as possibilidades e desvantagens de se ter cada vez mais educação on-line, bem como a nova demanda por essa tendência na produção do conhecimento. Além do uso dessas tecnologias no Ensino, proponho, também, uma discussão sobre o uso de vídeos digitais com conteúdo de matemática que se intensificou no período pandêmico. Essa prática já era incentivada antes da pandemia, pelo projeto dos Festivais de Vídeos Digitais e Educação Matemática que teve sua primeira edição no ano de 2017.

Convidar alunos para produzir vídeos matemáticos foi um projeto de pesquisa desenvolvido antes da pandemia. Ter alunos expressando conhecimentos matemáticos com vídeos, ou fazendo pesquisas com vídeos, não era uma tendência sólida na literatura. No entanto, a produção de vídeo pode ser uma alternativa para a educação durante e após a pandemia. Em vez de focar nos resultados dos testes, podemos fazer com que os alunos produzam vídeos online para expressar o que aprenderam em condições como a pandemia. Os vídeos podem ser produzidos coletivamente, com a ajuda dos pais, amigos e diferentes mídias (BORBA, 2021, p. 389, tradução nossa)¹⁰¹.

Essa citação evidencia o que Borba e Villarreal (2005) defenderam sobre o uso de computadores na Educação e a relação humano-computador na reorganização do pensamento e da atividade humana. O conhecimento, nessa prática (produção de vídeos) é um fazer coletivo de atores humanos (professores, estudantes, familiares e amigos) e não-humanos (as diferentes mídias).

– *Vejo, ponderou Oleg, que para discutir essas questões (produção de conhecimento e reorganização do pensamento), Marcelo e Mônica (BORBA; VILLARREAL, 2005), analisaram um de meus artigos, publicado em 1981.*

Oleg Konstantinovich Tikhomirov, professor e psicólogo russo, dedicou-se a estudar como o computador afeta o desenvolvimento da atividade mental humana e, a partir disso definiu três teorias: substituição, suplementação e reorganização. Diz Oleg: – *Na teoria da*

¹⁰¹ Inviting students to produce mathematical videos was a research project developed before the pandemic. Having students expressing mathematical knowledge with videos, or doing research with videos, was not a solid trend in the literature. However, video production may be an alternative for education during and after the pandemic. Instead of focusing on test results, we can have students producing videos online to express what they have learned in conditions such as the pandemic. Videos can be produced collectively, with help of parents, friends, and different media.

substituição, o computador é algo que assume o trabalho do ser humano. Sua hipótese é que a programação heurística pode reproduzir o pensamento criativo humano. O autor analisou em que nível o processo humano corresponde ao do computador, quando está resolvendo um mesmo problema, e concluiu que, embora possam chegar ao mesmo resultado, esses processos não são os mesmos.

Portanto, essa teoria não expressa a relação entre o pensamento humano e o computador. Simplício, queria participar da conversa, mas não tendo (ainda) nenhum texto próprio para contribuir com o debate sobre a temática, pede licença à Agatão para ler uma citação. Salviati pensou que ele iria declamar algum de seus cordéis, mas ele estava se referindo à um filme:

As máquinas podem pensar? / Ah! Andou lendo alguns artigos meus, não é? / Por que acha isso? / Bom, porque estou sentado numa delegacia e acusado de pagar um jovem para tocar no meu pênis e você vem me perguntar se máquinas podem pensar! / E aí, elas podem? As máquinas podem vir a pensar como os seres humanos? / A maioria das pessoas dizem que não... / O Senhor não é a maioria... / O problema é que está fazendo uma pergunta idiota. / Estou? / É claro que as máquinas não podem pensar como as pessoas. Uma máquina é diferente de uma pessoa. Logo elas pensam diferente. A pergunta interessante é: só porque algo pensa diferente de você, isso significa que ela não está pensando? (ENIGMA, 2014 – 1:06:00-1:09:00)¹⁰².

Nesse trecho do filme “Enigma – jogo da imitação”, temos um debate antigo sobre humanos, máquinas e formas de pensar. Na teoria da substituição, Tikhomirov concorda com Turing, humanos e máquinas podem chegar ao mesmo resultado, mas “pensando” de forma diferente. Talvez a teoria da suplementação possa justificar melhor, então, a necessidade de se construir máquinas, já que essas não pensam como os seres humanos.

Nessa hipótese (suplementação), os computadores são vistos como apoio no processo da informação, no sentido de aumentar (quantitativamente) seu volume e velocidade. No filme, acima mencionado, era necessário decifrar a “Enigma”¹⁰³ nazista na Segunda Grande Guerra, com uma rapidez que a mente humana não era capaz. Era necessária uma forma de processar um grande volume de informação em curto período de tempo para resolver um problema.

Figura 33: A Máquina Enigma



Fonte: Site Brasil Escola¹⁰⁴

¹⁰² Diálogo entre um policial e Alan Turing, no filme Enigma – o jogo da imitação. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Q2xrQ5U0Tbo>. Acesso em: 02 mar. 2022.

¹⁰³ A máquina Enigma permitia emitir mensagens em códigos cifrados, sendo um dos dispositivos tecnológicos mais importantes usados na Segunda Guerra Mundial. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historiag/maquina-enigma.htm>. Acesso em: 15 set. 2022.

¹⁰⁴ Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historiag/maquina-enigma.htm>. Acesso em: 15 set. 2022.

No entanto, disse Oleg, *eu também discordo desta teoria por mostrar a relação entre homem e computador como um sistema de processamento de informações, não expressando a real estrutura da atividade mental humana.* Quem complementa a fala de Oleg foi Telma dizendo que

[...] as duas teorias acima apresentadas, a da substituição e a da suplementação, falham em não considerar o papel essencial da mediação na atividade humana. [...] não se trata de considerar como o computador pode substituir processos mentais, ou permitir um aumento puramente quantitativo nos processos psicológicos já existentes. O foco deve ser enxergar o computador como um novo tipo de tecnologia que pode mediar a atividade humana (GRACIAS, 2003, p. 56).

Pensando na atividade humana mediada pelo computador Tikhomirov (1981) propõe, a teoria da reorganização. – *Vejam, disse Oleg, nessa relação ocorre uma transformação, surgindo uma nova atividade, mais complexa, com novas possibilidades na resolução de um problema e novas experiências que, sem o computador, não poderiam existir. Com a relação humano-computador, novas formas de armazenamento de memória, de busca das informações e de comunicação são reorganizadas.*

Tal relação pode conferir às Tecnologias Digitais um status de ferramentas transformadoras da atividade humana, superando, assim, posições generalizadas que são assumidas como meros complementos. O surgimento do computador causou uma nova ‘revolução’ no desenvolvimento do humano, afetando a sua cognição e, conseqüentemente, promovendo mudanças na educação.

Sobre essa última fala de Oleg, Marcelo diz: *Apesar dos argumentos do nosso amigo em favor da hipótese da reorganização do pensamento, negando as hipóteses da substituição e da suplementação – e eu concordo com isso – o fato de seres humanos e máquinas serem vistos como 'conjuntos disjuntos', a 'unidade cognitiva' continua a ser vista apenas como o ser humano, e não como seres-humanos-computadores, seres-humanos-papel-e-lápis, etc.* Segundo Borba e Villarreal (2005, p. 27) “a própria ideia de considerar o ser humano como unidade produtora de conhecimento pode subestimar a importância das tecnologias nessa produção de conhecimento”. E complementa Mónica:

A noção de Seres-Humanos-Com-Mídias traz duas ideias centrais: por um lado, que a cognição não é um empreendimento individual, mas social (portanto, humanos) e, por outro, que a cognição inclui ferramentas, meios com os quais o conhecimento é produzido e esse componente do sujeito epistêmico não é auxiliar ou suplementar, mas essencial. Tão essencial que esse meio seja constitutivo do conhecimento, de modo que se estivesse ausente, o conhecimento construído seria outro (VILLARREAL, 2013, p. 86, tradução nossa)¹⁰⁵.

¹⁰⁵ La noción de humanos-con-medios trae dos ideas centrales: por un lado, que la cognición no es una empresa individual, sino social (por eso humanos) y, por otro, que la cognición incluye herramientas, medios con los cuales se produce el conocimiento y este componente del sujeto epistémico no es auxiliar o suplementario, sino

Borba e Villarreal (2005), sobre essa relação (Seres-humanos-Com-Mídias), analisando as hipóteses de Tikhomirov (1981) (substituição, suplementação e reorganização), afirmam que as mídias, assim como os humanos, têm poder de ação na produção de conhecimento e, portanto, reorganizam o pensamento nesse processo. Assim, levantam um questionamento quase que paradoxal:

[...] se os computadores reorganizam a forma como os humanos conhecem, pode-se inferir que a própria introdução dos computadores na educação vai provocar mudanças? Em outras palavras, pode-se concluir da discussão de Tikhomirov que os computadores "por si" levam à mudança na educação? Se a resposta for "sim", como podemos relacionar tal conclusão a um quase consenso dentro da comunidade de educação matemática de que os computadores por si só não são suficientes para mudar as práticas educacionais? Se a resposta for "não", como entender a ideia de Tikhomirov? (BORBA; VILLARREAL, 2005, p. 14, tradução nossa)¹⁰⁶.

Para responder a esses questionamentos é necessário diferenciar pensamento de educação. Como vimos anteriormente, um computador e um ser humano podem fornecer a mesma solução para um problema, mas, isso não implica em resolver o problema da mesma maneira.

– *No entanto, diz Marcelo, nossa atenção deve focar no que acontece quando os sistemas seres-humanos-computador resolvem problemas. Quando recursos do computador são incorporados ao processo de busca de humanos, quando o processo de busca do computador é combinado com aquele desenvolvido por humanos e, as formas de feedback fornecidas pelo computador contribuem para o surgimento de novos problemas, acontece uma reorganização do pensamento, mas essa reorganização não impede uma discussão pedagógica.*

“Por outro lado, esta discussão tenta enfatizar o que pode não ter sido suficientemente destacado nesta comunidade: a ideia de que mudanças nas práticas educacionais devem levar em conta essa reorganização do pensamento e a solução de problemas pelos sistemas humanos-computador” (BORBA; VILLARREAL, 2005, p. 14, tradução nossa)¹⁰⁷.

Quem levava em conta essa reorganização do pensamento nas práticas educacionais, destacando a produção de vídeos digitais com conteúdo de matemática, era George que, após a

esencial. Tan esencial que ese medio es constitutivo del conocimiento, de suerte que si estuviera ausente el conocimiento construido sería otro.

¹⁰⁶ If computers reorganize the way humans know, could it be inferred that the introduction of computers in education itself will provoke change? In other words, can it be concluded from Tikhomirov's discussion that computers 'per se' lead to change in education? If the answer is "yes", how can we relate such a conclusion to a near consensus within the mathematics education community that computers by themselves are not enough to change educational practices? If the answer is "no", how should one make sense of Tikhomirov's idea?

¹⁰⁷ On the other hand, this discussion tries to emphasize what may not have been highlighted enough in this community: the idea that changes in educational practices should take into account this reorganization of thinking and the solution of problems by humans-computer systems.

fala de Marcelo entra na conversa falando de um livro, as “Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática” que eles (George e Marcelo) escreveram com seu amigo Ricardo, em 2014: *Lembra Marcelo, lembra Ricardo? Já falávamos de produção de vídeos na sua quarta fase, marcada pela internet rápida (Web 2.0 ou 3.0) que amplia as possibilidades na sala de aula, abrindo espaço para novos ambientes de aprendizagens, onde o pensamento matemático passa a ser desenvolvido e compartilhado de forma mais democrática, influenciando a maneira como o conhecimento é gerado.*

Nessa fase, comenta Ricardo, falamos, também, sobre as Performances Matemáticas Digitais (PMD) cuja noção envolve pluralidade semântica e conceitual. Em algumas situações, entendemos as PMD como linha de pesquisa, em outras como recurso didático para o ensino de Matemática. (BORBA; GADANIDIS; SCUCUGLIA, 2014). – Entendemos que uma das principais concepções sobre PMD é o de texto-narrativa digital multimodal em formato de vídeo digital.

Atualizando, ainda mais, sobre esse assunto, a professora Daise fala sobre vídeos na Educação Matemática, as ideias de Paulo Freire e o surgimento da quinta fase das Tecnologias Digitais, em um de seus livros que ela escreveu em 2022, com seus amigos Marcelo e Neil. – *Corroborando com as concepções de PMD, apresentamos o vídeo sob dois olhares, as pesquisas em Educação Matemática e o enfoque pedagógico. Com o olhar de pesquisadora eu destaco que*

A realização de pesquisas referentes a essa temática ainda se concentra em poucos programas de pós-graduação e grupos de pesquisa, entre os quais destacam o Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM) e o Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Pelotas (PPGEMAT/UFPel), além de algumas pesquisas pontuais desenvolvidas no cenário brasileiro e internacional (BORBA, SOUTO; CANEDO JUNIOR, 2022, p. 33-34).

De fato, esses exemplos, citados por Ricardo e Daise, assim como os apresentados no livro *Humans-With-Media*, em sua maioria, são de pesquisas conduzidas pelo GPIMEM. – *E pelo PPGEMAT/UFPel. Complementa André. Para se ter uma ideia, das 14 dissertações defendidas nesse programa (PPGEMAT/UFPel), em 2022 (até ago. 2022), duas abordam o tema “vídeo e educação matemática”.* Ele se referia aos trabalhos de Eliane Beatriz Cândido (A produção de vídeo estudantil e a sua intencionalidade pedagógica no ensino de conteúdos matemáticos) e de Melissa Novack Oliveira Ribeiro (Potencialidades do uso do vídeo “Soma 3” do Projeto MathLibras para o ensino de Matemática para crianças surdas, a partir da percepção de duas professoras).

– *Nem me olhe assim mestre Não vou retornar na Revisão de Literatura. – Fica em paz, Simplício. O Professor André só está reforçando a fala da professora Daise, com relação ao uso de vídeos nas pesquisas em Educação Matemática.*

Simplício estava encantado com as falas dos participantes do simpósio. Queria anotar tudo¹⁰⁸, mas Salviati pediu que prestasse atenção nas falas e participasse das discussões, que se estenderiam até o primeiro galo cantar e Sol dar bom dia àqueles que acabaram de acordar para ir trabalhar, tomando sua xícara de café, e para aqueles que, assim como eles, ainda não foram dormir, aguardando a beleza da aurora a anunciar o início de mais um dia, empunhando bravamente suas taças de vinho. Então Simplício toma um “gole” de coragem e diz:

– *Falam em coletivo pensantes Seres-Humanos-Com-Mídias, como unidade produtora de conhecimento. Falam de reorganização das atividades e do pensamento humano. Falam do poder de ação das mídias e tantas coisas outras. Mas o que mais me interessou foi a ideia mudanças nas práticas educacionais, pois, além de pesquisador, sou também professor, e gostaria de saber sobre a produção de vídeos como enfoque pedagógico, mencionado anteriormente pela professora Daise. Dessa vez foi Neil que responde a Simplício, lendo a seguinte citação:*

A produção de vídeos se apresenta com um enfoque pedagógico com potencial de transformar a sala de aula e a própria Educação Matemática. A voz dos estudantes ganha destaque, uma vez que se tornam autores – além de participarem, muitas vezes, como atores – dos vídeos digitais que produzem e com os quais comunicam temas matemáticos escolhidos por eles próprios, de acordo com seus interesses (BORBA, SOUTO; CANEDO JUNIOR, 2022, p. 34).

– *Assim como no PPGEM/UNESP tem um Festival de Vídeos vinculado ao GPIMEM, disse André, no PPGEMAT/UFPel tem uma revista de vídeos estudantis¹⁰⁹ vinculada ao Grupo de Pesquisa Produção de Vídeo Estudantil. Um artigo interessante para você, Simplício, é o artigo “Vídeo estudantil ou vídeo escolar”, do professor Josias Pereira (2017), em que ele faz uma análise histórica das palavras “vídeo escolar” e “vídeo estudantil” apresentada em quatro fases.*

Roquette Pinto inicia a primeira fase em 1932 com o movimento de utilização da tecnologia dentro do espaço escolar ao criar o INCE (Instituto Nacional de Cinema Educativo). A pedido do ministro da Educação e Saúde, Gustavo Capanema, junto com o diretor Humberto Mauro produziu mais de trezentos documentários de curta-metragem, entre 1936 e 1964. A

¹⁰⁸ Dessa vez ele não esqueceu seu bloco de anotações num bar, como fez em Vitória, ES, um dia antes de entrevistar os participantes do Festival de Vídeos.

¹⁰⁹ A revista Roquette-Pinto foi o primeiro periódico científico da área de produção de vídeo estudantil a circular com pesquisas de professores da Educação Básica, graduandos e pesquisadores de Pós-Graduação. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/roquettepinto/apresentacao/>. Acesso em: 15 set. 2022.

segunda fase começa com a chegada das câmeras VHS (Sistema Doméstico de Vídeo, da sigla em inglês *Video Home System*) no Brasil que vai ocorrer em meados da década de 1970. Os vídeos eram feitos por algumas Organizações Não Governamental (ONG), dentro da escola ou com alunos de escola.

Com o desenvolvimento da tecnologia DV (Vídeo Digital, da sigla em inglês *Digital Video*, lançado em 1996) e de placas como FireWire (porta de barramento serial criada pela Apple em 1986), final da década de 1990, alguns alunos passam a fazer vídeo fora da escola, porém [...] apenas em 2005 com a criação do YouTube que essa ação de fazer vídeo passa a ser sistemática e a ter onde exibir. Essa foi a terceira fase. A partir do ano de 2010 com o desenvolvimento dos smartphones, houve um crescimento na produção de vídeos por alunos dentro do espaço escolar. Nessa quarta fase,

Surge alguns festivais de vídeo sendo o mais antigo o coordenado pelo professor Valmir Michelin quando o Instituto Estadual de Educação Gomes Jardim promoveu em 2002 o 1º Festival de Vídeo e Mostra de Cinema, dentro de um espaço educacional, neste caso alunos fazendo vídeos. Depois o nome é alterado para Festival de Vídeo Estudantil e Mostra de Cinema de Guaíba (PEREIRA, 2017, p. 59).

Essas informações eram muito importantes para Simplício, pois ele estava trabalhando justamente com vídeos estudantis no contexto de um festival de vídeos. Até esse momento, ele havia entendido que a sua pesquisa com produção de vídeos estava ancorada na visão de conhecimento, apresentado por Marcelo e Mônica (BORBA; VILLARREAL, 2005), com os dois focos, apresentados por Daise e Neil (BORBA; SOUTO; CANEDO JÚNIOR, 2022) a pesquisa em Educação Matemática e o enfoque pedagógico.

Mas, como sua pesquisa tinha a A/r/tografia como metodologia de investigação, conforme apresentado nos dois capítulos iniciais, havia ainda mais um enfoque, a Arte. E, coincidência ou não, quando ele se lembrou disso, se deu conta que estava sentado, justamente, ao lado de John (Dewey)!

Até aquele momento, Simplício entendia a Arte como uma forma do ser humano expressar suas emoções, sua história e sua cultura, através de várias formas, como a música, a dança, a pintura, a escultura, o teatro, a literatura e o cinema (as sete artes clássicas).

[...]

Salviati: Certeza que você buscou essa informação em um dicionário!

Simplício: Mais ou menos. Eu busquei na internet (no site Toda Matéria)¹¹⁰.

Salviati: Mas nessa ideia Clássica de Arte, a arte digital, que é objeto do seu estudo, não aparece?

¹¹⁰ Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/tipos-de-arte/#:~:text=Atualmente%2C%20h%C3%A1%2011%20tipos%20de,eles%20e%20como%20se%20apresentam.> Acesso em: 21 fev. 2023.

Simplício: Na visão clássica não. Mas, atualmente, além das sete artes clássicas, nós temos a fotografia, as histórias em quadrinhos, os jogos eletrônicos (games) e as artes digitais.

Salviati: Existe apenas essa forma de classificar as Artes?

Simplício: Não. Existem várias outras. Elas também podem, por exemplo, ser classificadas como artes visuais (desenho, pintura, cinema, arquitetura, cerâmica, escultura e fotografia); literárias (drama, poesia e prosa) e performáticas (dança, música e teatro). Mas eu não entendi ainda o que essas classificações podem contribuir para a minha pesquisa...

Salviati: Eu penso que, no seu estudo, a Arte não são apenas “formas de expressão” ou “técnicas ou habilidades” para se produzir artefatos ou mesmos os objetos artísticos produzidos. Talvez, John possa lhe ajudar a concatenar melhor suas ideias sobre a arte.

[...]

3.3 Arte como experiência

Figura 34: Caricatura de John Dewey



*Como nos disse Djavan
Não se aprende a viver senão vivendo
Também nos disse John Dewey
Não se aprende a fazer senão fazendo
É sobre isso que trata
O texto que estou escrevendo*

Fonte: Ilustração do livro John Dewey¹¹¹

John Dewey, um dos filósofos norte-americanos mais importantes durante a primeira metade do século XX, foi também educador e militante político, convicto moralmente de que democracia é liberdade. Segundo Westbrook e Teixeira (2010, p. 11) “O compromisso de Dewey com a democracia e com a integração entre teoria e prática foi, sobretudo, evidente em sua carreira de reformador da educação”.

É bom lembrar que, embora as falas dos autores e das autoras sejam referências científicas, a narrativa da história que compõe esse capítulo é alegórica. A palavra “democracia” utilizada como compromisso de Dewey, por exemplo, não corresponde a ideia platônica dessa forma de governar. No livro VI de “A República”, Platão faz uma crítica a democracia (governo do povo) e fala de outras formas de governo, como a aristocracia (governo dos melhores); a oligarquia (governo de poucos) e a tirania (líder ilegítimo).

Se colocamos em ordem decrescente as seis formas, as três primeiras - as boas - devem ser postas em determinada posição (monarquia, aristocracia, democracia), e as más em posição inversa (democracia, oligarquia, tirania). A democracia está ao mesmo tempo no fim da série “boa” e no princípio da série “má”. Além do mais, essa disposição pode servir para explicar por que a democracia tem um só nome: sendo a

¹¹¹ Westbrook (2010, p. 10). Coleção Educadores – MEC. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4677.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2022.

pior forma dentre as boas, e a melhor das más, não apresenta, nas duas versões, a diferença do governo de um só, que na versão boa é o melhor e na versão má é o pior. Coloquemos, assim, as seis formas na ordem da sua aceitabilidade: monarquia, aristocracia, democracia positiva, democracia negativa, oligarquia, tirania (BOBBIO, p.54).

Diz ainda que, a forma mais prudente – não podemos perder de vista a virtude homenageada daquela noite – de governar a cidade hipotética, no debate, seria a aristocracia pois, sendo os “melhores” a governarem, tomariam decisões políticas mais sábias (seriam mais prudentes).

No entanto, não é dessa democracia que estamos nos referindo. Falamos de democracia em contextos educacionais difundida nas ideias de Dewey através de suas obras destinadas a educadores como *The school and society*¹¹² (1899), *Democracy and education*¹¹³ (1916) e *Experience and education*¹¹⁴ (1938) e outros artigos como *Plan of organization of the university primary school*¹¹⁵, em que ele diz que para se ter uma educação para a democracia é necessário que a escola se converta em “uma instituição que seja, provisoriamente, um lugar de vida para a criança, em que ela seja um membro da sociedade, tenha consciência de seu pertencimento e para a qual contribua” (Dewey, 1896, p. 224). – *Para mim*, disse John, *a escola é um experimento sobre educação para a democracia*. E complementando sua fala (Dewey, 1903, p. 233), nos pergunta:

Que significa a democracia se não todas as pessoas participando da determinação das condições e objetivos de seu próprio trabalho e que, definitivamente, graças à harmonização livre e recíproca das diferentes pessoas, a atividade do mundo se faça melhor, do que quando poucos planejam, organizam e dirigem, por mais competentes e bem intencionados que sejam estes poucos?

Nessa fala de Dewey fica evidente o que comentei anteriormente sobre a ideia de democracia em “A República”. Na “cidade idealizada” por Dewey, a democracia não vem em segundo plano em relação a aristocracia (governo dos melhores). O melhor não é ser governado pelos melhores, mas sim, que todos possam participar do governo. Não basta ser governado por “sábios” é necessário que os governantes criem políticas públicas de educação para que o povo se torne sábio (prudente) também. E isso só é possível com uma educação para a democracia.

Foi nessa perspectiva de Dewey que a pesquisa de Simplício se desenvolveu. A começar pelo palco de sua investigação, o Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, que é, ao mesmo tempo, uma atividade de extensão, de ensino e de pesquisa. Não é da Universidade “para” as Escolas, mas sim “com” as Escolas. A Universidade, em colaboração com as Escolas,

¹¹² A escola e a sociedade [nt].

¹¹³ Democracia e educação [nt].

¹¹⁴ Experiência e educação [nt].

¹¹⁵ Plano de organização da escola primária universitária [nt].

propicia o ambiente de aprendizagem, os professores, interagindo com seus alunos, produzem (e usam) o objeto de arte (vídeo) em suas práticas pedagógicas e, esses trabalhos, ao serem analisados por pesquisadores da Educação Matemática, no caso do a/r/tógrafo, passam a compor o que Dewey chamou de obra-de-arte.

Na concepção comum, a obra de arte é frequentemente identificada com a construção, o livro, o quadro ou a estátua, em sua existência distinta da experiência humana. Visto que a obra de arte real é aquilo que o produto faz com e na experiência, o resultado não favorece a compreensão. Além disso, a própria perfeição de alguns desses produtos, o prestígio que eles possuem, por uma longa história de admiração inquestionável, cria convenções que atrapalham as novas visões. Quando um produto artístico atinge o status de clássico, de algum modo, ele se isola das condições humanas em que foi criado e das consequências humanas que gera na experiência real de vida (DEWEY, 2010, p. 59).

Tentando unir a visão de produção de conhecimento proposto por Borba e Villarreal (2005), quanto a ideia de coletivo de Seres-Humanos-Com-Mídias em um experimento pedagógico com tecnologias, Simplício pergunta a John – *Posso inferir que essa experiência que produz a obra-de-arte se assemelha, de alguma forma, a experiência humana com tecnologias que produz o conhecimento?* Então, John retoma a fala e dá um exemplo:

– *Na minha escola experimental, a criança realizava atividades como cozinhar, coser, trabalhar a madeira etc. Os estudos, como leitura, escrita, cálculo etc., neste contexto, aconteciam como consequência desses atos* (Dewey, 1896). A Escola, para Dewey, era como uma sociedade embrionária. Para ele “a escola é a única forma de vida social que funciona de forma abstrata em um meio controlado, que é diretamente experimental; e, se a filosofia há de converter-se em uma ciência experimental, a construção de uma escola será seu ponto de partida (Dewey, 1896, p. 244).

Simplício, que nem lembrava mais qual era a virtude homenageada, pergunta a John, que no momento se encantava com uma música que o artista cantava¹¹⁶. – *Qual a sua obra mais importante para quem desenvolve uma Pesquisa Educacional Baseada em Arte?* Embora a pergunta lhe parecesse meio fora do contexto do debate (a Prudência), John, educadamente, respondeu: – *Acho interessante ler, inicialmente, Art as Experience (1934)¹¹⁷, minha principal obra sobre estética, resultado de conferências que proferi na Universidade de Harvard sobre Filosofia da Arte.* Desse livro é importante destacar alguns conceitos que dialogam com a visão de conhecimento e com a lente analítica interpretativa utilizadas nessa pesquisa educacional.

¹¹⁶ Embora eu me lembre qual era a música, não vou dizer sobre ela... vou deixar para cada um de vocês pensarem na sua música, que um dia, tanto te emocionou que o fez pensar sobre ela e guardá-la na sua memória.

¹¹⁷ Nesse estudo Simplício leu o livro traduzido (Arte como Experiência) por Vera Ribeiro. Ver nos Referenciais Dewey, 2010.

A noção de coletivos pensantes seres-humanos-com-tecnologias ou Seres-Humanos-Com-Mídias (Borba e Villarreal usam mídia e tecnologia quase como sinônimos no livro), presente nesse estudo, aparece associada ao conceito de arte como experiência estética, defendida por Dewey (2010). Nessa visão de experiência,

Pode-se mesmo dizer que tudo existe em função das relações mútuas, pelas quais os corpos agem uns sobre os outros, modificando-se reciprocamente. Esse agir sobre outro corpo e o sofrer de outro corpo uma reação é, em seus próprios termos, o que chamamos de experiência. Nosso conceito de experiência, longe, pois, de ser atributo puramente humano, alarga-se à atividade permanente de todos os corpos, uns com os outros (WESTBROOK; TEIXEIRA, 2010, p.33).

Complementando essa citação, Dewey (2010) evidencia que experiência é uma fase da natureza, uma forma de interação, pela qual os dois elementos que nela entram – situação e agente – são modificados. Também, quando o estudante interage com as tecnologias digitais para produzir o vídeo com conteúdo de matemática, tanto a mídia quanto o estudante se modificam. Na cabeça simplista de Simplício, nesse caso, as experiências com as tecnologias e com as artes se misturam.

– *A arte pode potencializar essas mudanças em “todos” envolvidos nesse movimento que produz experiências estéticas. Ela é produto da interação contínua e cumulativa de um eu orgânico com o mundo. Essa é a base capaz de fundamentar a teoria estética. Segundo Dewey (2010, p. 20),*

A experiência, se examinada empiricamente, ela mesma, não é algo que aconteça em uma subjetividade encapsulada. Tem um *locus* objetivo, evocado e perpassado por uma transação entre organismo e meio. O ponto focal no meio da transação, no que tange a experiência estética, é o que Dewey chama de “produto artístico”, o objeto ou a sequência de eventos (como uma apresentação musical). Em si, isso não deve ser erroneamente concebido como a “obra de arte”, que é aquilo que o produto artístico faz com a experiência e na experiência. O produto artístico e a obra de arte constituem uma díade fundamental na filosofia da arte de Dewey.

Nesse sentido, os vídeos que constituem parte dos dados dessa pesquisa são produtos artísticos que, com (e nas) experiências narradas pelos seus produtores e analisadas pelo a/r/tógrafo compõem a obra de arte que dará o sentido de valor do conhecimento produzido nas relações entre organismo e meio (para Dewey) e entre humanos e mídias (para Borba e Villarreal). Nessa citação fica evidente, também, que, compreender a Arte como experiência significa entender que a Arte não se separa da Vida. Como experiência, a Arte é uma parte da vida. E toda experiência artística é legitimada por uma experiência estética, que é amparada por elementos práticos e cognitivos. Segundo Facco e Wosniak (2022, p. 151)

O conhecimento acentuado pelo exercício estético-artístico desempenha um papel crucial nos significados acumulados pela experiência cultural. A percepção estética tem o poder de reorganizar a consciência, de tornar a visão autônoma, questionando as interpretações autorizadas da obra de arte. É o conhecimento democrático e libertador: quando qualquer pessoa que apreende e ressignifica pela sua própria

experiência o saber estético. É pensar em nutrir esforços para dar sentido às experiências, insistindo na capacidade da imaginação, percepção e sentimento como fontes promotoras de conhecimento.

Hipnotizado com o turbilhão de informações, Simplício tenta, ingenuamente, concluir esse bloco do simpósio citando, para Dewey, um verso de uma música: – *Como disse Djavan, “não se aprende a viver se não vivendo, o Senhor (John) está nos dizendo que não se aprende a fazer, se não fazendo? A sua filosofia da arte é empirista?*

O empirismo é uma corrente filosófica, referente à teoria do conhecimento, que tem suas origens na filosofia aristotélica. O termo empirismo advém da palavra grega *empeiria*, que significa experiência. [...] Basicamente, o empirismo defende que todo o conhecimento advém da experiência prática que temos cotidianamente, ou seja, que as nossas estruturas cognitivas somente aprendem por meio da vivência e das apreensões de nossos sentidos (PORFÍRIO NETO (a), [s.d.]).

Na verdade Simplício estava confundindo ‘empirismo’ com ‘pragmatismo’. E mesmo que ele usasse o termo pragmatismo, caberia a John esclarecer que sua filosofia pragmática (e de William James e Charles Sanders Peirce) não estava de acordo com o sentido popular, de que o ser pragmático é aquele que tem o hábito de reduzir o sentido dos fenômenos aos seus aspectos úteis e aos efeitos práticos do pensamento.

Na década de 1890 – disse John – passei do idealismo puro para o pragmatismo e o naturalismo com base na Biologia evolucionista de Darwin e no pensamento pragmatista do meu amigo William James, iniciando o “desenvolvimento de uma teoria do conhecimento que questionava os dualismos que opõem mente e mundo, pensamento e ação, que haviam caracterizado a Filosofia ocidental desde o século XVII” (WESTERBOOK; TEIXEIRA, 2010, p. 14).

O pragmatismo, na teoria educacional de Dewey, buscava um diálogo entre os aspectos teóricos e práticos da aprendizagem, ligando o ensino com a prática cotidiana, com ênfase à ideia de experiência como um processo contínuo de criação e de conexões de saberes. Sua filosofia “tem como eixo central o interesse de base psicológica gerado por situações da experiência de vida no ambiente social. Dewey concebeu a educação como um processo de contínua reconstrução da experiência humana na sociedade” (ZANATTA, 2012, p. 109).

Simplício fazia suas anotações: Escola e democracia; objeto de arte e obra-de-arte; arte e experiência; empirismo e pragmatismo; ... Quando John retoma a fala. – *Me diga Simplício, o que é uma pesquisa educacional baseada em arte?*

– *Na minha Revisão de Literatura, o artigo de Scucuglia publicado em 2019, sobre Arts-Based-Research¹¹⁸ no âmbito da Educação Matemática, “propõe investigar nuances acerca de*

¹¹⁸ Pesquisa Baseada em Arte [nt]

experiência estéticas de ensino e da aprendizagem da matemática constituídas a partir de interlocuções fundamentadas no uso educacional de artes e tecnologias digitais” (SCUCUGLIA, 2019, p. 397). É nesse sentido que caminha a minha pesquisa.

John insiste na sua pergunta e, Simplício, permanece calado e imóvel por um instante, olhando fixamente para John (e ouvindo a música). – *Então, o que caracteriza uma Pesquisa Educacional Baseada em Arte?* Thomas, percebendo a “saia justa” de Simplício, toma a fala e diz: “[...] a Pesquisa Educacional Baseada em Artes (PEBA) é uma forma de investigação que aumenta a nossa compreensão das atividades humanas através dos meios artísticos” (BARONE; EISNER, 2006, p. 95).

É claro que apenas essa citação não bastava para responder à questão proposta por John que, curiosamente estruturou as ideias centrais da PEBA mas, no entanto, não sabia (quase) nada sobre essa abordagem de pesquisa qualitativa. Então, Simplício pega seu bloquinho de notas e lê:

– *A PEBA nasceu na Faculdade de Educação da UBC, no Canadá. Nos anos 1970-1980 Elliot Eisner (Stanford University – EUA), em seus estudos, sistematizou abordagens de pesquisa que inseria a arte como metodologia de investigação, buscando elementos nas linguagens da arte para ampliar as possibilidades de explorar a arte como lugar de produção de conhecimento científico.*

Maggi entra na conversa, complementando a fala de Simplício: – *Inicialmente era só Pesquisa Baseada em Arte (PBA). Essa abordagem surgiu como conceito e prática da interação entre arte e ciências sociais. Inicialmente os pesquisadores-artistas usavam de processos criativos como método de pesquisa, porém, embora o foco das abordagens tenha começado com o processo artístico, a PBA se desenvolveu, também, como formas de se desenvolver e usar a mídia para provocar questionamentos, tomando uma posição sobre uma questão social e/ou política.* E Katherine, amiga de Maggi, explica:

O pesquisador, portanto, usa a mídia tanto para criar artefatos quanto para usá-los como meio de entender e examinar as experiências dos participantes e pesquisadores envolvidos na pesquisa baseada nas artes. A ideia neste tipo de pesquisa é criar, examinar e interpretar a arte de forma a ilustrar tanto o processo artístico quanto o impacto das artes e questões na vida das pessoas. Assim, a pesquisa relacionada às artes concentra-se tanto no ponto final quanto na representação final, bem como no processo e na expressão do trabalho em um contexto (SAVIN-BADEN; WIMPENNY, 2014, p. 1, tradução nossa)¹¹⁹.

¹¹⁹ The researcher therefore uses media both to create artefacts, and to use them as a means of understanding and examining the experiences of the participants and researchers involved in the arts-based research. The idea in this kind of research is to create, examine and interpret art in ways that illustrate both the artistic process and the impact of arts and issues on peoples’ lives. Thus arts-related research focuses on both the end point and final representation, as well as on the process and expression of the work in a context.

– *Expandindo da área da Arte para as Ciências Sociais e Humanas*, diz Rita, que se sentava ao lado de seu amigo Belidson, *a PBA passa a ser desenvolvida também nas Pesquisas em Educação. Diferente de outras formas de pesquisa educacional, a PEBA não busca certezas e rigorosidade, mas sim uma melhoria de perspectiva. Enquanto as formas tradicionais de pesquisa buscam por um tipo de conhecimento exato, válido e confiável, utilizados para explicar e prever resultados, a PEBA, busca, através das artes, expandir percepção sobre eventos, para que pesquisadores e espectadores a alcancem novos entendimentos sobre o que pode levar a melhorias na política educacional ou práticas educativas. “[...] a infalibilidade não é objetivo da PEBA e da PBA, mas sim a ampliação da compreensão dos indivíduos”* (IRWIN, 2013, p. 28).

Belidson, o amigo de Rita, vem falar de uma forma de se desenvolver uma PEBA. *Dentre os diversos métodos utilizados na PEBA temos a A/r/tografia, abordagem dinâmica que desafia as noções naturalizadas e conservadoras de se fazer educação e pesquisa.*

Ao colocar a criatividade a frente no processo de ensino, pesquisa e aprendizagem, a a/r/tografia gera *insights* inovadores e inesperados ao incentivar novas maneiras de pensar, de engajar e de interpretar questões teóricas como um pesquisador, e práticas como um professor. O ponto crítico da a/r/tografia é saber como desenvolvemos **inter-relações entre o fazer artístico e a compreensão do conhecimento** (DIAS, 2013, p. 24).

– *O que significa A/r/tografia?* Pergunta John a Simplício. Nesse momento é bom explicar que John não havia lido a tese de Simplício, pois essa ainda não havia sido publicada, então eu vou repetir o que havia dito na Introdução: – *A/r/tografia é um acrônimo em inglês (A=Artist; R=Researcher; T=Teacher) que, em Português quer dizer: Artista / Pesquisador / Professor. A A/r/tografia é uma Pesquisa Viva, um encontro constituído através de compreensões, experiências e representações artísticas e textuais. Nesse sentido, o sujeito e a forma da investigação estão em um estado constante de tronar-se* (IRWIN, 2013, p. 28).

– *A ideia de considerar artefatos artísticos como dados de pesquisa e processos de investigação, disse Rita, ainda são difíceis de aceitar, principalmente quando os dados são entendidos como informação verificável, organizada e simbólica. No entanto, os a/r/tógrafos pensam as práticas de artistas e educadores como possibilidades de produção de conhecimento.*

O processo de investigação torna-se tão importante, as vezes até mais importante, quanto a representação dos resultados alcançados. Artistas se envolvem em investigações artísticas que os auxiliem a explorar questões, temas ou ideias que inspiram suas curiosidades e sensibilidades estéticas. Já Educadores se envolvem em investigações educacionais que os ajudam a estudar assuntos, tópicos e conceitos que influem nas suas aprendizagens, assim como nas maneiras de aprender a aprender. Esses processos formam a base da Pesquisa Viva (IRWIN, 2013, p. 29).

John, que prestava atenção nas falas de Rita e de Belidson, tentava entender, na proposta metodológica a/r/tográfica de Simplício, como se daria o processo de investigação artística que o auxiliaria, ao mesmo tempo, explorar questões estéticas e questões de aprendizagens. Ainda olhando para o palco, diz:

É relevante reconhecer que a Filosofia da Arte como experiência pretende recolocar a Arte em um campo democrático, não apenas oferecendo ao espectador estímulos compensatórios, transitórios e agradáveis. Seu projeto é o de exercitar o pensamento, em que as obras auxiliam na compreensão das nossas práticas sociais, abrindo novas possibilidades de nos compreendermos no mundo. (WOSNIAK, 2018, p. 2)

– Diga-me, então, Simplício, como pretendes olhar para seus dados, de modo a discutir a questão central de sua Pesquisa Viva, na perspectiva de compreender as práticas sociais (educacionais), oferecendo aos espectadores mais do que estímulos contemplativos, no sentido de observar, admirar, apreciar o belo?

Na Pesquisa Viva de Simplício, arte, educação e tecnologias se misturavam de tal maneira que ele já não sabia mais como olhar para os seus dados. Precisava de uma lente analítica interpretativa que o auxiliasse a compreender como um coletivo de Seres-Humanos-Com-Mídias utilizou a arte em um experimento pedagógico de produção de vídeos com conteúdos de matemática apresentados em um festival de vídeos estudantil. Não apenas isso, queria também identificar, o que havia naquelas narrativas multimodais que poderiam evidenciar efeitos de “estranhamentos” sobre questões naturalizadas no Ensino de Matemática.

Lembrou-se de um texto (SCUCUGLIA, 2019) que dizia que, numa Pesquisa Baseada em Arte há três contextos em que a ela (A Arte) se faz presente. Nos cenários de investigação, na socialização dos resultados e nas lentes analíticas-interpretativas. Quando tentou formular uma possível resposta à pergunta de John, o músico deixa o palco e inicia-se uma performance, um monólogo de um dramaturgo falando sobre uma tal teoria do teatro.

3.4 O Teatro Didático e o Efeito de Estranhamento

Figura 35: Caricatura de Bertolt Brecht



Fonte: Imagem do Pinterest¹²⁰

*A vida é um teatro
Cheio de encantamentos
Uma viagem no espaço
Numa máquina do tempo
Mundo de imagem-ação
Que nos toca o coração
E produz estranhamentos*

*Um teatro social
Nos traz a reflexão
Sobre o que é natural
E o que é transformação
De mundos e humanidades
De outras possibilidades
Pra'lem da alienação*

Hercules Gimenez

– *Quem é você? Apresente-se?* Diz o ator, incorporando seu personagem, em uma postura imponente de soldado alemão do período da Segunda Grande Guerra. A roupa do ator permitia-lhe representar três personagens. Primeiro, expondo seu lado direito¹²¹, um soldado nazista. O segundo personagem, mostrando seu lado esquerdo, troca o boné de soldado por um par de óculos e um charuto e se apresenta como um poeta. Por fim, de costas para o público, o narrador da história.

– *Sou apenas um escritor alemão. Escrevo poesias, romances e peças teatrais. Como vê, sou da Arte, logo não represento nenhuma ameaça ao seu Deus, sua Pátria e sua Família... Posso ir? – Espere um pouco. Como é seu nome? – Meu nome é Bertolt Brecht. – Você tem algum livro para eu ler?* Perguntou cochichando ao ouvido do poeta para que ninguém o ouvisse. – *Eu gosto de ler poesias!*

Segundo Frazão (a) [s.d.], Euger Berthold Friedrich Brecht [sic] (Augsburg, Alemanha, 10 de fevereiro de 1898 – Berlim, Alemanha, 14 de agosto de 1956). Publicou seu primeiro texto em um jornal com 16 anos de idade. Foi dramaturgo, romancista e poeta. Sua obra fugia dos interesses da elite dominante e visava esclarecer questões sociais da época. Antes de iniciar sua carreira teatral, foi estudante de Medicina em Munique e serviu como enfermeiro, durante a Primeira Guerra Mundial (1914-1918).

Dilva Frazão (a) [s.d.] apresenta a obra teatral de Brecht em três fases. Na primeira, em Baviera, escreveu peças que focalizavam os conflitos do indivíduo em relação ao meio social, como “Tambores da Noite” (1922); “Vida de Eduardo II da Inglaterra” (1923); e “Na Selva da Cidade” (1924). Na segunda fase, em Berlim, escreveu comédias satíricas, nas quais ele crítica

¹²⁰ Disponível em: <https://i.pinimg.com/originals/11/c2/a6/11c2a615331f84c528928e9d6114e1d4.jpg>. Acesso em: 16 out. 2022.

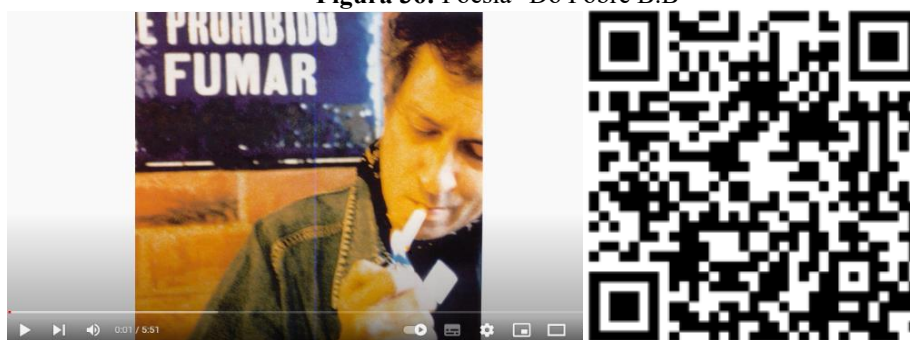
¹²¹ Só para lembrar o Nazismo era de “direita”.

a sociedade burguesa, peças como “O Homem é um Homem” (1927) e “Ópera dos Três Vinténs” (1928); “Aquele Que Diz Sim” e “Aquele Que Diz Não” (1930), dentre outras. A terceira fase da obra de Brecht foi marcada por seu exílio diante da perseguição nazista. Exilado, sucessivamente, na Suíça, na França, na Dinamarca, na Finlândia e nos Estados Unidos, ele escreveu: “Terror e Miséria do Terceiro Reich” (1935); “Os Fuzis de Senhora Carrar” (1937) e A Vida de Galileu (1937).

É claro que Bertolt deveria escolher bem a poesia que indicaria ao (amigo) soldado que, curiosamente, contrariando a tradição militar da época, gostava de ler poesias. Brecht deu a ele um papel, escrito a mão, com um de seus poemas líricos que, embora permeado de ironia e sutileza emocional, não o comprometeria. Poesia em que Bertolt Brecht ocupa o lugar principal.

Ouçá pelo link disponível em nota de rodapé ou pelo QR Code disponível na Figura 36, na voz do músico português Jorge Palma, o famoso poema autobiográfico de Brecht: “Do Pobre B.B”.

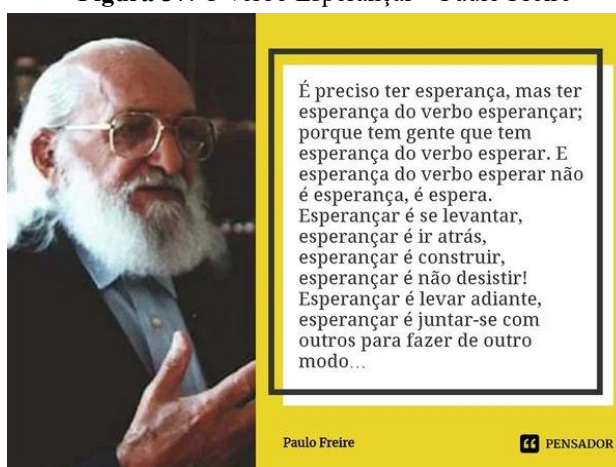
Figura 36: Poesia "Do Pobre B.B"



Fonte: Vídeo clipe do YouTube¹²²

– *Leia quando estiver sozinho e seguro.* Disse o poeta ao soldado, ao entregar-lhe o papel dobrado. E ele responde. – *Em momento de guerra, meu amigo poeta, nunca estamos sozinhos, muito menos seguros.* – *Nesses momentos, meu amigo soldado, se nos sentirmos sozinhos, a Arte nos faz companhia e, se ela não pode nos proteger e nem tampouco nos fazer sentir seguros, pelo menos nos dá força para esperar.*

Figura 37: O verbo Esperançar – Paulo Freire



Fonte: Do site Pensador¹²³

¹²² Disponível em: <https://youtu.be/GQIo1SElpBM>. Acesso em: 16 out. 2022.

¹²³ Disponível em:

https://cdn.pensador.com/img/frase/pa/ul/paulo_freire_e_preciso_ter_esperanca_mas_ter_esperanca_trf_n116r99r.jpg. Acesso em: 16 out. 2022.

De costas, o terceiro personagem, encerra a performance narrando: – *Nunca mais os dois amigos voltaram e se encontrar. Mas há quem diga que o soldado, após a guerra, se tornou ator em uma companhia alemã de teatro e, após o exílio, o poeta Bertolt Brecht, em 1947, retornou para Berlim e, no ano seguinte publicou o livro “Estudos Sobre Teatro”. Nesse livro ele apresenta a teoria do teatro épico.*

Ao som dos aplausos da plateia, o ator desce do palco e só então Simplício percebeu que se tratava do próprio Bertolt Brecht, que ajustou seus óculos, deu uma baforada no charuto, retomou sua taça de vinho e caminhou em direção a Salviati. – *Soube que orientas um estudante de arte dramática em uma pesquisa. Podes me apresenta-lo? – Claro que sim, mas ele não é profissional das artes, ele é professor de Matemática que produz arte. Na realidade você já o conhece. Ele é aquele jovem senhor¹²⁴ que, antes da sua bela apresentação, falava sobre Pesquisa Educacional Baseada em Arte. Venha, ele vai ficar muito feliz em te conhecer.*

– *Vocês nunca mais se encontraram? – Simplício, era apenas uma peça teatral! – Mas, apesar d’eu me sentir distante daquela história (nunca estive em uma guerra), eu me senti próximo daquela situação vivida pelos personagens. Parece familiar Parece que estamos vivendo hoje, no mundo (em especial no Brasil), uma situação parecida, em que a arte, assim como a ciência, a cultura e a educação são tratadas como inimigas da pátria! – Vejo que atingi meu objetivo com a minha performance. – E qual era o seu objetivo? – Produzir na plateia um efeito de estranhamento. – Mas como eu posso produzir tal efeito? – O efeito de estranhamento, meu caro Simplício, é o conceito chave da teoria do teatro que desenvolvi. Esse efeito*

[...] se realiza mediante a adoção de procedimentos cênicos que rompam o envolvimento do espectador com o drama encenado, característico do naturalismo teatral empenhado em reproduzir a vida como ela é. Em sentido contrário, utilizando determinados recursos que podem estar na interpretação, nos adereços, nos figurinos, nos objetos cênicos, nos gestos, na música, na iluminação, na própria narrativa, Brecht solicita que o habitual seja estranhado, para que nele não se veja mais uma vez que estamos acostumados a presenciar e vivenciar em nosso dia-a-dia (MONTAGNARI, 2010, p. 15-16).

– *É importante ressaltar, meu caro, que Bertolt, assim como John, tinha compromisso com a democracia, com a integração entre teoria e prática e com a educação. Por esse motivo, sua teoria é traduzida, por alguns autores, como “Teoria do Teatro Didático”, disse Eduardo¹²⁵ à Simplício, embora Ingrid (KOUDELA, 1991) nos diz que a tradução mais correta desse termo Lehrstück (original em alemão) seria ‘peça de aprendizagem’, “à medida que o termo ‘didático’ na acepção tradicional, implica ‘doar’ conteúdos através de uma relação autoritária entre aquele que ‘detém’ o conhecimento e aquele que é ‘ignorante’.*

¹²⁴ Salviati brincava dizendo que ele e Simplício não eram velhos, mas sim jovens a bastante tempo.

¹²⁵ Eduardo Fernando Montagnari (MONTAGNARI, 2010).

Para compreender melhor essa afirmação (MONTAGNARI, 2010, p. 11), ao analisar o efeito de estranhamento presente na peça “A exceção à regra”, mostra um pouco das ideias de Brecht referentes à política, ao pragmatismo e, ao mesmo tempo, à educação, quando diz que:

O caráter experimental da dramaturgia brechtiana, sua qualidade de estratégia estética que não se deixa curvar ao seu objetivo de tarefa social é sempre explicitada. Trata-se de uma estratégia política e também estética que no caso do teatro didático corresponde a um meio de aprendizagem, a uma prática pedagógica fundamentada em uma teoria nascida de uma prática armada por meio de passagens com perguntas e respostas, interrogatórios, julgamentos, tribunais, pelo uso insistente da repetição e pela presença de um marxismo que em “A exceção e a regra” demonstra de forma eficaz como na sociedade de classes o direito é ideologicamente utilizado como instrumento legal de dominação das classes dominantes.

Nessa estratégia que é política e também estética, o teatro de Brecht exerce uma função transformadora da educação e, nesse contexto de mudança, o conceito de V-Effekt ou efeito V, traduzido do alemão (*Verfremdungseffekt*) como efeito de “estranhamento” ou de “distanciamento” é de fundamental importância. “Talvez seja essa a principal lição legada pelo poeta e dramaturgo alemão. A nós compete exercitar a arte de aprender como estranhar coisas que se tornam tão comuns, tão evidentes, que já não mais lhes prestamos atenção” (MONTAGNARI, 2010, p. 16).

– *Para produzir tal efeito, meu caro Simplício, é preciso desenvolver “uma técnica especial, pela qual se confere aos acontecimentos apresentados (acontecimentos que se desenrolam entre homens e nas suas relações recíprocas) um cunho de sensacionalidade; os acontecimentos passam a exigir uma explicação, deixam de ser evidentes, naturais”.* (BRECHT, s/d, p. 120-121). “[...] as técnicas de distanciamento em um conjunto de recursos classificados como: literários; cênicos e cênicos-literários; cênicos-musicais e, por último, o ator como narrador” (RODRIGUES, 2010, p. 46).

– *Um dos recursos literários mais importantes de Brecht, disse Anatol, é o recurso cômico, que se inserem a paródia e a ironia, visto que para se produzir o riso é necessário distanciar-se da situação que o provocou. Nos recursos cênicos e cênicos-literários está a utilização de cartazes, títulos, projeções de textos que comentam de forma narrativa as ações. Nos recursos cênicos-musicais, os coros e os cantores se dirigem diretamente ao público. O ator, para trabalhar o efeito de distanciamento, dirige-se não só aos que estão no palco, mas também diretamente ao público.*

Clareando a ideia de representação cênica de Brecht, (ROSENFELD, 2010, p.161) explica que o ator “deve ‘narrar’ o seu papel, com o ‘gestus’ de quem mostra um personagem, mantendo certa distância dele”. – *Você pode me dar um exemplo de como podemos manter essa distância?* Dessa vez quem responde foi Augusto:

Quando Piscator montou “As moscas de Sartre”, em Nova York, para que nenhum espectador deixasse de entender que Sartre estava falando da França ocupada pelas forças nazistas, exibiu, antes do espetáculo, um filme sobre a guerra, sobre a ocupação e outros males do capitalismo. Piscator não queria permitir que se pensasse que a obra tratava dos gregos, que eram aqui simples elementos simbólicos de uma fábula que contava coisas pertinentes do mundo atual (BOAL, 2019, p. 106).

Pelo adiantar da hora, Anatol entregou para Simplício uma tabela, que julgava ser autoexplicativa, comparando a forma dramática com a forma épica de teatro “cujas diferenças, não representam polos opostos, e sim divergências de acento” (ROSENFELD, 2010, p.149).

Quadro 4: Divergências entre as forma dramática e épica de teatro

Forma dramática de teatro	Forma épica de teatro
Atuando	Narrando
Envolve o espectador numa ação cênica	Torna o espectador um observador mas desperta a sua atividade
Gasta-lhe a atividade	Desperta sua atividade
Possibilita emoções	Força-o a tomar decisões
Vivência	Concepção do mundo
O espectador é colocado dentro de algo (identificação; nota do autor)	É posto em face de algo
Sugestão	Argumento
Os sentimentos são conservados	São impelidos em atos de conhecimento
O espectador identifica-se, convive	O espectador permanece em face de, estuda
O homem é pressuposto como conhecido	O homem é objeto de pesquisa
O homem é imutável	O homem é mutável que vive mudando
Tensão visando o desfecho	Tensão visando ao desenvolvimento
Uma cena pela outra (encadeamento; nota do autor)	Cada cena por si
Crescimento (organismo; nota do autor)	Montagem
Acontecer linear	Em curvas
Necessidade evolutiva	Saltos
O homem como ser fixo	O homem como processo
O pensar determina o ser	O ser social determina o pensar
Emoção	Raciocínio

Fonte: Rosenfeld, 2010, p. 149

Simplício agradeceu à Anatol, mas, assim como fez o soldado, amigo de Bertolt, com a poesia, dobrou o papel e guardou no bolso. Ele retomaria, mais tarde, esse assunto na análise dos dados de sua pesquisa, mas por enquanto fica esta reticência, assim como Dan Brow costuma fazer em seus livros para manter a atenção dos seus leitores e suas leitoras.

Então, o galo cantou, o Sol se mostrou e o dia amanheceu. Cada um seguiu para sua casa para anoitecer o dia que insistia em brilhar, cegando seus olhos, como se estivessem saindo de uma caverna. Salviati e Simplício seguem caminhando peripateticamente. Com a última citação (BOAL, 2019) na cabeça, diz o aprendiz ao mestre:

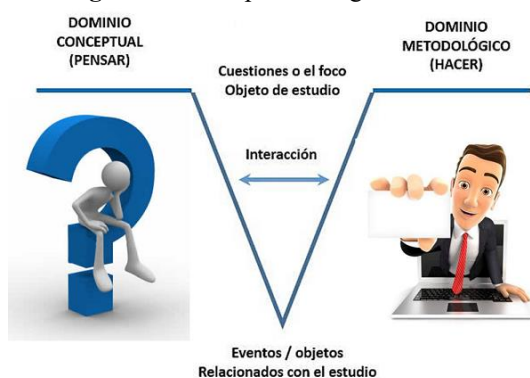
– *Eureca! Tive uma ideia. Já sei como vou escrever o referencial teórico da tese. Vou contar a história desse simpósio como Platão contou a história dos diálogos entre os filósofos em “O Banquete” e “A República”, como forma de alegoria para fazer dialogar, as vozes dos teóricos que fundamentam essa pesquisa, assim como disse Boal a respeito da montagem da*

peça “As moscas de Sartre” por Piscator, para que o espectador entendesse que Sartre estava falando da França ocupada pelas forças nazistas, e não das obras gregas, que eram, naquele caso, apenas elementos simbólicos de uma fábula que contava coisas do mundo atual.

– *Simplicio, você está realmente precisando de descanso. Bom dia e bom sono, meu caro amigo!*

4 METODOLOGIA

Figura 38: Vê Epistemológico de Gowin



*Veremos no Vê de Gowin
Que há uma questão central
Um campo metodológico
E um campo conceitual
Um cenário de evento
Asserções de conhecimento
E valor educacional*

Hercules Gimenez

Fonte: Imagem do site Tu Maestro¹²⁶

[...]

Simplicio: Até que enfim! Acabei de escrever a Fundamentação Teórica!

Salviati: E a Metodologia, quando você vai começar?

Simplicio: Já comecei ... difícil é terminar!

Salviati: Como você pretende estruturar esse capítulo?

Simplicio havia pensado em apresentar o capítulo partindo da ideia do Diagrama Vê de Gowin, mas estava receoso de que seu mestre não aprovaria. Mas Salviati gostou da ideia.

Salviati: Que legal! Eu conheci o “Bob”¹²⁷, quando estudei nos Estados Unidos!

[...]

Em um de seus artigos, o Professor Dr. Marco Antônio Moreira propõe o diagrama V como instrumento potencialmente facilitador da aprendizagem significativa. Segundo Moreira (2012), Diagrama V (Vê epistemológico, Vê do conhecimento, Vê heurístico ou, ainda, Vê de Gowin) é um instrumento heurístico proposto, originalmente, por Dixie Bob Gowin, para a análise do processo de produção de conhecimento, para “desempacotar” conhecimentos documentados em artigos de pesquisa, livros, ensaios, etc. Segundo Moreira (2012, p. 1):

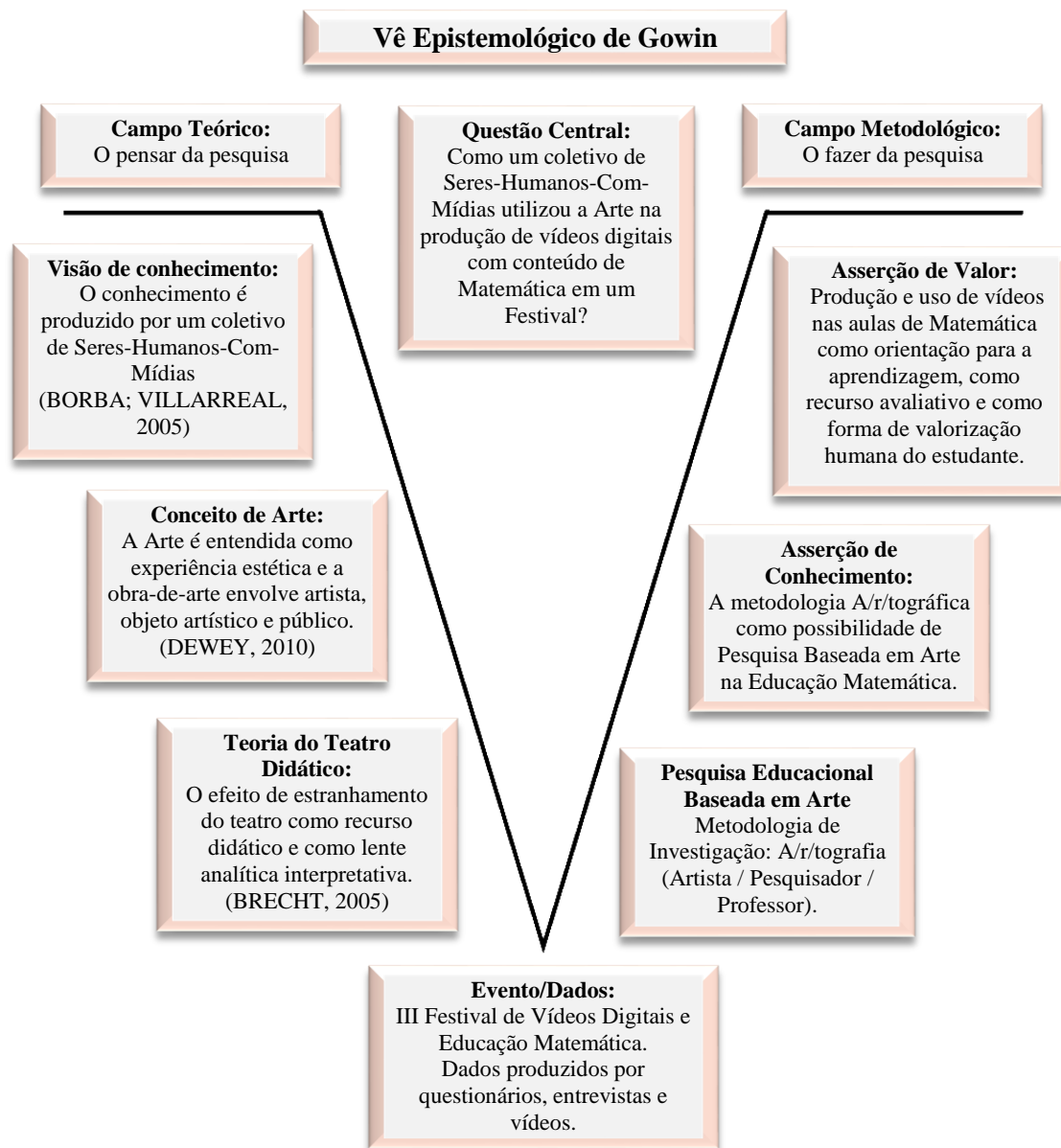
Antes do Vê, Gowin propunha um conjunto de cinco questões para analisar conhecimentos documentados: (1) Qual(is) a(s) questão(ões)-foco?; (2) Quais os conceitos-chave? (Qual a estrutura conceitual?); (3) Qual(is) o(s) método(s) usado(s) para responder a(s) questão(ões)-foco? (Qual a sequência de passos?); (4) Quais as asserções de conhecimento? (Qual o conhecimento produzido?) 5. Quais as asserções de valor? (Qual o valor do conhecimento produzido?).

¹²⁶ Disponível em: <https://tumaestros.co/el-diagrama-v-de-gowin-en-el-aula/>. Acesso em: 29 out. 2022.

¹²⁷ Referindo-se à Dixie Bob Gowin (1925-2016), professor, filósofo e pesquisador que colaborou com Ausubel e Novak na elaboração Teoria da Aprendizagem Significativa.

Foram essas cinco questões de Gowin que deram origem ao Diagrama em Vê, apresentado na Figura 39:

Figura 39: Vê de Gowin: uma visualização da pesquisa



Fonte: Elaborada pelo autor

O lado esquerdo do Vê se refere ao campo teórico-conceitual do processo de produção do conhecimento. Esse lado do Vê corresponde ao "pensar" a pesquisa. O lado direito do Vê corresponde ao campo metodológico da produção do conhecimento. A partir dos registros dos eventos chega-se aos dados e, através de transformações, chega-se a formulação de asserções de conhecimento e de valores. Esse lado do Vê é o "fazer" da pesquisa. Na base do Vê estão os objetos ou eventos a serem estudados. A questão-foco (chamada de questão central nessa pesquisa) está no centro do Vê e, pertence tanto ao domínio teórico-conceitual como ao

metodológico. É essa questão que organiza e dirige o pensamento que dá sentido ao que está sendo feito (MOREIRA, 2012).

4.1 O evento e a questão central

*Vou agora anunciar
A minha questão central
O palco da minha pesquisa
O terceiro festival
Os atores e as atrizes
Figurinos e matizes
Num cenário teatral*

Hercules Gimenez



Figura 40: Participantes do III Festival de Vídeos em Vitória, ES

Fonte: III Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática¹²⁸

[...]

Salviati: *Estou preocupado! É preciso que você consiga a sua licença¹²⁹. É importante que você esteja aqui, em Rio Claro, para cursar as disciplinas, participar das reuniões do GPIMEM, estruturar seu projeto de pesquisa e iniciar a produção de dados.*

Simplício: *Também estou preocupado, mas, possivelmente, a licença só será concedida no segundo semestre¹³⁰. Tenho que assumir minhas turmas no CEJA, em Sinop.... O que posso fazer enquanto isso?*

Salviati: *Começa pensando na sua pergunta de pesquisa ou no seu objetivo geral. É preciso saber onde se deseja chegar para escolher o melhor caminho a seguir.*

[...]

Em uma das epígrafes, escrita em cordel, na Introdução, havia um diálogo entre a menina Alice (no País das Maravilhas) com o gato Cheshire, em que ela, diante de uma encruzilhada (no sentido figurado e literal), pergunta ao gatinho, o único naquele momento capaz de ajudá-la, qual caminho ela deveria seguir, diante de tantas opções. E Cheshire, fazendo uso da Maiêutica¹³¹, devolve à menina outra pergunta, para que ela, ao responde-la, estivesse, na realidade, respondendo à sua própria questão inicial.

¹²⁸ Essas e outras fotos estão disponíveis em: <https://www.festivalvideomat.com/c%C3%B3pia-fotos>. Acesso em: 19/06/2022.

¹²⁹ O Governo do Estado do Mato Grosso decretou calamidade financeira (Decreto nº 07, de 17 de janeiro de 2019). No seu Art. 10º, Item IV, ficou temporariamente suspensa a concessão de afastamentos de servidores públicos para realização de cursos de aperfeiçoamento ou outros que demandem substituição. Disponível em: <https://www.iomat.mt.gov.br/portal/visualizacoes/pdf/15418#/p:3/e:15418?find=calamidade%20financeira>. Acesso em: 30 maio 2021.

¹³⁰ E, de fato, assim aconteceu. Licença publicada no IOMAT de 26 de agosto de 2019, p. 48. Disponível em: <https://www.iomat.mt.gov.br/portal/visualizacoes/pdf/15646/#/p:48/e:15646>. Acesso em: 07 jun. 2021.

¹³¹ A maiêutica é fundada na ideia de que o conhecimento está armazenado na mente de cada indivíduo. Em grego, a palavra maiêutica significa “parir” ou “dar luz” ao conhecimento. Esse método socrático, procura utilizar o próprio conhecimento do indivíduo, sobre si mesmo, para solucionar um problema ou responder uma pergunta.

– *Que caminho devo seguir? – Onde desejas chegar? – Tanto faz. – Se não sabes onde se quer chegar, tanto faz o caminho a seguir.*

Uma das interpretações possíveis desse célebre diálogo poderia ser que, tendo claro o objetivo, ou seja, onde se pretende chegar, se torna mais fácil (e prudente) escolher o melhor caminho a trilhar. Segundo Goldenberg (2004, p. 14), “o que determina como trabalhar é o problema que se quer trabalhar: só se escolhe o caminho quando se sabe onde se quer chegar”.

Então, sobre a “tarefa de casa” proposta pelo mestre ao seu aprendiz, no início desse capítulo, é importante dizer que o objetivo da referida pesquisa era, inicialmente, “compreender os diálogos entre Arte, Matemática e Tecnologias, estabelecidos durante o processo de produção de vídeos com conteúdos matemáticos, em um curso de extensão”, que seria ministrado na Casa Brasil¹³², para um grupo de bolsistas do PIBID do curso de Licenciatura em Matemática da UNEMAT, *campus* de Sinop.

[...]

Salviati: *Que bom que deu certo a sua licença! Agora¹³³ você pode se dedicar exclusivamente aos estudos e a pesquisa. Vi que você fez a tarefa de casa. Mas penso que ainda teremos que reformular muita coisa no seu projeto.*

Simplício: *Imaginei. Tudo que tenho, ainda que provisório, é o objetivo. É preciso formular a questão de pesquisa e pensar na melhor maneira de iniciar a produção de dados.*

Salviati: *[...] E aí, vamos à Vitória?*

Simplício: *Nem sabia que estávamos competindo!*

Salviati: *Eu estou falando de Vitória do Espírito Santo.*

Simplício: *Desculpa mestre, não sabia que você era religioso. Nesse caso, amém! Oxalá! Insha'Allah! Que assim seja!...*

[...]

Salviati falava da etapa presencial do III Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática que, naquele ano (2019), foi na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), *campus* de Goiabeiras, na cidade de “Vitória”, capital do Estado do “Espírito Santo”.

O que Simplício havia pensado como palco da sua pesquisa para a produção de dados já não era mais viável, pois, atrasado em um semestre nos estudos¹³⁴, não haveria mais tempo hábil para planejar e executar o projeto do curso de produção de vídeos. Foi aí que Salviati sugeriu ao seu orientando trabalhar com os vídeos do III Festival¹³⁵.

Mudando o evento, que seria o novo palco da sua pesquisa (do curso para o festival), ele teria que reformular a sua questão de pesquisa e, rapidamente pensar quais instrumentos iria

¹³² Projeto de Extensão Unipop/Casa Brasil vinculado ao Campus Universitário de Sinop.

¹³³ Estamos aqui iniciando o segundo semestre de 2019.

¹³⁴ Precisava cumprir os créditos das disciplinas, reformular o projeto para apresentar ao PPGEM e iniciar a produção de dados.

¹³⁵ Parece que Salviati estava prevendo a pandemia, fato que impossibilitaria (ou muito dificultaria) a realização do curso de produção de vídeos com bolsistas do PIBID.

utilizar nesse processo de produção de dados. Simplício agora não corria apenas atrás de seu mestre para acompanhá-lo nas caminhadas (orientações), mas também, corria contra o tempo...

Imagine que privilégio seria, depois de assistir aos filmes, em um grande festival, como o Festival de Cinema de Gramado¹³⁶, por exemplo, você pudesse comentar cada um dos filmes com os seus respectivos atores e atrizes, seus autores e autoras?

Pensa: você está em uma sala de cinema.... Hum! Você sentiu o cheiro de pipoca com manteiga?... Não! Então imagina de novo a cena: Aquelas poltronas confortáveis, você sentado (a) no melhor lugar (para mim é na última fileira, próximo ao corredor), um refrigerante, um pacote de pipoca (sentiu o cheiro agora?) Agora sim! Tudo perfeito! O filme acaba, acendem as luzes e você aplaude, pensando que estava no teatro. Nada de melhor poderia suceder esse momento mágico.... De repente, aparece o lanterninha¹³⁷ e diz, gentilmente, que você foi convidado a participar de uma roda de conversa com as estrelas do filme que você acabou de assistir. Parece um sonho, né!

Pois é Nessa parte da investigação (a produção de dados) foi exatamente assim que aconteceu. Eu estava participando da fase presencial do III Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, naquele campus universitário lindo da UFES, assistindo, além dos vídeos, as palestras, as apresentações de banners e a cerimônia de premiações e, nos intervalos, entre uma atividade e outra, tive o privilégio de entrevistar (conversar com) todas pessoas presentes que produziram os vídeos ali exibidos.

Até então eu só conhecia a obra (vídeo) pelo meu olhar. Agora eu iria (re) conhecer a obra pelas lentes dos seus (suas) criadores (as). Eram docentes, discentes e familiares que estavam apresentando os vídeos finalistas.... Que privilégio! Conseguem imaginar?

Novo palco, novo cenário, novos atores e atrizes, novos rumos na pesquisa. O cenário era composto por diversos ambientes de aprendizagens onde a as cenas foram sendo construídas, nas escolas, nas casas, na comunidade, nos ambientes virtuais de aprendizagem e redes sociais.... Tudo isso levado ao grande palco, que era o III Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática.

Simplício percebeu que nem o título do projeto original permaneceria. Parecia que o seu projeto havia sofrido um acidente e, no laudo da perícia havia dado PT (Perda Total). Era um novo projeto que, agora tinha que definir o novo objetivo da pesquisa para não ficar como Alice

¹³⁶ Informações disponíveis em: <https://www.festivaldegramado.net/>. Acesso em: 29 out. 2022.

¹³⁷ Pessoa que, com uma lanterna, mostra lugar, numa casa de diversões; vaga-lume. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/lanterninha/>. Acesso em: 29 maio 2021.

na encruzilhada. Aliás, ele preferiu não chamar de objetivo, mas sim de questão central, pois, segundo Creswell e Creswell (2021, p. 109):

Em um estudo qualitativo, os pesquisadores apresentam questões de pesquisa, não os objetivos (i.e., os objetivos específicos da pesquisa) ou as hipóteses (i.e., as previsões que envolvem variáveis e testes estatísticos). Essas questões assumem duas formas: (a) as questões centrais e (b) as subquestões associadas.

Assim ele enuncia a sua questão central: “Como um coletivo de Seres-Humanos-Com-Mídias utilizou a Arte na produção de vídeos digitais com conteúdo de Matemática em um Festival?” E, para discutir essa questão, buscava compreender o diálogo gerado pelas relações entre uma criação artística e o ensino da matemática, produzidas por um experimento artístico-pedagógico de produção de vídeos por um coletivo de Seres-Humanos-Com-Mídias.

[...]

Salviati: *Agora que já sabes onde pretendes chegar, escolha o melhor caminho e o modo de caminhar.*

Simplício: *Sim. Mas além de escolher o (s) caminho (s), penso que é prioritário escolher minhas companhias peripatéticas para durante a caminhada.*

[...]

Nesse momento era necessário estabelecer critérios para escolha dos participantes da pesquisa, visto que não seria possível entrevistar todos os participantes. Para se ter uma ideia, havia 132 vídeos participando do Festival, dos quais 25 eram finalistas. Não queria usar como critério “vídeos finalistas”, por dois motivos, primeiro porque ainda seria um número muito grande para compor o elenco de participantes; segundo, porque havia muitos vídeos não finalistas com grande potencial para seu estudo.

Então, convidou para a entrevista todos (as) participantes da fase presencial, independente de virem a fazer parte ou não do elenco de atores e atrizes da pesquisa. De fato, dos 10 grupos, ali representados, 9 foram entrevistados. Simplício só não entrevistou a si mesmo, porque o orientador achou que seria melhor não.... senão, ele teria se auto entrevistado... brincadeira, seria muito narcisismo!¹³⁸

Inicialmente foi explicado aos grupos que a entrevista fazia parte do Projeto E-licm@t-Tube e que poderia, também, compor a produção de dados de uma pesquisa de doutorado. Era fundamental que eles (as) estivessem cientes dos propósitos daquela entrevista e aceitassem os termos¹³⁹ apresentados para aquela atividade.

¹³⁸ Narcisismo é um conceito da psicanálise que define o indivíduo que admira exageradamente a sua própria imagem e nutre uma paixão excessiva por si mesmo (SIGNIFICADO (b), [s.d.]).

¹³⁹ Todos os responsáveis (Professores e Professoras) assinaram uma Carta de Consentimento e Autorização (Ver Apêndice A)

Uma das ideias iniciais sobre os critérios de seleção dos participantes era que houvesse dois tipos de representatividade, primeiro que tivesse vídeos das quatro categorias do Festival (Ensino Fundamental II, Ensino Médio, Ensino Superior e Outros) e, segundo, que tivesse grupos espalhados pelas cinco regiões geográficas do Brasil (Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste). Parecia querer demais.... Mas Simplício conseguiu tal façanha (não por mérito, mas por pura sorte, ou coincidência).

Dos entrevistados, nessa fase presencial, foram selecionados seis grupos para compor o elenco da pesquisa. Não participaram, uma das professoras que concedeu entrevista, porque, apesar de estar apresentando banner no III Festival, ela havia apresentado vídeos apenas no II Festival e, outras duas, porque acharam que seus vídeos não poderiam ajudar a responder à questão central da pesquisa, pois não tinham a Arte como protagonista nessa mídia (na opinião delas, pois para Simplício, em tudo havia Arte).

Simplício ainda entrevistou um estudante de Licenciatura em Matemática da (na) UNEMAT, *campus* de Sinop/MT, que produziu um vídeo *cartoon*. Além de estar contribuindo com esse estilo artístico de produção de vídeo, estaria ele, também, representando a região Centro-Oeste, visto que o único dessa região no evento presencial, em Vitória, era o próprio Simplício.... E vocês sabem, ele não era narcisista.

Cada grupo entrevistado era composto pelos atores/autores e atrizes/autoras do vídeo. Do Ensino Fundamental II, foram os vídeos “É D +” e “Uma questão de tempo”; do Ensino Médio, os vídeos “Função Seno” e “Geometria Espacial na Exportação de Calçados”; do Ensino Superior, “Como os peixeiros sobreviviam no século XIX” e “Número de Ouro: uma história em quadrinhos” e; na categoria Outros, o vídeo “Um pouco de Matemática e pequenas atitudes podem transformar a Colônia Treze”¹⁴⁰.

Havia trabalhos dos estados Rio Grande do Sul e Paraná (Sul); Rio de Janeiro e Minas Gerais (Sudeste); Mato Grosso (Centro-Oeste); Sergipe (Nordeste) e Acre (Norte). Vídeos inscritos nas quatro categorias do festival, abordando diferentes tipos de vídeos (paródia, animação, documentário, teatro-filmado e cinema mudo). Cada um dos vídeos e cada um (a) dos (as) participantes serão apresentados no próximo capítulo, assim como os relatos sobre as experiências estéticas por eles (as) vivenciadas.

¹⁴⁰ Todos esses vídeos estão disponíveis no site do festival: <https://www.festivalvideomat.com/copia-ii-festival>. Acesso em: 16 nov. 2021.

4.2 Os dois lados do V: Domínio Conceitual e Domínio Metodológico

*O lado esquerdo do Vê
Nos dá o embasamento
Sobre conceitos e teorias
E visão de conhecimento*



*O lado direito do Vê
É a metodologia
É o fazer da pesquisa
Com as tecnologias*

Hercules Gimenez

Fonte: Google Imagem¹⁴¹

No domínio teórico-conceitual do diagrama, do lado esquerdo do V, temos três assuntos que se entrelaçam para fundamentar o pensar dessa pesquisa. O primeiro assunto é sobre a visão de conhecimento e como se dá a sua produção, o segundo é a concepção de arte como experiência e o terceiro, o conceito de estranhamento da teoria do teatro didático, assuntos apresentados no capítulo anterior, nos diálogos que aconteceram no banquete, na casa de Agatão. No domínio metodológico, do lado direito do V, serão apresentados os procedimentos de produção e de análise dos dados e as principais características da sua pesquisa.

Em meio a tantas dúvidas, Simplício não sabia ao certo qual caminho seguir. Mas ele sabia o caminho que não deveria seguir. De antemão, entendia que sua pesquisa não adotaria métodos que trabalhassem com indicadores numéricos, seguindo critérios estatísticos, características da Pesquisa Quantitativa. Por eliminação, ele estava convicto que sua investigação se tratava de uma Pesquisa Qualitativa que, segundo Creswell e Creswell (2021, p. 3),

[...] é uma abordagem voltada para a exploração e para o entendimento do significado que indivíduos ou grupos atribuem a um problema social ou humano. O processo de pesquisa envolve a emergência de perguntas e procedimentos, a coleta de dados geralmente no ambiente do participante, a análise indutiva desses dados iniciada nas particularidades e levadas para temas gerais e as interpretações do pesquisador acerca do significado dos dados. O relatório final tem uma estrutura flexível. Os pesquisadores que aplicam essa forma de investigação apoiam uma maneira de encarar a pesquisa que valoriza um estilo indutivo, um foco no significado individual e na importância do relato da complexidade de uma situação.

Simplício fazia parte do Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática e, “as pesquisas desenvolvidas por esse grupo valorizam a compreensão e são primordialmente de cunho qualitativo. Isso porque a escolha metodológica é intrínseca a visão de conhecimento do pesquisador”. (BORBA; ALMEIDA; GRACIAS, 2018, p. 77). Mas qual era a visão de conhecimento de Simplício? Pelos diálogos do capítulo anterior, ele estava

¹⁴¹ Disponível em: <https://i.ytimg.com/vi/aixHi4REQfg/mqdefault.jpg>. Acesso em: 29 out. 2022.

convicto de que o conhecimento era produzido por coletivos de humanos e não-humanos. E entendia Seres-Humanos-Com-Mídias como a unidade básica que produz conhecimento.

Para Lincoln e Guba (1985) existem metodologias de pesquisa alinhadas com diferentes concepções de conhecimento. Há uma relação estreita entre métodos de pesquisa, epistemologia e pedagogia. “Uma visão do conhecimento que enfatiza o papel da mídia, simbolizada pela unidade Seres-Humanos-Com-Mídias, deve estar em ressonância com esses outros componentes se quisermos desenvolver pesquisa e prática coerentes” (BORBA; VILLARREAL, 2005, p. 47, tradução nossa)¹⁴².

Simplício adotara uma noção de conhecimento que não separa o humano das mídias, nem o conhecedor do conhecido. Nessa perspectiva, entendia que a estrutura interpretativa mais próxima do paradigma metodológico que orienta seu estudo era o Construtivismo Social, em que, segundo Creswell (2014, p. 36),

Os indivíduos buscam entender o mundo em que vivem e trabalham. Eles desenvolvem significados subjetivos das suas experiências – significados direcionados para certos objetos ou coisas. Esses significados são variados e múltiplos, levando o pesquisador a procurar a complexidade de visões em vez de reduzir os significados a algumas categorias ou ideias. O objetivo da pesquisa, então, é basear-se tanto quanto possível nas visões dos participantes da situação.

Para esse autor, o Construtivismo Social possui múltiplas realidades construídas por meio das experiências vividas e pelas interações com os outros, ou seja, pela realidade construída em conjunto entre o pesquisador e o pesquisado, moldados pelas experiências individuais, cujos valores são honrados e negociados entre esses indivíduos. É usado mais de um estilo literário e usa o método indutivo das ideias obtidas por meio de múltiplas fontes e métodos, como entrevista, observação e análise de textos (CRESWELL, 2014).

Assim estavam associados os pressupostos filosóficos às estruturas interpretativas da pesquisa de Simplício, mas era necessário, ainda, definir qual abordagem qualitativa melhor se adequava a esse estudo. Segundo Creswell (2014, p. 23) “Aqueles que pretendem realizar estudos qualitativos têm um número incrível de opções de abordagens”, destacando a pesquisa narrativa, a fenomenológica, a teoria fundamentada, a etnografia e o estudo de caso. É claro que, pensando de forma bem simplista, bastava ele escolher uma dessas abordagens e começar a escrever... não fossem as dúvidas que Salviati insistia em colocar na cabeça do seu orientando.

[...]

Simplício: *Acho que minha pesquisa é um “Estudo de Caso”...*

Salviati: *É um “estudo de Caso” ou é apenas o “estudo de um caso”?*

¹⁴² A view of knowledge that emphasizes the role of media, symbolized by the humans-with-media unit, must be in resonance with these other components if we are to develop coherent research and practice.

Na realidade o estudo de Simplício parecia mesmo um estudo de “causos”¹⁴³.... Mas, no momento isso não vem ao caso.

[...]

Como vimos no capítulo 2, Simplício, além de Pesquisador, era também Professor que trabalhava com Projetos de Ensino e Aprendizagem que faziam dialogar a Arte com a Matemática e suas Tecnologias. Portanto seu problema de investigação, vinha da sua sala de aula, com questões ligadas a Arte e, seu Projeto de Pesquisa foi se desenhando numa perspectiva de uma Investigação Baseada em Arte.

Avançando um pouco mais nos estudos sobre Investigação Baseada em Arte, no momento em que ele começa a escrever sua Revisão de Literatura, ele encontra algo mais específico, a Pesquisa Educacional Baseada em Arte e a A/r/tografia como metodologia de investigação, conforme apresentado no capítulo anterior.

Tinha então definido a abordagem qualitativa mais adequada para desenvolver sua pesquisa, e não era nem “Estudo de Caso”, nem outra abordagem apresentada por Creswell (2014) em seu livro “Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa”, mas sim uma metodologia que ele conheceu a partir do texto de Scucuglia (2019) e, principalmente, pelo livro de Dias e Irwin (2013). Novamente brincando de Dan Brown, deixo reticente a classificação da pesquisa qualitativa de Simplício e passo a narrar o palco de sua pesquisa.... Uai! Palco ou Cenário?

4.3 Entrevistas e Questionários

*Simplício entrevistava
De maneira informal
Os atores e as atrizes
No palco do Festival
Numa roda de conversa
Como num grupo focal*

Hercules Gimenez

Figura 42: Entrevista em grupo



Fonte: Google Imagem¹⁴⁴

Queria saber, dos próprios atores/autores e atrizes/autoras dos vídeos: Como foi o processo de produção da mídia (a escolha do tema, dos conteúdos de matemática, do tipo de vídeo e das técnicas usadas, a escrita do roteiro, as gravações; a edição, ...)? Quais foram suas

¹⁴³ Termo usado pelo apresentador, ator, cantor, escritor e compositor Rolando Boldrin nas suas contações de histórias. Seu último trabalho como apresentador foi o programa Sr. Brasil, pela TV Cultura de São Paulo. Disponível em: <https://cultura.uol.com.br/programas/srbrasil/>. Acesso em: 22 fev. 2023.

¹⁴⁴ Disponível em: <https://thumbs.dreamstime.com/b/apresentador-do-talk-show-tv-entrevistando-celebridade-pessoa-na-ilustracao-A7%C3%A3o-vetorial-desenho-animado-est%C3%BAdio-de-em-isolado-244310262.jpg>. Acesso em: 29 out. 2022.

motivações para produzir o vídeo (um trabalho escolar, uma avaliação, uma brincadeira, o próprio festival, ...)? Quais fatores limitaram ou dificultaram seus trabalhos? Quem (pessoas e instituições) contribuiu para a realização desse trabalho? Como foi a experiência de produzir o vídeo? E de participar do festival? O que poderia ser feito pela organização do evento para melhorar o IV Festival? Que Tecnologias e que Artes atuaram como atrizes nessa produção? Que ideias matemáticas eles (as) pretendiam comunicar?

Notem que são muitos questionamentos. Algumas das respostas foram obtidas através do questionário que a organização do evento, normalmente, encaminhava aos participantes, em cada festival. No entanto, por entender que, questionários e entrevistas se complementam numa pesquisa qualitativa, Simplício também entrevistou os (as) participantes.

Através das entrevistas buscou produzir dados qualitativos contidos na fala dos atores e atrizes que vivenciam a experiência de produzir o vídeo e de participar do festival. A princípio, optou pela entrevista semiestruturada, um tipo misto que busca equilibrar o excesso de formalidade da entrevista estruturada com o excesso de subjetividade da entrevista não estruturada, que, segundo Manzini (1990/1991, p. 154), “[...] está focalizada em um assunto sobre o qual confeccionamos um roteiro com questões principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas à entrevista”.

Essas entrevistas, pela logística do evento, foram realizadas em grupos, na fase presencial, em Vitória/ES, pois eram apenas dois dias para entrevistar todos os participantes envolvidos num encontro com palestras, apresentações de banners, premiações e confraternização. Os grupos foram formados por membros da mesma equipe que produziu o vídeo inscrito no festival. O roteiro dessa entrevista foi composto por questões mais abertas possíveis para que as pessoas entrevistadas pudessem “contar” sua experiência estética matemática livremente, como numa conversa informal. Uma dinâmica com estrutura de grupo focal.

Como se trata de uma técnica de investigação que aproxima investigador e sujeitos da pesquisa, o grupo focal permite ao investigador uma certa flexibilidade na condução da entrevista e maior aproximação com os dados coletados. Em outras palavras, o investigador pode checar as informações *in loco*, ou seja, no momento que são oferecidas pelos informantes. O ambiente proporcionado pela organização do grupo focal permite interação entre os membros do grupo; as informações prestadas por um dos integrantes estimulam os demais a falar sobre o assunto; o debate entre eles enriquece a qualidade das informações; o fato de se encontrar um grupo de iguais dá mais segurança ao participante para expressar suas opiniões, com respostas mais espontâneas e genuínas (GOMES, 2005, p. 281).

Nos grupos focais há uma interação entre os participantes, a partir de tópicos propostos pelo pesquisador (o moderador do grupo) focando a discussão em um tópico específico, sem a preocupação excessiva com a formalidade do perguntar e responder. Normalmente esses grupos

são formados por seis a doze participantes, selecionados por apresentarem características comuns segundo os objetivos da pesquisa.

Há dois tipos de técnicas de moderação: as diretivas, na qual o moderador conduz as discussões do grupo através de questões previamente definidas e as não diretivas, onde, através de questões abertas, as discussões entre os participantes ocorre com um mínimo de influência do moderador. Simplício optou pela moderação não diretiva e o grupo de discussão semiestruturado, que segundo Rosa (2013, p. 88): “Se por um lado aponta linhas específicas ao longo das quais a discussão seguirá, por outro deixa espaço para que o próprio grupo organize as discussões com certo grau de liberdade”.

Somente após se apresentar ao grupo, explicar como seria a dinâmica da conversa, qual o foco da discussão, quais os objetivos da entrevista e os termos legais de autorização e consentimento dos participantes para o uso dos dados produzidos em uma pesquisa de doutorado, iniciou-se a conversa de forma aberta: – *Pessoal, contam para mim, como foi a experiência de produzir o vídeo e participar do festival*. Daí para frente, cada um contava a (s) sua (s) experiência (s).

Muitas questões emergiam de suas falas. A partir daí, não havia mais entrevistador e entrevistado, mas sim uma roda de conversa. O pesquisador assumia o papel de moderador, buscando levantar, quando necessário, novas questões para complementar uma fala, ou pedindo explicações sobre algo que não ficou bem claro, ou ainda aproveitando o “gancho” de uma fala para fazer uma pergunta de foco ainda não abordada.

As reuniões foram gravadas em áudios e as falas transcritas, mantendo o texto original (*ipsis litteris*) como documento salvo em arquivo pessoal do pesquisador, porém, os excertos dessas falas, usados na tese, passaram por uma revisão ortográfica e gramatical, com o cuidado de não alterar sentido da fala, fazendo, assim, uma textualização. Os nomes dos professores e das professoras foram mantidos, pois os mesmos assim preferiram e autorizaram, porém, os nomes dos estudantes e familiares não serão divulgados no texto.

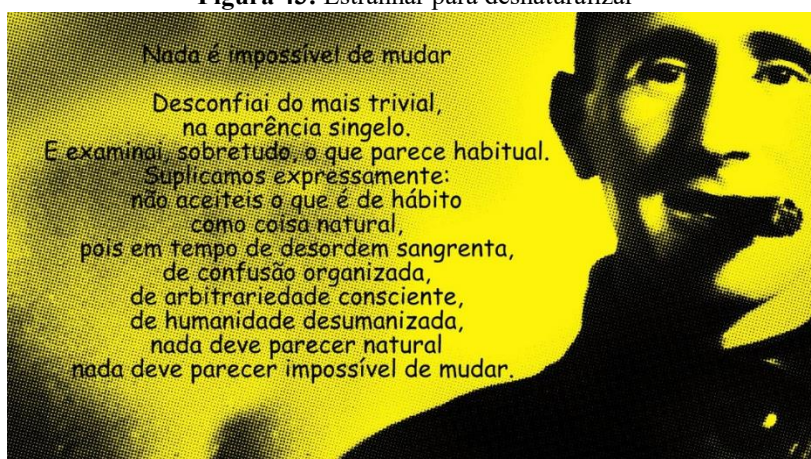
Além das entrevistas também foi utilizado o questionário para a produção de dados. Como nos anos anteriores (2017 e 2018), a organização do III Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, encaminhou, a todos os participantes, um questionário (Formulário Google – Apêndice B) contendo 15 questões, com o objetivo de compreender o processo de produção dos vídeos, de ouvir críticas com relação ao referido festival e sugestões para o próximo.

Vários participantes responderam a este questionário, mas Simplício focou nos questionários respondidos pelos sete participantes e, a eles, foi enviado um segundo

questionário, também pelo Formulário Google, contendo sete questões, com o objetivo de compreender qual o papel da Arte e das Tecnologias nesse processo de produção e uso dos referidos vídeos, que também constituem textos a serem analisados nessa investigação. “Tai” uma boa pergunta: como serão analisados esses dados produzidos a partir dos questionários, das entrevistas em grupo e dos próprios vídeos?

4.4 O conceito de estranhamento na Análise dos Dados

Figura 43: Estranhar para desnaturalizar



Fonte: Google Imagem¹⁴⁵

No poema de Brecht, da Figura 43, fica evidente que o efeito de estranhamento tem como objetivo uma proposta de mudança sobre aquilo que foi naturalizado. “Nada deve parecer natural, nada deve parecer impossível de mudar” (BRECHT, 1982).

[...]

Salviati: *Simplício, você não acha meio estranho você usar uma teoria do teatro para analisar vídeos?*

Simplício: *Sim. A ideia é essa. E declama mais uma das poesias do dramaturgo alemão: “Estranhem o que não for estranho. Tomem por inexplicável o habitual. Sintam-se perplexos ante o cotidiano. Tratem de achar um remédio para o abuso. Mas não se esqueçam de que o abuso é sempre a regra” (BRECHT, 1982).*

[...]

Como vimos em Creswell (2014), a metodologia de uma pesquisa deve estar alinhada com a visão de conhecimento do pesquisador, ou seja, de que forma suas crenças filosóficas são incorporadas às estruturas interpretativas de seu estudo. Já foi mencionado, também, sobre a escolha da A/r/tografia como método de Investigação Educacional Baseada em Arte, que se deu pelo fato de o pesquisador assumir, também, o papel de professor e de artista nesse estudo.

¹⁴⁵ Disponível em: https://deanimaverbum.weebly.com/uploads/4/4/9/3/44931263/919534_orig.jpg. Acesso em: 15 nov. 2022.

Nesse contexto, foi definido como objeto de investigação uma produção artística-pedagógica (com um objeto de arte produzido com fins educacionais), cujos dados são as vozes que se materializaram em textos produzidos a partir dos questionários, das discussões em grupos e dos sete vídeos digitais com conteúdo de matemática produzidos pelos grupos entrevistados. Precisava, então, adotar uma lente analítica-interpretativa que estivesse alinhada às estruturas interpretativas de seu estudo, fazendo dialogar, as vozes dos dados (na base do V de Gowin) com as vozes do referencial teórico (no lado esquerdo do V) e metodológico (no lado direito do V), guiados pela questão foco da pesquisa (no centro do V).

– *Mas de que forma essas vozes se entrelaçam nesse momento?* Perguntam (e respondem) Borba, Almeida e Gracias (2018, p. 81) “A voz da literatura quase some, já a voz dos dados – seja a voz dos professores, dos alunos envolvidos e dos participantes da pesquisa que estejam aí colocadas – é fortemente destacada a partir da voz do autor, que entrelaça, tece e analisa mantendo viva a voz teórica”.

A questão agora era, como analisar esses textos, considerando a questão central da investigação que busca compreender como um coletivo de Seres-Humanos-Com-Mídias utilizou a Arte na produção de vídeos digitais com conteúdo de Matemática em um Festival? Enunciando essa questão, Simplício lembrou de uma das suas apresentações de trabalho no Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática (EBRAPEM)¹⁴⁶, em que um dos avaliadores perguntou-lhe – *Qual é o objetivo desse teu objetivo?* Em outras palavras, ele queria saber, da sua questão, o “porquê” do “por que”.

Para discutir essa questão, buscou compreender as relações entre uma criação artística e o ensino da matemática, produzidas por um experimento artístico-pedagógico de produção de vídeos, analisando as vozes presentes nos textos construídos, na perspectiva da teoria do teatro didático brechtiano. – *Mas, por que teatro se os objetos de arte produzidos são vídeos?* Poderia perguntar o leitor (a).

O que Simplício propõe é trazer o conceito de efeito de estranhamento do teatro para o vídeo (talvez, primeiro para o cinema e, depois, do cinema para o vídeo). O próprio criador da teoria do teatro didático, Bertolt Brecht, já havia se referido, em vários momentos, a presença desse efeito fora do teatro, como no cinema (no cinema mudo). Um exemplo encontramos em Brecht (2002), quando, em seu diário (04 de maio de 1939) ele relata sua participação em uma conferência em Estocolmo, momento em que falou sobre os elementos que fazem parte do seu

¹⁴⁶ “Tendências em Educação Matemática e Metodologia de Pesquisa Qualitativa”. Disponível nos Anais do XXIV EBRAPEM – 2020: <http://eventos.sbem.com.br/index.php/EBRAPEM/index/pages/view/anais2020>. Acesso em: 10 dez. 2021.

teatro épico, retirados “do teatro de Karl Valentin, do circo ao ar livre e do parque de diversões de Augsburg. Depois havia os filmes, especialmente os mudos dos primeiros tempos, antes que o cinema começasse a copiar o teatro de arte dramática (Chaplin)” (Brecht, 2002, p.33).

De fato, segundo Barreto (2017) o cinema mudo teve grande influência na construção do método teatral de Brecht. Aqui Simplício estava percebendo as relações entre o teatro e o cinema. Mas antes ele precisava compreender melhor as características do teatro épico em relação ao teatro, tal qual lhe foi apresentado antes de se envolver nessa pesquisa. Nesse momento ele tira do bolso um papel dobrado que ele havia recebido de Anatol no final do simpósio que sucedeu o banquete na casa de Agatão, que continha um quadro comparando o teatro dramático (que Simplício conhecia) com o teatro épico (que ele precisava conhecer melhor).

Enquanto no teatro dramático os atores atuam dialogando entre si, dentro de uma caixa (palco), no épico, além dos diálogos, há uma história narrada pelo próprio ator, se dirigindo, também ao público, derrubando a quarta parede – uma espécie de cortina que, mesmo aberta, ainda separa o palco da plateia –, fazendo com que o espectador passe também a atuar (EspectAtor, como diz Augusto Boal) e tirando a ilusão de que a história é real, mostrando que “aquilo” é um teatro. A forma dramática possibilita emoções e vivência; a forma épica, o EspectAtor é posto em face de algo que o força a tomar decisões e repensar suas concepções de mundo. Se no teatro dramático o homem (ser humano) é pressuposto como conhecido, fixo e imutável, no épico o homem é objeto de pesquisa, em processo e, portanto, vive mudando. No drama as cenas tencionam para o desfecho, num acontecer linear; no épico, a tensão visa ao desenvolvimento. E, por fim, enquanto no teatro dramático o pensar determina o ser, no épico, o ser social determina o pensar.

Com essas características o teatro épico (teatro didático) busca, através de técnicas específicas, produzir efeitos (como o efeito de estranhamento) que possam produzir, para além das sensações, próprias do teatro dramático, reflexões sobre questões sociais e humanas que, por serem práticas comuns, acabam se tornando familiar e se naturalizam, fazendo com que não mais enxerguemos seus efeitos na sociedade.

Lembrou da fala de Eduardo (MONTAGNARI, 2010), no banquete, que essas técnicas (recursos) podem se apresentar na interpretação, nos adereços, nos figurinos, nos objetos cênicos, nos gestos, na música, na iluminação e na própria narrativa. Então ele passa a associar esses recursos que se apresentam, também no cinema. Segundo Barreto (2017) “A música do cinema mudo tinha a finalidade de ambientar a cena. Brecht utilizava a música com a finalidade de produzir o efeito do estranhamento, ou seja, com a mesma função que outros elementos que

compõem o teatro épico, como os gestos dos atores em determinadas cenas para causar estranheza na plateia sobre o “gesto social”. As expressões dos atores, diferente da dramatização que acreditava na superação da razão em detrimento da emoção. “Portanto, sua ênfase era na negação do *pathos*, onde não há identificação da plateia com os personagens, ou seja, o seu método é antipatético” (BARRETO, 2017, p. 60). Por fim,

Se em Brecht há apropriação de elementos para a construção do método de Chaplin e Eisenstein, já em Erwin a própria tela de cinema é inserida no palco teatral. A partir do momento em que Piscator incute a linguagem cinematográfica em seus espetáculos, projetando-a e relacionando-a a narrativa, Brecht incorpora a técnica no teatro épico, a exemplificar a inserção do filme Outubro de Eisenstein em um de seus espetáculos (BARRETO, 2017, p. 64).

Agora, só restava a Simplício associar esses elementos característicos do teatro épico e do cinema (principalmente o cinema mudo, mas não somente)¹⁴⁷ com os vídeos do festival que fazem parte dos seus dados. Elementos esses que serão apresentados no próximo capítulo da seguinte forma: O contexto da produção, a descrição do vídeo pelas autoras e pelos autores, as ideias matemáticas comunicadas nessa mídia com comentários do a/r/tógrafo.

¹⁴⁷ Há alguns filmes, como “Estou Pensando em Acabar com Tudo” (título original: *I'm Thinking of Ending Thing*) escrito e dirigido por Charlie Kaufman, baseado no romance homônimo de Iain Reid, que possuem elementos do teatro épico e se utiliza de técnicas que produzem o efeito de estranhamento. Trailer oficial disponível em: <https://youtu.be/TLDLLzYecGw>. Acesso em: 03 nov. 2022.

5 ANÁLISE DE DADOS

Figura 44: Vídeos que compõem os dados da Pesquisa



*Um programa de entrevista
Outro de telejornal
Uma paródia dançante
E um cinema genial*

*Um vídeo de animação
Uma história em quadrinhos
Um teatro de fantoche
Nos ensinam com carinho*

*Agora será ouvida
A voz dos participantes
Que produziram os dados
Com detalhes relevantes
Concedendo entrevistas
Mostrando pontos de vista
Sobre temas importantes*

Hercules Gimenez

Fonte: III Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática

Nesse capítulo será apresentada a análise de sete experimentos artístico-pedagógicos, que envolve o processo de produção e uso de vídeos digitais com conteúdos de matemática, vinculados ao III e VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática. Cada experimento é materializado em três textos, produzidos a partir de questionários, de entrevistas e dos próprios vídeos. As falas dos (as) participantes, nesses textos, se entrelaçam, buscando compreender como a Arte se articula com as Tecnologias no processo de produção dos vídeos e como a Arte se manifesta enquanto instrumento de reflexão sobre os efeitos de estranhamentos produzidos em situações educacionais naturalizadas. Aqui retomo uma citação de Patrícia Cândido: “[...] conseguir desvelar sentidos e aguçar olhares para pontos que, se apresentados de outro modo [que não a arte], passariam despercebidos”. (CÂNDIDO, 2019, p. 7)

O primeiro texto se materializou através de dois questionários. Esse instrumento de produção de dados, foi elaborado a partir de questões abertas sobre os vídeos, enquanto produto, processo e uso e sobre o Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática. Os excertos das falas, tanto dos questionários como das entrevistas em grupos (roda de conversa), serão apresentados em forma de citações indiretas, uma vez que as transcrições passaram por um processo de textualização (com as palavras grafadas em itálico para diferenciar das demais citações).

O segundo texto foi composto pelas falas dos (as) participantes nas rodas de conversa

que aconteceram na etapa presencial do III Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática realizado em Vitória, ES, no ano de 2019. Com uma breve introdução, em cada roda de conversa, o entrevistador explicou como seria a dinâmica da atividade, quais seus objetivos e pediu autorização para gravar a entrevista em áudio. Em seguida, solicitou aos membros do grupo, sem se dirigir a um (a) participante especificamente, que falassem sobre a experiência de produzir o vídeo e de participar do Festival.

O último texto, composto pelos conteúdos dos vídeos, diferente dos textos 1 e 2, além linguagem verbal (palavras escritas e faladas), também fez uso de linguagem não-verbal (signos visuais, gestos e sons). Portanto, trata-se de um texto híbrido, pois mistura as linguagens verbal e não-verbal para comunicar as ideias matemáticas. Nesse capítulo serão apresentados o contexto da produção, a descrição do vídeo pelos (as) autores (as), as ideias matemáticas comunicadas nessa mídia com comentários do a/r/tógrafo.

5.1 Vídeo: É D + (É demais) – Categoria Ensino Fundamental II

Encrustada na Serra dos Tapes, no Rio Grande do Sul, encontra-se a cidade de Canguçu, conhecida como a capital nacional da agricultura familiar. Nessa pequena e bela cidade gaúcha está localizada a Escola Municipal de Ensino Fundamental “Vitor Marques Porto”. Nessa escola trabalha a Professora Carla¹⁴⁸ que gosta muito de levar novidades para suas aulas de Matemática. Em uma de suas turmas de 8º ano, havia cinco alunas que produziram um vídeo digital com conteúdo de matemática, que é ... como eu poderia dizer.... Ah, já sei! O vídeo “É demais”! Antes, porém de descrever esse texto, assista ao vídeo “É D +” pelo link do Festival, em nota de rodapé, ou pelo QR Code disponível na Figura 45.

Figura 45: Vídeo: É D +



Fonte: Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática¹⁴⁹

¹⁴⁸ Professora Carla Denize Ott Felcher. Endereço para acessar o CV: <http://lattes.cnpq.br/8589016214620796>.

¹⁴⁹ Disponível em: <https://youtu.be/KdvQTQWQn4Q>. Acesso em: 29 dez. 2021.

O vídeo tem o formato semelhante a um programa de televisão¹⁵⁰, onde as entrevistadas apresentam, de maneiras diferentes, os sistemas de medidas. Primeiramente são citadas unidades não padronizadas de medida, mais utilizadas antigamente. Logo após as unidades padrão, as quais são também contextualizadas, como por exemplo, na receita de um bolo e na construção de uma caixinha de papel (Descrição do vídeo pelas autoras).

Para fazer o vídeo a gente se inspirou no programa “É de Casa”. [...] A professora, na sala de aula, nos mostrou o projeto de gravar um vídeo com os conteúdos matemáticos que a gente já tinha visto. Então a gente já meio que sabia, né! Depois apresentamos todos os vídeos na escola e aí ela deixou em aberto para quem quisesse participar do festival. [...] A gente fez o vídeo como um trabalho escolar. Todos fizeram. Só se inscreveu no Festival quem quis participar (Texto 2 – Falas das alunas).

Essas falas das atrizes/autoras, durante a roda de conversa, estão em consonância com uma das respostas da professora ao questionário, quando nos diz que a produção do referido vídeo está inserida em uma proposta de avaliação e segue as normas do edital do Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, para que, os alunos e as alunas que queiram participar do festival já tenham seus vídeos adequados a esse evento.

Os meus vídeos são produzidos com fim nos Festivais, mas eles estão dentro de uma prática pedagógica, em um contexto avaliativo [...] eu faço uma avaliação diagnóstica com os meus alunos, no primeiro trimestre de cada ano letivo e essa produção de vídeos está inserida nesse contexto. [...] essas produções seguem os critérios do edital do festival. (Texto 1 – Resposta da professora Carla)

Esse contexto avaliativo, narrado pela Professora Carla, me fez lembrar de uma fala do Professor Ricardo Scucuglia, em uma de suas palestras¹⁵¹, respondendo a uma pergunta de um participante: *Vamos pensar numa situação em que a prática pedagógica do professor de Matemática se resume em lousa, demonstrações, resolução de exercício e a avaliação se restringe à prova mensal, prova bimestral [...] Aí há uma injustiça avaliativa, do ponto de vista multimodal, muito grande. Porque o professor quando está explicando, ele usa a escrita, a oralidade, gestos, ... e quando ele vai avaliar ele diz: não quero te ouvir. O estudante tem que expressar suas ideias usando apenas linguagem verbal escrita, e é isso! (SCUCUGLIA, 2020).*

Nesse sentido, a proposta de avaliação da Professora Carla é mais justa, porque permite

¹⁵⁰ É de Casa, um programa produzido e exibido pela TV Globo desde 8 de agosto de 2015. Disponível em: <https://gshow.globo.com/programas/e-de-casa/>. Acesso em: 29 dez. 2021.

¹⁵¹ “Bate-papo com o Prof. Ricardo Scucuglia e com a Prof.^a Clarice Gualberto” no IV Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nCKo7YwevHE>. Acesso em: 29 dez. 2021.

aos estudantes comunicarem suas ideias matemáticas usando, não apenas a linguagem verbal escrita, mas também a oralidade, recursos visuais, gestos e outras linguagens não verbais que, nem sempre são utilizadas (muitas vezes até proibidas) nas aulas de Matemática.

Além da questão avaliativa, essa experiência, com o vídeo *É D +*, enriqueceu a aula, pois [...] trouxe uma parte histórica, além das unidades de medidas padrão, normalmente apresentadas nas aulas de matemática. Quantos dos nossos alunos hoje, do Ensino Fundamental, sabem, por exemplo, o que é uma jarda? Então trouxe esse conteúdo contextualizado historicamente e ainda mostrou, na prática, onde são utilizados atualmente. (Texto 1 – Resposta da professora Carla).

Já que a professora Carla está falando sobre conteúdos matemáticos, abro aqui um parêntese para comentar um pouco sobre as ideias matemáticas comunicadas nesse vídeo. O tema “Sistemas de Medidas”, além de ser um assunto de fundamental importância, tanto para o estudo da Matemática quanto para o estudo da Física (e de outras disciplinas), nesse estudo ele é apresentado em dois contextos: o da sala de aula e o aplicado a situações do cotidiano, fora dos muros da escola (a culinária e o artesanato) relacionando-os.

Na primeira cena, a apresentadora do programa entrevista uma professora de Matemática da Educação Básica que fala sobre o contexto histórico das unidades de medida de grandezas (com ênfase nas medidas de comprimento) utilizadas por diversas civilizações, desde a antiguidade, como mostra a Figura 46.

Figura 46: Unidades de Medidas usando as partes do corpo



Fonte: Prints de tela do vídeo “É D +”

Ela fala de um tempo em que eram usadas as partes do corpo humano como referência para realizar as medições, como por exemplo a polegada, unidade de medida de comprimento “criada pelo rei da Inglaterra, Eduardo I, no século XVI. Sua origem está ligada à medição

utilizando o próprio polegar, consistindo na largura entre a base da unha e a ponta do dedo. A média do polegar de um humano adulto corresponde a aproximadamente 2,54 centímetros”. (SILVA, 2021). O Quadro 5 apresenta algumas medidas, mencionadas pela professora no vídeo:

Quadro 5: Unidades de medidas de comprimento referentes a partes do corpo humano

Unidade	Características	Equivalência no SI
Palmo	Medida da mão aberta, do polegar ao dedo mínimo	22,00 cm
Pé	Medida do comprimento de um pé	30,48 cm
Jarda	Distância entre o nariz e o polegar do braço estendido	91,44 cm (3 pés)
Cúbito ou Côvado	Medida do cotovelo à ponta do dedo médio do faraó	52,40 cm
Braça	Medida correspondente a dois braços abertos	2,20 m

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do texto de Silva (2021)

O autor (SILVA, 2021) ainda apresenta algumas curiosidades sobre essas unidades de medida de comprimento que poderá ser complementada pelo professor ou pela professora que pretende trabalhar esse assunto com suas turmas a partir desse vídeo, como por exemplo, o palmo, muito utilizado pelos povos egípcios, que tinha a equivalência de quatro dedos juntos e correspondia à sétima parte do cúbito ($52,4 \div 7 \cong 7,5 \text{ cm}$) e não a referência que se tem hoje de 22 cm, de acordo com o Quadro 5. Originalmente, uma jarda era a medida do cinturão masculino. Foi no século XII que o rei da Inglaterra, Henrique I, determinou que essa unidade equivaleria a distância entre o seu nariz e o seu polegar do braço estendido.

Algumas dessas unidades, apesar de antigas e de existirem outros padrões de referência, por tradição, ainda são utilizadas em algumas situações, como a polegada que ainda tem aplicação em medidas de diâmetros de canos e conexões, parafusos e até mesmo em medida de tela de Televisão. Quando você compra, por exemplo, uma TV de 32 polegadas, essa medida se refere a diagonal da sua tela, que seria de 81,28 cm ($32 \times 2,54 = 81,28$).

Outra tradição é a unidade “pé”, que é utilizada na aviação para determinar a altura de voo. Um avião que se encontra a 10.000 pés de altitude, está a pouco mais de 3 km em relação ao nível do mar ($10.000 \times 30,48 = 304.800 \text{ cm} \cong 3,048 \text{ km}$). Também a braça, na Marinha Antiga francesa, usada para indicar profundidade de água, valia 5 pés, aproximadamente 1,5 m ($5 \times 30,48 = 152,4 \text{ cm} \cong 1,524 \text{ m}$). Para os Ingleses era de 6 pés (os franceses e os ingleses discordavam até nas medidas!). E para quem gosta de Futebol Americano, como o meu filho, sabe muito bem o que significa uma jarda.

No entanto, apesar de ainda ser usado os termos “polegada”, “pés” e “jardas”, não se utiliza mais o dedo polegar, nem o pé, nem qualquer outra parte do corpo para realizar tais medições, mas sim as suas equivalências em unidades (como o centímetro), definidas no Sistema Internacional de Medidas (SI). Citaria outros exemplos, mas é pertinente voltar a aula da professora, no vídeo. Após falar dessas unidades de medidas de comprimento que utilizavam

o corpo como referência, ela faz menção de outras grandezas e outras unidades de medidas como volume (Litro [sic]), pressão (atmosfera), temperatura (graus Celsius), comprimento (centímetro, metro), tempo (dia, ano), energia (joule, quilo joule), etc.

Em função do tempo de duração do vídeo (6 minutos no máximo), previsto no edital do Festival, não foi possível dar continuidade nessa parte (conforme relato das atrizes/autoras do vídeo na roda de conversa). *Precisou regravar a minha parte na escola porque ela tinha ficado muito grande [...] O nosso vídeo tinha mais de dez minutos. Para eu editar aquele vídeo foi uma trabalhadeira [...] a gente não queria cortar nenhuma parte, sabe.* (Texto 2 – Fala de uma aluna)

Não fosse a questão do tempo, ela poderia ter usado a dificuldade e imprecisão dessa forma de medir (usando partes do corpo) – pois as pessoas têm tamanhos diferentes – para contar outra história: O surgimento do “Sistema Internacional de Unidades” [observação do a/r/tógrafo]. Mas como eu sou contador de histórias, faço questão de contar (resumidamente) mais esse “causo”.

Em 1960, na 11ª Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM), na França, com a finalidade de padronizar as unidades de medida das inúmeras grandezas existentes e facilitar a sua utilização, tornando-as acessíveis a todos (inclusive aos ingleses), foi criado o Sistema Internacional de Unidades (SI)¹⁵². Para a grandeza comprimento, por exemplo, foi instituído o metro como unidade de referência. Inicialmente, equivalendo à décima milionésima parte do quadrante de um meridiano terrestre e atualmente ao espaço linear percorrido pela luz no vácuo durante um intervalo de tempo correspondente a 1/299.792.458 de segundo. O SI define um grupo de sete grandezas independentes denominadas de grandezas de base e, a partir delas, são definidas as demais grandezas, denominadas de grandezas derivadas. O Quadro 6 mostra essas grandezas de base:

Quadro 6: As sete Grandezas de base no SI

Grandeza de base	Unidade de medida no SI
Comprimento	metro (m)
Massa	quilograma (Kg)
Tempo	segundo (s)
Temperatura	kelvin (K)
Quantidade de substância	mol
Corrente elétrica	ampère (A)
Intensidade luminosa	candela (cd)

Fonte: Elaborada pelo autor com dados do “Mundo Educação”¹⁵³

¹⁵² Sigla SI, do francês *Système international d'unités*. Disponível em :

<https://www.lne.fr/fr/comprendre/systeme-international-unites/introduction-si>. Acesso em: 03 jan. 2022.

¹⁵³ Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/sistema-internacional-unidades.htm>. Acesso em: 09 jan. 2021.

Há grandezas, no entanto, que não apresentam unidades de medida. São grandezas obtidas pela divisão entre duas grandezas iguais. Como por exemplo, o índice de refração da luz, que é definido a partir da razão entre as velocidades da luz entre dois meios pelos quais ela se propaga. Essas grandezas são chamadas de grandezas adimensionais... [novamente falei muito.... De volta ao vídeo].

O Programa É D +, segue com a apresentadora entrevistando uma cozinheira que dá uma receita (deliciosa, garantiu a professora Carla) de bolo de chocolate feito em apenas 3 minutos! A cozinheira diz que *uma boa forma [eu diria uma forma gostosa] de aprendermos o sistema de medidas é utilizando culinária. É impossível não se encantar com a magia de preparar os alimentos* (Texto 3 – de 2:30 a 2:36)¹⁵⁴. E a apresentadora complementa sua fala dizendo que *na culinária dá para trabalhar com todos os métodos (áreas) de conhecimento, a Matemática, o Português, a Ciência, enfim ...* (Texto 3 – de 2:36 a 2:42).

A cozinheira, para fazer a receita, utilizou unidades de medidas de massa e de volume. Veja os ingredientes da receita: 1 ovo; 4 colheres (de sopa) de leite em pó; 3 colheres (de sopa) de óleo; 2 colheres (de sopa) rasas de chocolate em pó; 4 colheres (de sopa) rasas de açúcar; 4

Figura 47: Fazendo um bolo de caneca



Fonte: Print de tela do vídeo “É D +”

Uma observação que pode ser feita é que a cozinheira teve uma ação parecida com a da história que a professora contou no início do vídeo sobre “usar partes do corpo como referência para medir comprimento”. Ela, usando “utensílios domésticos da cozinha” (Veja Figura 48), para medir massa, volume e

colheres (de sopa) rasas de farinha de trigo e 1 colher (de café) rasa de fermento em pó. Misture tudo na caneca até ficar uma massa homogênea e leve ao forno por 3 minutos. Veja o resultado na Figura 47. Deu água na boca, não deu? Duvido que você não vai tentar fazer essa receita em casa!

Figura 48: A Matemática na Culinária



Fonte: Print de tela do vídeo “É D +”

¹⁵⁴ Usaremos no Texto 3 a marcação de tempo apresentada no vídeo. 2:36, por exemplo, representa 2min 36s.

capacidade, poderia encontrar o mesmo problema que os povos antigos tinham antes do SI. Todas as colheres são iguais (enquanto capacidade)? O que é uma colher rasa? Como medir meia xícara? [...].

Esse problema poderia ser amenizado, mesmo não tendo uma balança de confeitiro na cozinha de casa. Existem medidores graduados, como o exemplo na Figura 49, para farinha, açúcar, líquido.... No entanto, em uma situação de produção a nível industrial, cada ingrediente deve ser medido em unidades padrão, como o quilograma (massa) e o litro (capacidade), por exemplo.

Figura 49: Copo e colheres dosadoras



Fonte: Google Imagem¹⁵⁵

Daria aqui para desdobrar a ideia da receita de bolo em unidades de medidas de massa e relacionar as medidas de volume com as de capacidade, por exemplo: uma caixa d'água de um metro cúbico de volume tem capacidade para 1.000 litros de água.

Finalizando o vídeo, a apresentadora entrevista uma artesã que nos ensina fazer uma

Figura 50: Confeccionando uma caixinha de presente



caixinha de presente (ou para guardar o que a sua imaginação mandar... e couber na caixinha), como mostra a Figura 50. Nessa atividade, a artesã trabalha com medidas de comprimento, mas agora usando como referência os padrões do SI (o centímetro, que equivale a centésima parte de um metro, ou seja, a 10^{-2} metros).

Fonte: Print de tela do vídeo “É D +”

A artesã chama a atenção que, *hoje em dia estamos cercados de jogos eletrônicos e atividades tecnológicas, mas nessa caixinha utilizaremos bastante as atividades manuais* (Texto 3 – de 4:15 a 4:24). Ela apresenta o material necessário para a atividade de confecção da caixinha (régua, lápis, cola, tesoura, fita para enfeitar e cartolina) e passa a mostrar as medidas de comprimento.

¹⁵⁵ Disponível em: https://http2.mlstatic.com/D_NQ_NP_736112-MLB43805415191_102020-W.jpg. Acesso em 09 jul. 2022.

Medir: um quadrado interno de 11 cm de lado (nesse momento houve um descompasso entre a fala e a imagem, aos 4:49, pois ela se refere a medida do lado do quadrado e na imagem aparece a medida da diagonal do quadrado), como podem ver na Figura 51, e 19 cm para o quadrado maior, deixando, então, 4 cm de borda para fazer as faces laterais da caixinha.

Figura 51: A Matemática no Artesanato



Fonte: Print da tela do vídeo “É D +”

Para a tampa, ela chama a atenção que deveria ser um pouquinho maior (11,5 cm de lado, ou seja, 0,5 cm a mais que da caixa) e a borda um pouquinho menor (3 cm). Um pequeno descompasso técnico novamente (fala x imagem – lado x diagonal – entre 5:00 e 5:05), fato que não desvaloriza o trabalho.

Alguns erros (falaremos sobre isso mais adiante, no vídeo “Como os peixeiros sobreviviam no século XIX”), como por exemplo dizer que a tampa deveria ter “cinco centímetros” a mais e não 5 milímetros (entre 5:10 e 5:15) para a tampa encaixar melhor, não quer dizer que as autoras não saibam a diferença entre centímetros e milímetros, são apenas equívocos, como alguns erros de digitação que encontramos em textos escritos ou erros nas falas durante uma palestra.

E a artesã finaliza, explicando como se monta a caixinha (como num vídeo tutorial) e assim termina o Programa “É D +”. Encerrando a apresentação do vídeo, devolvo a palavra à Professora Carla que participou de todos os festivais¹⁵⁶, portanto tem muitas histórias para nos contar.

Eu participei do primeiro, do segundo e do terceiro festival [...] fiquei sabendo da existência do Festival pelo Professor Marcelo Borba, num evento que teve em Curitiba, em 2016 [...] eu produzi vídeos, tanto no curso de Matemática a Distância da Universidade Aberta do Brasil (UAB), que eu era professora formadora, como na Educação Básica nos anos finais do Ensino Fundamental. (Texto 1 – Resposta da professora Carla).

Não simplesmente participou dos festivais produzindo vídeos, mas também faz uso dessa mídia em suas aulas. *Já assisti vários vídeos do festival. [...] eu faço uma curadoria e indico os vídeos para os meus alunos. [...] os vídeos do festival costumam estar nesse rol de*

¹⁵⁶ Estou me referindo aos festivais de 2017 a 2019, no entanto, de alguma forma, a Professora Carla participou de todos os festivais (até 2022).

vídeos que eu indico. [...] já usei muitos vídeos do festival em minhas aulas. Um exemplo é um vídeo do segundo festival da categoria outros que fala sobre o uso de formas geométricas na imagem fotográfica. (Texto 1 – Resposta da professora Carla).

Seja produzindo, seja usando vídeos, sua turminha vivenciou experiências intensas. Fizemos uma mobilização bem grande, quando ficamos sabendo que éramos finalistas. As alunas, autoras do vídeo, foram buscar parcerias para participar da etapa presencial. Inclusive foi o prefeito, a gestão municipal, que financiou as passagens aéreas para as alunas. Eu já havia me organizado para participar da fase presencial em Vitória, ES, [...] foi algo muito marcante na vida delas. Poder leva-las até lá, a mobilização que elas fizeram, o quanto elas aprenderam sobre matemática, sobre a produção de vídeos e quanto elas aprenderam dessa experiência para vida. Esses momentos são muito importantes, porque a gente as incentiva [...] a pensar a matemática de forma diferente, a vivenciar outras experiências. [como as da viagem] (Texto 1 – Resposta da professora Carla).

Além da experiência das alunas, a Professora Carla nos disse que [...] o trabalho com produção de vídeos gerou algumas transformações e trouxe algumas reflexões sobre a minha postura como professora. [...] esse trabalho contribuiu muito para minha transformação, no sentido de compreender que o processo de produção de vídeos pode ser sim uma metodologia ativa. [...] outra coisa que a produção de vídeos foi me mostrando, foi o quanto é importante para os alunos divulgar os seus trabalhos para outras pessoas e que a produção de vídeos pelo estudante pode mudar [para melhor] a imagem da matemática. (Texto 1 – Respostas da professora Carla).

Nos falou, também do protagonismo da Arte com Tecnologia na atividade. Quando a aluna é a repórter, por exemplo, ela interpreta papéis [...]. Então eu acho que a interpretação, o figurino, também são questões que evidenciam o protagonismo da Arte nessas aulas [...] as tecnologias aparecem em vários momentos, porque é pelo uso das tecnologias que a gente traz outras ideias para o aluno. Na hora de mostrar os vídeos de outros festivais, de construir o próprio vídeo, de ir conversando comigo pelo aplicativo [...] depois a gente usa tecnologia também para espalhar essa ideia, para mostrar que a matemática pode ser diferente. (Texto 1 – Respostas da professora Carla)

Por fim, complementa uma das mães que, além do problema do cartaz, havia também barulho (ruídos) porque elas gravaram na escola no horário de recreio. Nessa fala, percebe-se o engajamento Mães/Alunas/Professora, que estavam em sintonia, cientes dos objetivos e dos conteúdos da atividade. [...] a ideia era um programa falando sobre o conteúdo sistema de medidas e, desde o início elas queriam submeter o vídeo no festival. [...] Uma responsabilidade

muito grande! [...] a ideia era de mostrar a Matemática do nosso dia a dia que muitas vezes passa despercebida [...] mostrar, cada uma, um pouquinho, de uma forma diferente, o conteúdo sistemas de medidas e com situações do dia a dia. (Texto 2 – Falas da professora e das mães).

5.2 Vídeo “Uma questão de tempo” – Categoria Ensino Fundamental II

Outro vídeo com grande potencial para uso nas aulas de Matemática é o vídeo “Uma questão de tempo”, vídeo muito importante para a pesquisa de Simplício, pois apresenta algumas cenas que podem produzir estranhamentos sobre questões e conteúdos que, dificilmente seriam abordados em situações naturalizadas no ensino de matemática, quando esse (o ensino) fundamenta-se numa pedagogia tradicional que, segundo Santos (2016, p. 4)

[...] **tinha** como metodologia encher os indivíduos de novas informações, de novos conhecimentos, seguindo uma teoria pedagógica de métodos, os quais consideram apenas a assimilação e a transmissão de conteúdos. Para esse processo, a educação **era** voltada para o professor como figura central, pois ele **era** quem possuía o conhecimento, apesar de que esse educador não **necessitava** de muitas informações, apenas o essencial para a transmissão. O aluno **era** um mero receptor que **escutava** e **reproduzia** as informações do professor, que **era** a autoridade da escola. [Grifos meu]

Nessa citação, a autora (SANTOS, 2016) usou o tempo verbal no passado. Não um pretérito perfeito, cuja ação passada tem seu fim no passado, mas um pretérito imperfeito que indica uma ação passada, porém não concluída. Embora ela (Marismênia Nogueira dos Santos, autora do artigo citado) tenha publicado o artigo há seis anos [estou escrevendo esse texto no ano de 2022], esse método tradicional de ensino ainda persiste em muitas escolas atualmente.

Observem, queridos leitores e queridas leitoras, no parágrafo anterior, que o tempo é muito importante para nos situarmos. Mesmo que você esteja “meio sem tempo” no momento em que chegar nesse ponto da tese, sugiro que assista ao vídeo pelo QR Code ou pelo link, disponíveis na Figura 52, antes de ler suas descrições e comentários. Vamos lá, são apenas 4 minutinhos, ou melhor dizendo 4min 19s. Afinal, tudo é “uma questão de tempo”.

Figura 52: Vídeo "Uma questão de tempo"



Fonte: Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática¹⁵⁷

¹⁵⁷ Disponível em: <https://youtu.be/CCTRW4Imbq4>. Acesso em 30 maio 2022.

Como vocês perceberam (se assistiram ao vídeo) os autores falam *sobre a relação entre tempo, suas unidades de medida e os diversos tipos de medições. O objetivo era mostrar a necessidade de medir o tempo, algumas formas de sua aferição e sua importância em nossa sociedade.* (Descrição do vídeo pelos autores (as)).

O que vocês talvez não saibam é que este vídeo foi produzido por uma turminha, pra lá de inteligente, sob a coordenação do Professor Júlio¹⁵⁸, pra lá de animado, que trabalhava, na época, na Secretaria de Educação de Trabalho Diferenciado, Altas Habilidades/Superdotação, no município de Angra dos Reis, região conhecida pelas suas inúmeras praias e sua biodiversidade, no estado do Rio de Janeiro. *Eles são da unidade do núcleo de superdotação de Angra dos Reis, então eles são alunos superdotados em Matemática. Lá, eles fazem, comigo, a suplementação no contra turno.* (Texto 2 – Fala do professor Júlio).

A ideia inicial era produzir um vídeo sobre o tempo. Mas não da maneira como foi apresentado. *O Professor chegou com a ideia do filme. Aí, a gente aceitou a proposta e no dia seguinte ele nos mostrou alguns dos filmes finalistas do ano passado, para termos uma de ideia do que a gente poderia fazer. Surgiram várias ideias, como música, xadrez e outras coisas. Aí a gente escolheu falar sobre o tempo.* (Texto 2 – Fala de um aluno – Grifo meu)

Eles queriam falar, na verdade, sobre o tempo relativo ao buraco negro. Eu falei: Calma, é uma coisa muito avançada! Vamos diminuir isso, vamos cortar.... O vídeo deles tinha em torno de doze minutos. Na edição tivemos que fazer alguns cortes. Aí, eu levei vários artigos e trabalhos relacionados ao tempo, para fazermos um resumo em sala de aula e o roteiro, junto com o Professor de Português. (Texto 2 – Fala do professor Júlio).

Às vezes, como no caso do Salviati e do Simplício, o mestre precisa andar mais devagar para esperar o aprendiz, outras vezes, como no caso da produção desse vídeo, o mestre precisa acelerar seus passos ou pedir para que os aprendizes diminuam o ritmo da marcha para seguirem em frente, juntos. Sobre a escolha do tema, parece que foi unanimidade entre os participantes. *Mas, e a Arte no vídeo?* Perguntou o mediador da roda de conversa. *Acho que a Arte surge no momento em que os fantoches apareceram. É como se fosse um teatro!* (Texto 2 – Fala de um aluno). Daí, os olhos do mediador brilharam mais intensamente. Ele é apaixonado por teatro! Lembra, na Introdução? Pois bem, você sabe o que é Teatro de Fantoche? Veja o que Simplício encontrou, visitando as bibliotecas digitais:

¹⁵⁸ Professor Júlio Silva de Pontes. Endereço para acessar o CV: <http://lattes.cnpq.br/8830608061432625>.

O teatro de fantoches (de bonecos ou de marionetes) é uma expressão teatral ligada, inicialmente, aos cultos animistas primitivos, os quais consideram que tudo no Universo é portador de alma e, por extensão, de sentimentos, desejos e inteligência.

Na era clássica os fantoches estavam dispostos principalmente dentro dos templos; eram bonecos de grande porte, conduzidos igualmente durante as procissões de iniciação. Eles se desenvolvem particularmente a partir do século VII, com a adoção de estátuas semelhantes ao Homem (SANTANA, [s. d.]).

Por lembrar os antigos ritos animistas, a Igreja (Católica) proibiu as encenações dentro dos templos, o que deu origem aos teatros itinerantes e, os bonecos que imitavam pessoas em seu tamanho real, reduziram o porte para poder circular aqui e ali com suas representações, pelas ruas e festas no interior dos palácios. No Renascimento os fantoches voltam às Igrejas. Com a sua popularização, o teatro de fantoches assumiu uma postura mais satírica, impregnada de humor. Nessa evolução histórica, os fantoches foram se transmutando conforme as necessidades de cada época.

Assim como as máscaras, os fantoches eram considerados objetos sagrados. Aos que utilizavam os fantoches eram atribuídos poderes mágicos. Eram como pessoas intermediárias entre o povo e seus deuses. Lembrei-me do titeriteiro (manipulador de marionetes) do filme “Quero ser John Malkovich”¹⁵⁹ ... Será que a magia do portal era porque ele era um titeriteiro? Brincadeiras à parte, esse filme nos dá um exemplo de como o Efeito V (estranhamento) não é privilégio do Teatro Épico. Ele (o efeito) pode ser produzido em diversas manifestações artística. Como num filme, numa poesia, numa música, ou num teatro de fantoches, como o apresentado no vídeo “uma questão de tempo”.

“Ao se tornar portador do fantoche, o personagem adquiria poderes que o convertia em um profeta, um ser sagrado, um exorcista. Portanto, somente um iniciado nos conhecimentos sacros poderia usar suas mãos para dar vida ao fantoche” (SANTANA, [s.d.]). Para dar vida ao fantoche os produtores e as produtoras do referido vídeo, iniciados no conhecimento científico, usaram suas mãos e suas vozes para dar vida ao fantoche (boneco).

Mas por que escolheram o teatro de fantoches (e a narração) para comunicar suas ideias matemáticas em um vídeo? *No começo a gente estava lá, cheio de vontade de fazer o vídeo. A gente tinha se preparado, mas na hora de gravar, ninguém quis. A gente estava todo cheio de determinação aí depois, acabou tudo, deu vergonha. Aí, o Professor Júlio propôs a ideia do*

¹⁵⁹ Filme americano de 1999 escrito por Charlie Kaufman e dirigido por Spike Jonze, estrelado por John Cusack, Cameron Diaz, Catherine Keener e John Malkovich. Trailer oficial: <https://www.youtube.com/watch?v=LEtlqumjXLw>. Acesso em 30 maio 2022.

fantoche. Então, usamos o fantoche, já que ninguém queria se apresentar. (Texto 2 – Fala de um aluno)

Estavam com vergonha de se apresentarem diante das câmeras, como atores e atriz, então, o fantoche foi uma forma de empoderar o boneco para dizer o que eles haviam pesquisado sobre a matemática do tempo. O teatro de fantoches que, na era clássica, estava dentro dos templos apresentando “o Sagrado”, passou pelas feiras, pelos palácios, pelas praças e, agora está numa tela, apresentando “a Ciência”, mais um exemplo de união da Arte com Tecnologias com Matemática. Mas de que matemática estamos falando?

Figura 53: Controlando o Tempo



Fonte: Print da tela do vídeo “Uma questão de tempo”

Então, de onde surgiu a necessidade de controlar o tempo? Por que que acompanhamos sempre o relógio para controlarmos nossas atividades do cotidiano? (Texto 3 – de 0:20 a 0:31). O vídeo inicia com duas perguntas, sobre as quais eu faria uma terceira: *É possível controlar o tempo?*

Em resposta às duas perguntas do fantoche, a narradora do vídeo diz: “*A necessidade de controlar o tempo é uma das invenções fundamentais da espécie humana*”. (Texto 3 – de 0:32 a 0:38). E continua dando o exemplo dos caçadores e pescadores do Período Paleolítico¹⁶⁰, que se orientavam pela posição dos astros e seus períodos para saber sobre as diversas estações da natureza e suas influências no comportamento e migrações dos animais, para serem bem sucedidos nas atividades de caça e pesca.

Figura 54: O Tempo, a Caça e a Pesca no Período Paleolítico



Fonte: Print da tela do vídeo “Uma questão de tempo”

¹⁶⁰ O Período Paleolítico é a parcela de tempo que compreende desde as origens do homem até 8000 a.C.. Dentro desse período ainda existem duas subdivisões: o Paleolítico Inferior (5000.000 – 30.000 a.C.) e o Paleolítico Superior (30.000 – 8.000 a.C.). (SOUSA, [s.d.]).

Nessa parte do vídeo, ela (a narradora) fala de uma invenção humana para suprir sua necessidade de sobrevivência, a necessidade de se alimentar. Já nesse início, percebemos o caráter interdisciplinar do vídeo. Segundo Silva e Tavares (2005, p. 9-10)

O Ensino/Aprendizagem baseado na Interdisciplinaridade proporciona uma aprendizagem bem estruturada e rica, pois os conceitos estão organizados em torno de unidades mais globais, de estruturas conceituais e metodológicas compartilhadas por várias disciplinas, cabendo ao aluno a realização de sínteses sobre os temas estudados.

Notem que, “estranhamente”, os autores e as autoras do vídeo não se limitaram às questões puramente matemáticas. O contexto aborda questões históricas, antropológicas, astronômicas, naturais (das ciências da natureza), antes mesmo de abordarem a “matemática do tempo” propriamente dita.

Então, qual é a medição (unidade) padrão para medir o tempo? (Texto 3 – de 1:03 a 1:07). Novamente quem responde é a narradora. Segundo ela, na década de 1950 o segundo foi definido como o tempo correspondente ao ciclo de radiação entre dois níveis de energia do átomo de césio.

Figura 55: Níveis de energia do átomo de Césio



Fonte: Print da tela do vídeo “Uma questão de tempo”

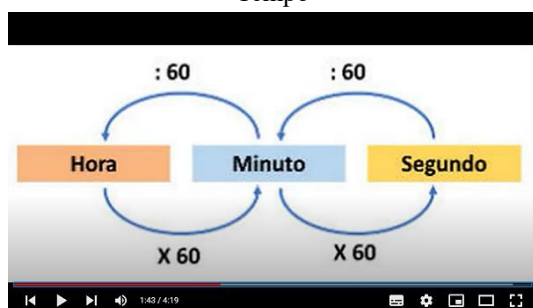
Complementando a apresentação do vídeo, sobre a definição do segundo, Onody (2021, [s.d.]) escreveu que “medir o tempo sempre foi uma necessidade humana. Até o Renascimento, as medidas de tempo se baseavam nas fases lunares ou na rotação da Terra para definir o dia e nas diferentes posições do Sol no céu, em cada estação, para definir o ano”. No entanto, para medir os intervalos de tempo com maior precisão criaram os relógios de pêndulos e os relógios mecânicos. Depois, Marrison e Horton, nos laboratórios da Bell Telephone, em 1927, criaram o primeiro relógio de cristal quartzo. “Hoje em dia, os mais modernos relógios de quartzo, atrasam ou adiantam aproximadamente 1 segundo em 150 anos. Os relógios de quartzo foram utilizados para medir o tempo padrão da década de 1930 até 1960, quando foram, então, substituídos pelos relógios atômicos” (ONODY, 2021, [s.d.]).

É sobre esse tipo de relógio que o vídeo se refere. O primeiro relógio atômico foi construído no NIST (National Institute of Standards and Technology), em 1949. A substância utilizada era a amônia (NH₃). Era um relógio bastante impreciso. O primeiro relógio atômico de Césio 133 foi construído no NPL (National Physical Laboratory, Reino Unido), em 1955, que hoje define, o valor de um segundo.

Na definição do Sistema Internacional de Unidades, um segundo é a duração de 9.192.631.770 períodos da radiação eletromagnética proveniente da transição eletrônica entre os dois níveis hiperfinos de energia, do estado fundamental do átomo de césio 133, na temperatura de zero absoluto (na prática, o mais próximo que se puder aproximar de 0 Kelvin). (ONODY, 2021, [s.d.]

Diferentemente dos relógios de quartzo, que atrasavam ou adiantavam aproximadamente 1 segundo em 150 anos, o relógio atômico de Césio 133, gera um erro de 1 segundo a cada 1.000 anos, conforme nos informa a narradora (aos 1:32 do vídeo).

Figura 56: Conversão de unidades de medida de Tempo



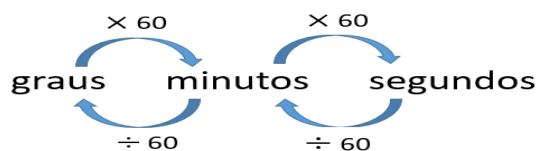
Fonte: Print da tela do vídeo “Uma questão de tempo”

Importante lembrar que esse vídeo foi produzido por alunos e alunas do Ensino Fundamental, com conteúdos de Matemática do Ensino Fundamental, assim como o vídeo “É D +”, que trabalhou a questão das unidades padrão de medida de comprimento. Quando se fala em conversão de unidades medida de comprimento, usa-se a divisão ou multiplicação por 10 (múltiplo e submúltiplos de 10), enquanto que, para a medida de tempo, essas operações terão o número 60 como multiplicador ou divisor.

Coisa parecida vai acontecer com relação as medidas de ângulos em graus. Embora sigam a mesma tabela de conversão, tempo e ângulo são grandezas diferentes e, embora os múltiplos e submúltiplos das duas grandezas recebam a mesma denominação (minuto e segundo), conforme mostra a Figura 57, seus símbolos são diferentes.

Por exemplo, a representação simbólica para uma hora, trinta minutos e quarenta e cinco segundos é **1h 30min 45s** e, para um grau, trinta minutos e quarenta e cinco segundos é **1° 30' 45"**.

Figura 57: Conversão de medidas de ângulos

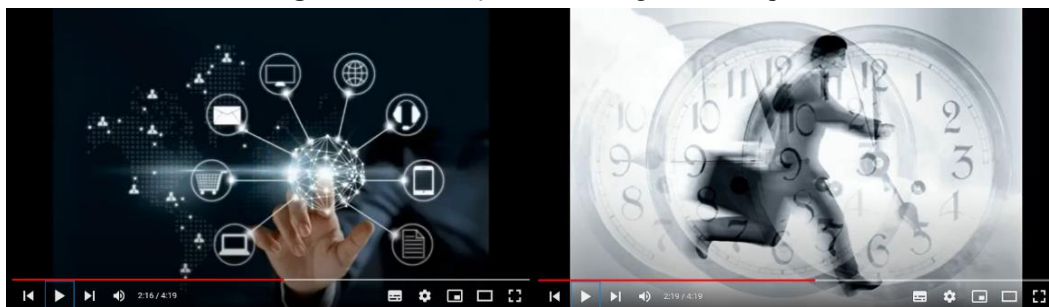


Fonte: Imagem do site Ler e Aprende¹⁶¹

¹⁶¹ Disponível em: <https://lereaprender.com.br/exercicios-de-transformacoes-de-medidas-de-angulos/>. Acesso em: 01 jun. 2022.

Mas será que existe somente essa forma de medir o tempo? Pergunta o boneco. E categoricamente a narradora lhe responde que não. Então ela fala que com avanços tecnológicos surgiu a necessidade de medir intervalos de tempo menores, citando o microssegundo, o femtossegundo e o attossegundo.

Figura 58: O Avanço das Tecnologias e o Tempo



Fonte: Print da tela do vídeo “Uma questão de tempo”

Mais um exemplo de como o conhecimento produz tecnologias que produzem conhecimento. Isso corrobora com a ideia de que o conhecimento é produzido por um coletivo de seres-humanos-com-tecnologias e, tanto o humano quanto as tecnologias têm poder de ação nesse processo. Assim, quando as tecnologias avançam para resolver determinado problema, esses avanços tecnológicos criam novas necessidades (novos problemas) humanas, reorganizando seus modos (dos humanos com tecnologias) de agir e de pensar.

Se Simplício estivesse escrevendo sua tese, numa máquina de escrever [ele não era do tempo dos pergaminhos, nem das canetas tinteiro, mas, quando jovem, ele fez curso de datilografia] pesquisando na enciclopédia “Barsa”, na sua escola ou na Biblioteca Municipal, ele pararia o assunto do “tempo menor que o segundo” por aqui. Mas, reorganizada a sua forma de agir e pensar, veja o que ele, sem sair de casa e sem foliar um livro, encontrou na rede (internet):

Quadro 7: Múltiplo e Submúltiplos do SI

Múltiplos			Submúltiplos		
Factor	Prefixo	Símbolo	Factor	Prefixo	Símbolo
10^1	deca	da	10^{-1}	deci	d
10^2	hecto	h	10^{-2}	centi	c
10^3	quilo	k	10^{-3}	mili	m
10^6	mega	M	10^{-6}	micro	μ
10^9	giga	G	10^{-9}	nano	n
10^{12}	tera	T	10^{-12}	pico	p
10^{15}	peta	P	10^{-15}	femto	f
10^{18}	exa	E	10^{-18}	atto	a
10^{21}	zetta	Z	10^{-21}	zepto	z
10^{24}	yotta	Y	10^{-24}	yocto	y

Fonte: Quadro do blog Mundo de Engenheiro¹⁶²

¹⁶² Disponível em: <https://mundodeengenheiro.wordpress.com/2020/04/01/medidas-e-conversoes-das-unidades-de-comprimento/>. Acesso em: 31 maio 2022.

Observe que, há uma relação de tempo entre as unidades de medida (hora/minuto/segundo), apresentada na Figura 56, cujo fator de conversão é 60. No vídeo, inclusive, a narradora mostra quantos segundos tem um minuto, uma hora e um ano. Um minuto tem 60 segundos, uma hora tem 3.600 segundos, um dia tem 24 horas, ou seja, 1 dia tem 84.600 segundos.

No entanto, há uma relação entre os “múltiplos e submúltiplos” do “segundo”, como unidade de tempo, cujo fator de conversão não é mais 60, mas sim a base 10. Ela (a narradora) fala do **micro**segundo, do **femto**segundo e do “*attossegundo, que é o menor tempo já medido por cientistas*” (Texto 3 – de 2:37 a 2:39). Nesse sentido, penso que o Quadro 7, pode ajudar o leitor e a leitora a entender por que ela disse que o attossegundo é “*mil quadrilhão (1 quintilhão) de vezes menor que o segundo*”, ou seja, é o resultado da divisão de 1 segundo por 1.000.000.000.000.000 ou, da multiplicação por 10^{-18} .

Eis aqui (agora falando aos professores e às professoras) uma boa oportunidade para falar com seus alunos e suas alunas sobre Notação Científica¹⁶³, como uma forma de simplificar a representação de números reais “muito grandes” ou “muito pequenos” que encontramos nas ciências em geral. Como, por exemplo, dizer que um ano-luz (a distância que a luz percorre no vácuo em um ano)¹⁶⁴ é de aproximadamente 9.460.080.000.000.000 m ou, em notação científica, aproximadamente $9,46 \cdot 10^{15}$ m. Ou ainda que a carga elétrica elementar (carga elétrica de um elétron)¹⁶⁵ é de 0,00000000000000000016 C¹⁶⁶ ou, em notação científica, $1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

Para finalizar essa parte, todas as grandezas, cujas unidades de medidas seguem a lógica da base 10 como fator de conversão, como comprimento, massa, capacidade, etc., (abordado no vídeo É D+) podem usar os prefixos e os símbolos do Quadro 7. Como por exemplo, usar o prefixo “mili” para **milímetro**, **milissegundo**, **miligrama**, para se referir à milésima parte de um metro, de um segundo e de um grama, respectivamente.

Cuidar para não confundir nas conversões de medidas de área e de volume que, embora utilizem a base 10, as unidades de medida estão elevadas ao quadrado (m^2), para a área e ao cubo (m^3), para o volume. Como exemplo, um erro comum é o (a) estudante pensar da seguinte forma: se $1 \text{ km} = 1.000 \text{ m}$, então $1 \text{ km}^2 = 1.000 \text{ m}^2$.

¹⁶³ Ver mais sobre o que é notação científica em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/notacao-cientifica.htm>. Acesso em: 03 jan. 2023.

¹⁶⁴ Ver mais sobre o que é ano-luz em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-ano-luz.htm>. Acesso em: 03 jan. 2023.

¹⁶⁵ Ver mais sobre o que carga elétrica elementar em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-carga-eletrica.htm>. Acesso em: 03 jan. 2023.

¹⁶⁶ O *coulomb* (símbolo: C) é a unidade de carga elétrica no Sistema Internacional.

Vamos primeiro pensar que 1 km^2 corresponde a área de um quadrado de 1 km de lado, ou seja, cada um de seus lados mede 1.000 m. Considerando-se que

$$\text{Área}_{\text{Quadrado}} = \text{lado} \times \text{lado} \rightarrow A_Q = l^2$$

temos que a área de um quadrado de 1.000 m de lado é $(1.000 \text{ m})^2 = 1.000.000 \text{ m}^2$. Portanto, $1 \text{ km}^2 = 1.000.000 \text{ m}^2$. Com o volume, teremos então que elevar a medida da aresta do cubo à terceira potência:

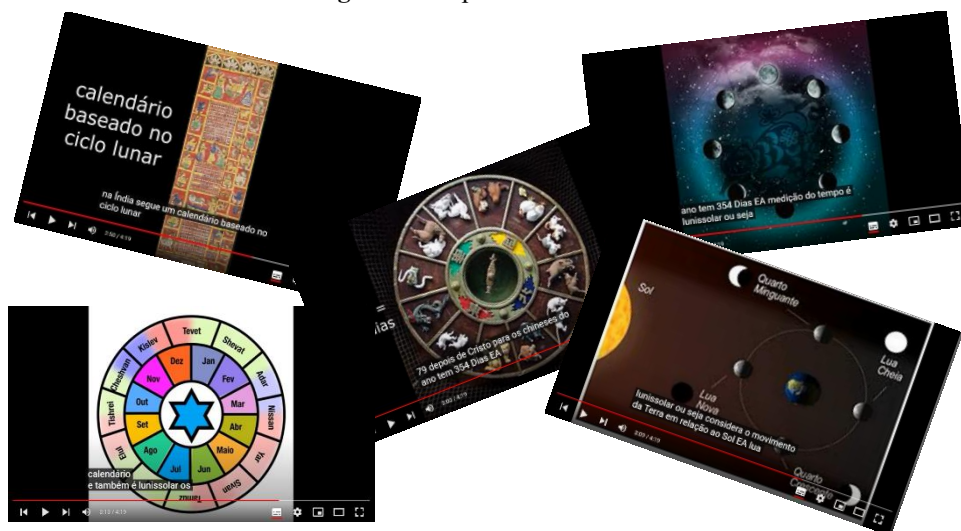
$$\text{Volume}_{\text{Cubo}} = \text{aresta} \times \text{aresta} \times \text{aresta} \rightarrow V_C = a^3$$

Assim, pensando que 1 km^3 corresponde a um cubo de 1.000 m de aresta, temos que $1 \text{ km}^3 = (1.000 \text{ m})^3 = 1.000.000.000 \text{ m}^3$.

Outro cuidado que devemos ter, com relação à conversão de unidades, é quando se tratar de escalas termométricas, mas isso são “outros quinhentos”¹⁶⁷ (e o Salviati já está me dizendo: *Vamos voltar para o vídeo, Simplicio?*).

Na sequência, a narradora diz que o calendário é, também uma forma de medir (controlar) o tempo. Não existe apenas um único tipo de calendário, embora em nosso país (e em muitos outros) só se conheça o calendário Gregoriano. A origem do calendário remonta aos tempos da Pré-História.

Figura 59: Tipos de Calendário



Fonte: Print de telas do vídeo “Uma questão de tempo”

Foi observando o nascer e pôr do Sol, as diferentes fases da Lua e outros movimentos dos astros celestes, que o ser humano viu a necessidade de medir um período de dia, mês e ano, bem como definir as estações do ano. Essas marcações temporais ajudaram no desenvolvimento da caça, da pesca (como já mencionado antes), da agricultura e as atividades de migração.

¹⁶⁷ Termo usado para dizer que isso é uma outra história. (DUARTE, 2003).

Por volta de 2700 a.C., os povos mesopotâmicos elaboraram um calendário com 12 meses lunares, de 29 ou 30 dias. Foi com base nesse modelo que os judeus posteriormente elaboraram seu calendário. Outros povos também realizaram adaptações e mudanças no calendário. O primeiro calendário solar surgiu com os egípcios por volta de 3000 a.C., com uma medição de 365 dias. Atualmente seguimos o chamado calendário gregoriano, que foi criado em 1582 pelo Papa Gregório XIII (1502-1585) – daí o nome “gregoriano”. O Papa teve como base o calendário juliano (criado pelo imperador Júlio César em 45 a.C.), que era utilizado pelo Império Romano – e ainda hoje é usado por cristãos ortodoxos em alguns países. (SOBRE, [s.d.]

É isso (os calendários) que será mostrado a partir de 2:42 do vídeo. *Temos outros tipos de calendários para medir o tempo. Na Índia, se segue um calendário que é baseado no ciclo lunar, com o ano zero equivalente a 79 d.C.* [grifo meu]. Observem que o calendário gregoriano aparece aqui com uma unidade fundamental de medida (*d.C.* quer dizer depois de Cristo, no calendário estabelecido pelo Papa Gregório XIII), reforçando a ideia hegemônica de que a “base” das civilizações é europeia, cristã, branca e masculina. Todos os “demais” são comparados a esses padrões de sociedade “civilizada”.

No entanto, eu concordo que o calendário gregoriano (atualizado) tem uma menor margem de erro e necessidade de correções periódicas, como por exemplo a correção do “ano bissexto”, que acontece a cada quatro anos, acrescentando o 29º dia no mês de fevereiro, passando assim a ter 366 dias, diferente dos demais que têm 365 dias. Esse acréscimo de um dia é para aproximar o calendário ao movimento de translação da Terra, tempo que o planeta leva para dar a volta no Sol, que é de 365 dias, 5 horas, 48 minutos e 46 segundos (próximo de 6 horas). Sendo assim, 6 horas x 4 anos = 24 horas, ou seja, mais 1 dia. [lembrei do vídeo “O dia do curinga]

Para corrigir os 11 minutos e 14 segundos que faltam para completar as 6 horas, ficou estabelecido, também que os anos múltiplos de 4, terminados por 00, só seriam bissextos se fossem múltiplos de 400. Por essa regra, o ano (supostamente) do descobrimento do Brasil (1500) não seria um ano bissexto, pois, apesar de 1500 ser múltiplo de 4, não é múltiplo de 400, já o ano de 2000, foi bissexto, pois é múltiplo de 400 (CAMPOS, [s.d.]). (*Puxa vida! Já saí do vídeo, de novo!*)

Voltando ao texto do vídeo, continua a narradora suas explicações sobre os outros tipos de calendário: *Para os Chineses o ano tem 354 dias e a medição do tempo é lunissolar, ou seja, considera o movimento da Terra em relação ao Sol e a Lua. O calendário dos Judeus também é lunissolar. Os meses têm 29 ou 30 dias e para compensar os dias perdidos em relação ao ciclo solar, acrescenta-se um décimo terceiro mês em alguns anos.* (Texto 3 – de 2:56 a 3:26)

Não importa qual é o tipo de calendário que você utiliza, ou quais instrumentos você usa para medir o tempo, o que se sabe é que contar o tempo é uma questão de tempo. (Texto 3

– de 3:28 a 3:40) e finaliza com uma frase (atribuída a) de Pitágoras: “Com a organização do tempo, acha-se o segredo de fazer tudo e bem feito”, como o vídeo que acabei de descrever e comentar.

5.3 Vídeo “Função Seno” – Categoria Ensino Médio

Você gosta de cantar? Gosta de dançar? Então esse vídeo é para você. *Três jovens estudantes, muito preocupadas por não entenderem os conceitos de funções trigonométricas, buscam ajuda de uma amiga. Para ajudá-las no estudo de função seno, essa amiga incentivou-as a estudar e aprender o tema de uma maneira **nada convencional**. O texto é uma paródia “Cheguei, função seno”*. (Descrição do vídeo pelas autoras – grifo meu).

Essas quatro amigas são alunas do Centro Educacional Terra, no *município de Extrema, cidade mineira que tem esse nome por ser o último município ao sul de Minas Gerais, em direção ao Estado de São Paulo* (Texto 3 – Fala da professora Sandra). Orientadas pela Professora Sandra¹⁶⁸, que muito tem incentivado suas alunas e seus alunos em seus projetos na chamada cultura maker¹⁶⁹, elas produziram o vídeo e o inscreveram no III Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática.

Importante ressaltar que a Professora Sandra desenvolve projetos de ensino e aprendizagem desde 2006 [o referido festival aconteceu em 2019] envolvendo a Arte e as Tecnologias. Projetos esses, batizado pela professora como [...] *Matemática a toda hora, com uma série de instrumento para trabalhar com ensino e aprendizagem. Então a gente utiliza o teatro, a música, a dança, e o vídeo é um dos itens desse projeto*. (Texto 2 – Fala da professora Sandra).

Por fim, além de aprender e ensinar um pouco de Trigonometria, elas também animaram o público, no palco (palco mesmo) desse Festival, que aconteceu em Vitória, ES. Um vídeo alto astral mostrando que elas (as autoras) realmente, “chegaram chegando bagunçando a zorra toda”.¹⁷⁰

Depois dessa breve introdução, gostaria de abrir um parêntese (perceberam que o Simplício adora abrir parênteses?) para a palavra “convencional” utilizada pelas autoras na descrição do vídeo. Como vocês (a quem agradeço por ainda estarem lendo essa tese) sabem,

¹⁶⁸ Professora Sandra Regina Leme Forster. Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/4795127225554589>.

¹⁶⁹ Considerado uma extensão da filosofia “Do It Yourself!”, o movimento da cultura maker apresenta a ideia de que qualquer pessoa consegue construir, consertar ou criar seus próprios objetos. (O QUE É, 2019).

¹⁷⁰ Música original: “Cheguei”, do álbum “A Danada Sou Eu”, pela artista “Ludmilla”, lançamento: 2016. Clip oficial disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RNVLCr-Y7rQ>. Acesso em: 26 maio 2022.

Simplício era meio *dicionarista*, logo, ele não se continha quando encontrava uma palavra digna de se conceituar (todas as palavras são) e já corria para o dicionário. Corria no sentido figurado, pois ele fazia isso (a busca no dicionário) sem se levantar da sua cadeira, em frente à escrivaninha (com seus livros impressos, seu Kindle, sua garrafa de café, etc.) que ele havia ganhado de sua amiga Liliane e seu amigo Johnson. Não buscava nas folhas do dicionário impresso o significado das palavras, mas sim na tela do seu notebook, através de dicionários on-line hospedados no Google. Mais um exemplo de como Simplício, reorganizando suas atividades, havia, também, reorganizado a sua forma de pensar com tecnologias.

[...]

Salviati: Simplício, dá para voltar para o texto?

Simplício: Ah, sim! Desculpa mestre, me empolguei.

[...]

No Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa Michaelis¹⁷¹, Simplício encontrou os seguintes significados para a palavra **convencional**: “concernente a ou resultante de convenção; conforme às convenções sociais; consolidado pelo uso; normatizado, padronizado; Que carece de naturalidade por resultar de mera convenção; artificial, falso, insincero”. Nesse sentido, a forma “convencional” de aprender e ensinar, é chamada de pedagogia tradicional por muitos autores, como Santos (2016) citado anteriormente. Pedagogia com metodologias de ensino que consideram apenas a assimilação e a transmissão de conteúdos, tendo o professor como figura central no processo educativo e o aluno como mero receptor e reproduzidor de informações transmitidas pelo professor.

Essa tradição ou convenção nas formas de ensinar e de aprender são situações que foram, através de ideologias, reproduzidas por discursos hegemônicos da (na) educação, naturalizadas tão fortemente que, para a comunidade escolar, se estruturam como normas a serem seguidas, sem críticas ao que (e como) está posto. É natural porque nasceu assim. Era assim para os meus pais, era assim para os meus avós, Sempre foi assim.

Novamente chamo a atenção para o verbo ser. Quando digo *foi*, me refiro a uma ação concluída no passado, mas quando digo *era* estou me referindo uma ação do passado, porém incompleta. Ou seja, em “sempre foi assim” estou falando de uma ação totalmente realizada no passado, mas a palavra “sempre”, nessa expressão, nos remete a ideia temporal de uma ação que vinha sendo realizada até ontem (um passado muito próximo), mas que pode cessar ou modificar-se a partir de hoje (presente-futuro), portanto, uma ação passível de mudança. Já o

¹⁷¹ Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/convencional>. Acesso e m: 26/05/2022.

“era”, em “era assim com meu pai, ...” é uma ação passada, porém não concluída no passado. Então, temos para “era”, três possibilidades: ou era e continua sendo, ou era e cessou ou era e se transformou. Novamente, a possibilidade de mudança. Sobre essa possibilidade de mudança, Fairclough (2016, p. 96) nos diz que:

A prática discursiva é constitutiva tanto de maneira convencional como criativa: contribui para reproduzir a sociedade (identidades sociais, relações sociais, sistemas de conhecimento e crença) como é, mas também contribui para transformá-la. Por exemplo, as identidades de professores e alunos e as relações entre elas, que estão no centro de um sistema de educação. Porém, elas estão abertas a transformações que podem originar-se parcialmente no discurso: na fala da sala de aula, do parquinho, da sala dos professores, do debate educacional, e assim por diante.

Embora não se trata de uma Análise de Discurso Crítica, essa citação de Fairclough corrobora com a Teoria do Teatro Épico de Bertolt Brecht, no que diz respeito ao Efeito V (estranhamento ou distanciamento) produzido em um teatro didático. Na visão do dramaturgo alemão, como já apresentado em capítulos anteriores, a Arte nos serve, não apenas para contemplar o belo, mas também para produzir estranhamentos sobre aquilo que se nos apresenta naturalizado, como as metodologias de ensino fundamentadas nas ideias da pedagogia tradicional, chamada pelas autoras do vídeo de “convencional”.

Embora o naturalizado possa aparecer de forma amalgamada, as práticas discursivas podem se manter, constitutivamente, de forma “convencional” ou “criativa”. A arte proposta no vídeo “Função Seno” optou pela segunda forma. Agora, antes que Salviati me chame a atenção novamente para voltar para a descrição do vídeo, sugiro que você o assista, pelo link do festival ou através do QR Code, disponível na Figura 60. Depois, fazendo como o escritor Dan Brown, retomaremos esse tópico reticente.

Figura 60: Vídeo "Função Seno"



Fonte: Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática¹⁷²

O que as autoras apresentaram no vídeo, que vocês acabaram de assistir, é chamado de “Paródia”. Portanto, antes de continuar a descrição do vídeo, vamos falar um pouco sobre esse

¹⁷² Disponível em: <https://youtu.be/7lisTdlAyXM>. Acesso em: 27 maio 2022.

gênero de composição literária que remonta ao século XVI. No Blog Hexag¹⁷³, Simplício encontrou as seguintes informações:

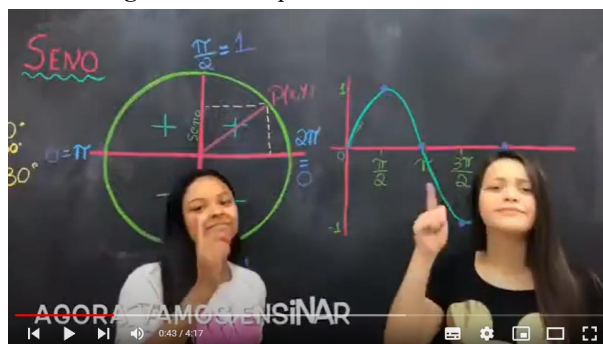
Em linhas gerais, a paródia é uma releitura de uma obra já existente, lhe conferindo caráter cômico pelas alterações feitas. Essa ressignificação pode ser feita em obras visuais e escritas como poemas, filmes e músicas. Normalmente, aquele que faz a paródia utiliza ironia e deboche para fazer as alterações. As obras escolhidas para serem parodiadas geralmente são as que possuem status de consagradas. Há uma adaptação da obra original a um novo contexto, lhe dando uma roupagem mais despojada. As paródias são comumente utilizadas para discutir assuntos de teor polêmico com descontração e menos tensão. (SIGNIFICADO, 2022)

As autoras fizeram a releitura de uma música (Cheguei, de Ludmilla) muito popular no meio jovem daquela época (estamos falando do ano de 2019). Uma música alegre e dançante, aliás, a letra da música (literatura) não foi a única a ser (re) significada com um tema matemático, houve também uma adaptação da coreografia do clip oficial¹⁷⁴ (que você já deve ter assistido). Notem que fazer uma paródia não é tarefa fácil. Precisa-se de uma música conhecida (Cheguei), de um tema relevante (o estudo de funções trigonométricas), de (bom) humor e uma boa produção para ressignificar o texto (no caso a letra da música). Veja o que nos disseram as autoras sobre o trabalho:

Foi muito engraçado, porque vinha na nossa cabeça. A gente pegava e tentava encaixar com a letra. Foi muito legal porque fluiu, sabe? Foi uma coisa que encaixou bonitinho. A gente vê que tem algumas paródias que ficam estranhas. Teve até uma parte que a gente entonou, deu uma entonação na nossa voz para que encaixasse. [...] A gente estava com um pouco de dificuldade de acertar o ritmo em algumas partes. [...] Aí a gente fez e deu certo. (Texto 2 - Fala das alunas)

Com relação ao “entonar a voz para que encaixasse”, penso elas estavam falando dessa parte da paródia (aos 43s de exibição), o que é normal em qualquer música. Mas o que é mais interessante nesse vídeo (na minha opinião) é a forma como elas conseguiram sincronizar tantos elementos da linguagem e da arte para comunicar suas ideias matemáticas! Veja essa combinação de elementos da linguagem com elementos da arte na Figura 61:

Figura 61: Adequando a letra à música



Fonte: Print de tela do vídeo “Função Seno”

¹⁷³ Disponível em: <https://cursinhoparamedicina.com.br/blog/literatura/significado-de-parodia-o-que-e-conceito-e-definicao/>. Acesso em: 27 maio 2022.

¹⁷⁴ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RNVLCr-Y7rQ>. Acesso em: 27 maio 2022.

Os recursos gráficos no quadro negro com diferentes cores para dar destaque; a música (paródia) em sintonia com o conteúdo exposto no quadro com a legenda simultânea e a coreografia reproduzindo, com a dança, o comportamento (movimento) do gráfico e o ciclo trigonométrico da função seno. Esta forma híbrida de comunicação é objeto de estudos da Semiótica Social, cujo foco está no “[...] modo como as pessoas usam 'recursos' semióticos tanto para produzir artefatos e eventos comunicativos quanto para interpretá-los – o que também é uma forma de produção semiótica – no contexto de situações e práticas sociais específicas” (VAN LEEUWEN, 2005, p. xi, tradução nossa)¹⁷⁵.

Observem, também, que, na Figura 62, as alunas fazem gestos com as mãos, imitando o comportamento do gráfico da função seno representado no quadro. Parece estranho um gráfico dançar! Realmente isso não é “nada convencional”. Podemos também observar nessa figura que, no vídeo, foram combinados diferentes modos semióticos (diferentes linguagens) para expressarem suas ideias.

Figura 62: Dançando com o gráfico da função seno



Fonte: Print de tela do vídeo “Função Seno”

Dentre as características do vídeo, destacam-se o uso de tecnologias digitais para a produção de conhecimento, e a utilização de linguagem híbrida (linguagem verbal e não-verbal) para comunicar ideias. “No âmbito da arte midiática podem ser inseridos trabalhos realizados com mediação tecnológica nas artes visuais e audiovisuais, literatura, música e artes performáticas”. (Machado, 2007, p. 08).

Destaco aqui, a presença da Arte como instrumento que produz experiências, tanto de contemplação como de estranhamento. Conceitos abordados na Fundamentação Teórica na visão de Dewey, sobre experiência estética e de Brecht, sobre o Efeito V. Veja o que nos disse uma das autoras do vídeo quanto ao fato de terem usado o giz de cera no quadro verde:

Para dar destaque, entendeu? Para ficar diferente do giz normal que as pessoas usam, que é aquele giz de lousa verde. E aí, para dar destaque, a gente procurou meios artísticos

¹⁷⁵ [...] the way people use semiotic ‘resources’ both to produce communicative artefacts and events and to interpret them – which is also a form of semiotic production – in the context of specific social situations and practices.

para trazer o que a gente é, ... alegre. [...] na nossa escola eles trabalham muito com a parte artística, lá é muito importante! Em qualquer trabalho, ao invés deles mandar a gente digitar e fazer uma capa normal, eles preferem que a gente faça, por exemplo, um trabalho que tenha um desenho artístico, que você venha e traga a parte artística, então a gente tem muito disso. Foi uma coisa que já estava incorporado e a gente só trouxe ... a dança, os gestos que a gente fazia... (Texto 2 – Fala de uma aluna).

Embora não fique claro, na fala dessa aluna, o (s) motivo (s) de se trabalhar na perspectiva da arte em sua escola, penso que a arte, aqui, está relacionada a estética enquanto beleza do trabalho escolar que se apresenta, mas não fica claro a questão da experiência estética produzida pelo experimento artístico (e tecnológico).

Porém n'outro momento, a Professora fala da experiência de terem participado do Festival de Vídeos. *[...] o que achei mais legal é estar aqui sem essa intenção* (de prêmios valiosos), *mas com a intenção de viver esse momento muito feliz, não só pela aprendizagem, mas, também, por tudo que elas* (suas alunas) *puderam ver desde que chegaram aqui, inclusive ontem, com as palestras e tudo o que está acontecendo.* (Texto 2 – Fala da professora Sandra). E complementa uma das alunas: *São coisas que a gente vai levar para vida, né!* (Texto 2 – Fala de uma aluna). Além dessa experiência (de participar da fase presencial do Festival) gostaria de falar da experiência das autoras no processo de produção do vídeo.

A produção do vídeo começou como um trabalho normal, valendo nota, essas coisas de escola. Depois a Professora apresentou esse projeto para gente participar do Festival de Vídeos. Foi bem interessante porque é uma coisa que a gente nunca participou antes. Não é normal a gente participar de coisas de escola assim com vídeos. [...] A primeira vez que a Professora apresentou a proposta na sala de aula, ela sugeriu que a gente fizesse uma videoaula com conteúdo para que outros alunos tivessem acesso. Fazer os vídeos, entender o conteúdo matemático de uma forma diferente e diversificada e compartilhar a experiência com os colegas. Foi um processo longo até a gente chegar no que a gente queria, porque no começo a gente não sabia que existia o festival. (Texto 2 – Fala de duas alunas)

Observem que, na fala da primeira aluna, o que elas fizeram (produzir o vídeo e participar de um festival) “não é normal” fazerem na escola delas. Também que elas deixariam o status de consumidora de vídeos do tipo “aula” (estudar assistindo à videoaula é uma prática comum entre os (as) estudantes) passando a ser produtoras de vídeos (aprender fazendo).

Também falam de compartilhar a sua produção com seus (suas) colegas para que eles (as) também tenham uma experiência com o trabalho apresentado. Existe uma experiência estética para quem produz o objeto de arte e uma experiência para quem contempla o objeto

produzido, conforme apresentado no capítulo anterior. Tais experiências serão comentadas no capítulo próximo. (Olha o Simplício de novo retomando (e deixando) reticências).

Por se tratar de uma arte midiática, é bom lembrar que, segundo Borba e Villarreal (2005) o conhecimento é produzido por um coletivo de humanos e não humanos e, considerando esse “não humanos” como mídias, entendemos, como já exposto anteriormente, que não há uma dualidade “humanos” e “mídias” nesse processo. Tanto os humanos quanto as mídias têm poder de ação na produção de conhecimento. No processo criativo do vídeo, fica evidente essa relação. As alunas interagiram com as tecnologias, moldando uma mídia sendo, ao mesmo tempo, moldadas por ela nesse processo.

Sobre essa relação de Seres Humanos-Com-Mídias, a professora fala do protagonismo do celular no processo de produção do vídeo: *O celular, por exemplo, que é tão proibido em sala de aula, para o grupo foi fundamental, pois tudo foi feito no celular, inclusive a edição. Então, a questão é conhecer o equipamento que está usando. O celular, de vez em quando atrapalha em sala de aula, mas ele também ajuda, quando bem utilizado.* (Texto 2 - Fala da professora Sandra).

O que não é discutido, com relação a esse tema, é o protagonismo da arte no processo criativo do vídeo. Assim como na maioria das falas dos participantes nas rodas de conversa, as questões relacionadas às tecnologias apareceram com maior destaque. Justamente por esse motivo que Simplício busca compreender como um coletivo de Seres-Humanos-Com-Mídias utilizou a Arte na produção de vídeos digitais com conteúdo de Matemática em um Festival.

Nesse vídeo, a arte aparece tanto como objetivo contemplativo como o de refletir sobre o tema e a forma que ele foi abordado. Houve a preocupação das autoras em apresentar um produto artístico “belo” e, ao mesmo tempo em compartilhar ideias matemáticas de forma “não convencional”, com potencial para produzir nos espectadores experiências que os levem a estranhar o normal (ou naturalizado). Vejamos algumas ideias por elas (as autoras) apresentadas no vídeo.

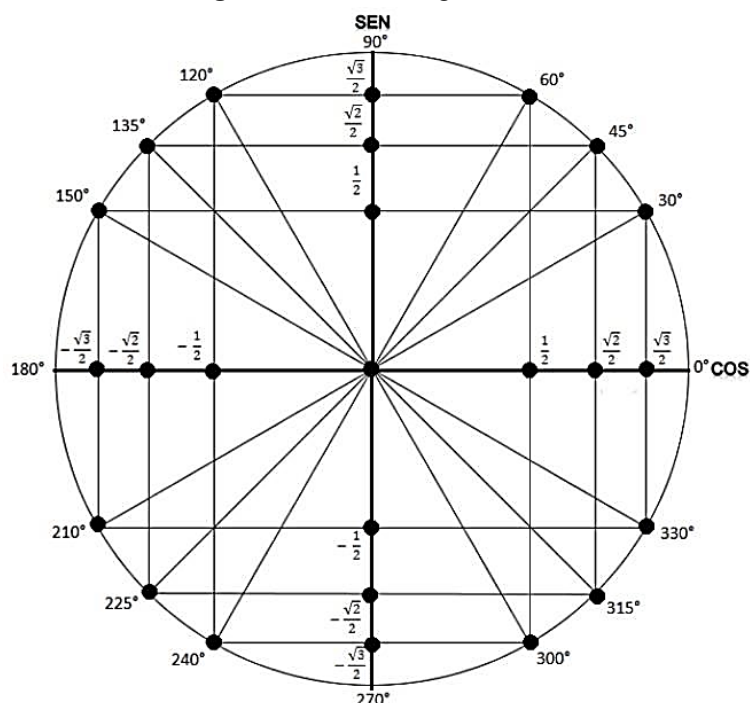
A função seno, apresentada no vídeo, é uma das funções trigonométricas. No Ensino Médio, normalmente estudam-se, além da função seno, as funções cosseno e tangente. Em algumas escolas se ensinam também as funções cotangente, secante e cossecante. Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a palavra seno e cosseno aparecem em dois contextos apenas. Tangente, cotangente, secante e cossecante nem aparecem. Lembrando que outro grupo da escola produziu outro vídeo com o tema função cosseno. Pela BNCC, a missão foi cumprida.

(EM13MAT306) Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais (ondas sonoras, fases da lua, movimentos cíclicos, entre

outros) e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria. (EM13MAT308) Aplicar as relações métricas, incluindo as leis do seno e do cosseno ou as noções de congruência e semelhança, para resolver e elaborar problemas que envolvem triângulos, em variados contextos. (BRASIL, 2017, p. 536)

Essas funções também são chamadas de funções circulares, por estarem relacionadas as demais voltas no ciclo trigonométrico, em que cada número real está associado a um ponto da circunferência. Considerando-se uma circunferência construída no plano cartesiano tendo o ponto central na origem dos eixos ortogonais (X, Y) com raio unitário, veja na Figura 63 como estão representados os ângulos notáveis, medidos em graus, e as projeções dos pontos na circunferência sobre os eixos das abscissas (X) e das ordenadas (Y).

Figura 63: O Ciclo Trigonométrico



Fonte: Imagem do Google Imagem¹⁷⁶

Como o vídeo apresenta um estudo apenas sobre a função seno, os valores que interessam estão destacados no eixo das ordenadas (0, y). *A projeção na vertical é o eixo Y* (em 0:40 do vídeo). Lembrando que, como no círculo trigonométrico o raio é unitário ($r = 1$), os valores possíveis para o seno, nesse ciclo, serão maiores ou iguais a -1 e menores ou iguais a 1 , ou seja, a imagem da função seno pode ser representada por $Im(f) = \{y \in \mathbb{R} / -1 \leq y \leq 1\}$, ou ainda, em forma de intervalo $[-1, 1]$.

¹⁷⁶ Disponível em: https://www.facebook.com/matematiceextraclasse/photos/s%C3%A9rie-2-ciclo-trigon%C3%A9trico-com-senos-e-cossenos-dos-respectivos-arcos/1095455074130973/?_rdr. Acesso em: 03 ago. 2022.

No vídeo elas falam (cantam) os valores de seno de 90° e 270° ; de 180° e $360^\circ \equiv 0^\circ$. *Seno de noventa é um; duzentos e setenta é menos um; cento e oitenta, trezentos e sessenta, zero grau igual a zero.* (Texto 3 – de 1:17 a 1:31). Se o professor ou a professora for usar esse vídeo em suas aulas de trigonometria, pode aproveitar a paródia e desenvolver uma proposta que Canedo Junior (2021) fez em sua tese de doutorado, o “videoproblema” e “videorresposta”.

Desafie seus alunos e suas alunas a fazer uma paródia (com essa ou outra música) para os outros ângulos notáveis, como um vídeo resposta à questão inicial do vídeo apresentado. Acho que vai ser muito difícil! Já imaginaram, encaixar a expressão “raiz quadrada de dois ou de três” numa música! Mas não podemos subestimar a capacidade dos nossos alunos e nossas alunas. Quando eles (as) assumem o protagonismo numa atividade, eles (as) nos surpreendem.

Na realidade, elas já haviam feito um vídeo mais completo. *Então a gente fez uma videoaula de uns vinte minutos, a gente explicou as funções dos ângulos de 30° , 45° e 60° . Falamos das relações fundamentais, explicamos as funções seno...* (Texto 2 – Fala de uma aluna). Para adequar o tempo de duração do vídeo ao do edital do Festival (seis minutos), foram feitos alguns cortes.

Quadro 8: Valores do Seno, Cosseno e Tangente de Ângulos Notáveis no 1º Quadrante

	30°	45°	60°
sen	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tg	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

Fonte: Produzido pelo autor

O Quadro 8 traz os valores de seno, cosseno e tangente dos ângulos notáveis de 30° ; 45° e 60° . Importante lembrar que são ângulos do 1º quadrante e que é possível reduzir um ângulo que não está no primeiro quadrante, a um ângulo que esteja no primeiro quadrante. Sendo um ângulo α não pertencente ao primeiro quadrante, temos: Para reduzir do 2º quadrante para o 1º, faça: $(180^\circ - \alpha)$. Para reduzir do 3º para o 1º quadrante: $(\alpha - 180^\circ)$. E para reduzir do 4º quadrante para o 1º: $(360^\circ - \alpha)$.

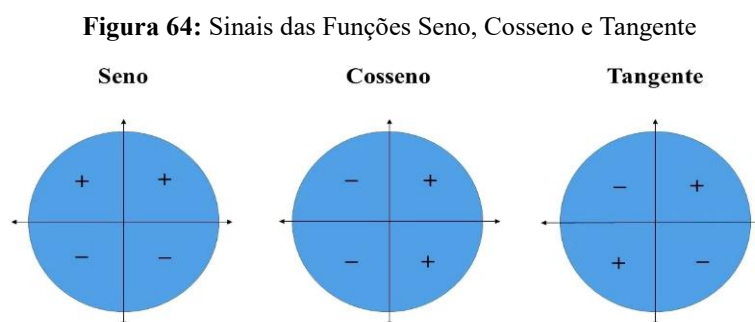
Como podem conferir na Figura 63, os ângulos do 2º, do 3º e do 4º quadrantes, realmente podem ser reduzidos ao 1º quadrante. Veja, por exemplo, o ângulo de 120° , que está no 2º quadrante, corresponde a 60° no 1º quadrante ($180 - 120 = 60$); 210° , no 3º, corresponde a 30° no 1º ($210 - 180 = 30$) e 315° é reduzido a 45° do 4º para o 1º quadrante ($360 - 315 = 45$).

Embora não façam parte dos dados dessa pesquisa, penso ser importante ressaltar que outros (as) alunos (as) do Centro Educacional Terra, da cidade de Extrema, MG, produziram outros vídeos com o tema “funções trigonométricas”: [...] *foi um vídeo diferente porque a gente não gravou só a parodia. Gravamos uma explicação assim na lousa digital, como se fosse um*

programa mesmo, como se fosse um talk show. Havia também uma paródia que a gente usa uma música da Disney, porque é uma coisa que a gente gosta bastante, por mais que a gente esteja no terceiro ano do Ensino Médio. [...] elas gravaram e eu estava auxiliando de câmera no vídeo delas, então, acho que ... foi uma união de todo mundo... a gente não trabalhou muito em grupos separados, nós juntamos os grupos. (Texto 2 – Fala de uma aluna)

Esta fala mostra um esforço coletivo na produção dos vídeos que aponta para uma atividade mais cooperativa e menos competitiva.

Voltando ao conteúdo do vídeo, os valores de seno, cosseno e tangente, possuem sinais (positivo ou negativo). *Ciclo trigonométrico terão quatro quadrantes. Função de seno os dois primeiros **positivos**; terceiro e quarto sempre **negativos*** (Texto 3 – de 0:48 a 1:00). Na Figura 64 são apresentados os sinais das funções cosseno e tangente, além do seno já mostrado na paródia.



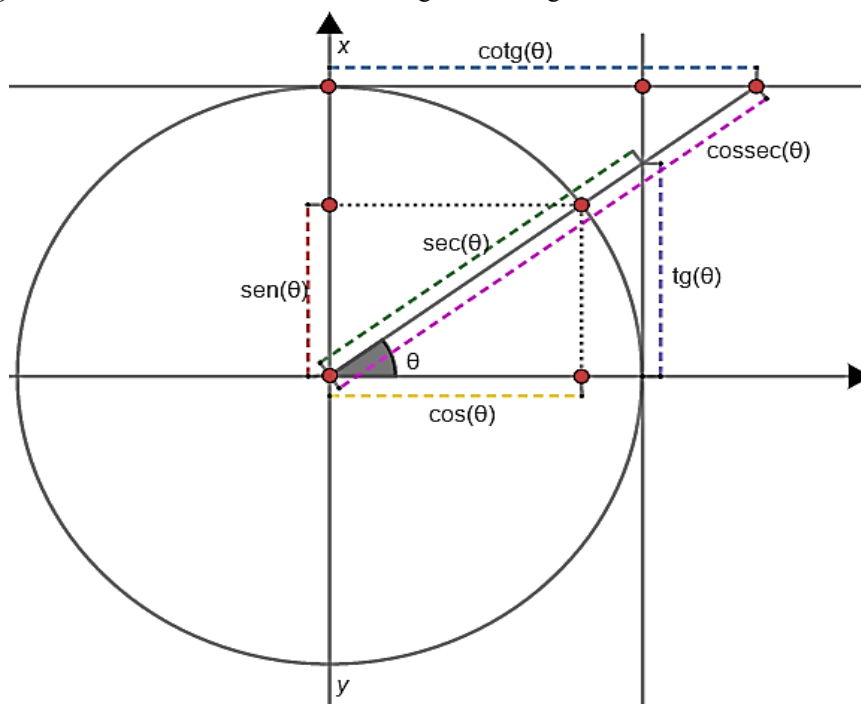
Fonte: Imagem do site Toda Matéria¹⁷⁷

Notem que, sendo os valores de seno representados no eixo Y (ordenadas), temos a ideia de que, acima do eixo X, os valores são positivos (1º e 2º quadrantes) e, abaixo, os valores são negativos (3º e 4º quadrantes). Com o cosseno isso muda, pois, seus valores estão no eixo X (abscissas), assim temos a ideia de que à direita do eixo Y os valores são positivos (1º e 4º quadrantes) e, a esquerda, são negativos (2º e 3º quadrantes). E a tangente? Ora, a tangente é definida por $\tan \alpha = \frac{\text{seno } \alpha}{\text{cosseno } \alpha}$. [...] aproveita o momento para usar a famosa (e muitas vezes ininteligível) regra de sinais.

Poderíamos apresentar outros estudos sobre funções trigonométricas, mas não é o objetivo dessa análise. Finalizo então, falando agora para (com) os (as) estudantes [Simplício imagina que há, nesse momento, estudantes lendo a sua tese], e não para (com) os professores (as). Vocês sabem localizar as medidas do seno, cosseno, tangente, cotangente, secante e cossecante círculo trigonométrico? Então veja que legal a Figura 65.

¹⁷⁷ Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/circulo-trigonometrico/>. Acesso em: 29 maio 2022.

Figura 65: Medidas do seno, cosseno, tangente, cotangente, secante e cossecante



Fonte: Site Matemática Básica¹⁷⁸

E aí... gostaram do vídeo? Estão dispostos (as) a fazerem outro vídeo sobre o assunto (trigonometria)? Pode ser sobre outros temas... falem com seus professores e suas professoras. Talvez eles (as) não estejam mais lendo essa tese... Acessem o site do festival¹⁷⁹ e vamos “chegar chegando bagunçando a zorra toda”!

5.4 Vídeo “Geometria Espacial na Exportação de Calçados” – Categoria Ensino Médio

Um vídeo muito interessante, na categoria Ensino Médio, foi o vídeo “A Geometria Espacial na Exportação de Calçados”. As quatro alunas que produziram o vídeo, na época, estudavam no Centro Sinodal de Ensino Dorothea Schäfke, no município de Taquara, localizado na Região Metropolitana de Porto Alegre, RS. O nome Taquara é proveniente da cerrada vegetação de bambus silvestres (taquarais) que, na época de sua colonização, cobria as margens do Rio dos Sinos que banha a cidade.

O objetivo do vídeo é exemplificar, usando a Geometria Espacial, através de cálculos de volume, a sua aplicabilidade na exportação de calçados (Descrição do vídeo pelas autoras),

¹⁷⁸ Disponível em: <https://matematicabasica.net/wp-content/uploads/2020/04/circulo-trigonometrico-2.png>. Acesso em: 17 fev. 2023.

¹⁷⁹ Disponível em: <https://www.festivalvideomat.com/>. Acesso em 29 maio 2022.

um contexto regional visto que essa pequena cidade gaúcha é uma grande produtora e exportadora de calçados.

Interessante, também, é que, todos os anos essa escola promove a semana da Matemática, chamada de Doromática (Figura 66) e, nessa semana são exibidos, além de outros trabalhos da disciplina de Matemática, vídeos com conteúdos matemáticos produzidos por

Figura 66: Festival de Vídeos na Escola



alunos e alunas. O Professor Silvio¹⁸⁰, orientador desse trabalho convida os (as) produtores (as) dos vídeos a se inscreverem no Festival de Vídeos. Com essa prática – como se fosse um festival de vídeos da escola – professores (as), alunos (as) dessa escola têm uma participação significativa em todos os festivais.

Fonte: Print de tela do vídeo “A Geometria Espacial na exportação de calçados”

Segundo o Professor Silvio, o processo de produção dos vídeos se dão da seguinte maneira: *Trabalha-se os conteúdos durante o ano letivo. Uma das atividades é a produção de um vídeo contemplando um dos conteúdos trabalhados. Essa atividade acontece no 1º trimestre do ano letivo. Inicialmente os alunos, em grupos, fazem o roteiro. A etapa seguinte é a gravação. Todas etapas são acompanhadas pelo professor de matemática.* (Texto 1 – Resposta do professor Silvio).

Importante entender, que esse conteúdo já havia sido estudado pelas alunas antes de produzirem o vídeo, no entanto, a escolha do contexto foi das alunas, o professor apenas (apenas aqui é muita coisa) orientou o trabalho. [...] *produzimos os vídeos dentro do conteúdo trabalhado. Por exemplo, as meninas haviam estudado, no início do ano, o conteúdo de Geometria Espacial. Então, elas tiveram a ideia de trabalhar a questão da exportação de calçados, visto que moramos numa região calçadista* (Texto 2 – Fala do professor Silvio).

[...] Já sei, vocês estão curiosos (as) para assistir ao vídeo, não é? Tudo bem, vou dar um tempinho para vocês assistirem ao vídeo através do link ou do QR Code disponível na Figura 67. Vou tomar um cafezinho e já volto com a nossa continuação de história.

¹⁸⁰ Professor Silvio Luiz Martins Britto. Endereço para acessar o CV: <http://lattes.cnpq.br/2819720500835462>

Figura 67: Vídeo "A Geometria Espacial na exportação de calçados"

Fonte: Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática¹⁸¹

O contexto ao qual me referia, antes de vocês assistirem ao vídeo (e antes d'eu tomar um café) já aparece no início do vídeo. Momento em que a narradora apresenta a sua cidade e seu potencial industrial e comercial. *As regiões do Vale do Paranhana e do Vale do Rio dos Sinos são conhecidas por suas indústrias calçadistas que exportam seus produtos para todo mundo. Os cálculos relacionados ao tamanho de caixas e de um container são frequentes e de extrema importância no dia a dia dos exportadores.* (Texto 3 – de 0:10 a 0:27).

A gente usou como exemplo a exportação de calçados que uma coisa bem forte na nossa região. Boa parte da economia da região onde a gente mora é movimentada pela indústria calçadista (Texto 2 – Fala de uma aluna).

A Figura 68 ilustra a fala da narradora e, reforça a característica do uso da comunicação híbrida, pois as autoras usam, além da linguagem verbal (oralidade, na narração e escrita, na apresentação das fórmulas e cálculos), as linguagens não verbais como a música de fundo e, principalmente, as imagens.

Figura 68: Indústria de Calçados

Fonte: Print de tela do vídeo "A Geometria Espacial na exportação de calçados"

Durante a roda de conversa (nessa roda de conversa participaram três grupos, pois o evento havia encerrado e faltava falar com esses grupos. Simplício não queria deixar ninguém de fora), eis que uma das professoras pergunta às meninas que havia produzido o vídeo: *Vocês fizeram um vídeo, não sei se eu estou errada, que fica inserindo e tirando as figuras, enquanto vão narrando a história..., tem um nome específico para essa técnica? E por que que vocês escolheram essa técnica?* (Texto 2 – Fala de uma das professoras participantes).

¹⁸¹ Disponível em: <https://youtu.be/YWShvUPnIkW>. Acesso em: 30 maio 2022.

[...] antes delas responderem, eu vou só fazer um comentário. Elas já fizeram o ano passado, o mesmo assunto, só que era trigonometria. E elas tiveram um erro de cálculo e eu reprovei o vídeo delas. Então esse ano elas passaram. (Texto 2 – Fala do professor Silvio). Poderia aqui comentar algo mais sobre o “erro”, mas deixaremos para falar sobre esse assunto mais adiante.

Se tem um nome eu não sei. Eu ouvi falar em Stop Motion, talvez seja alguma coisa parecida, mas, por nome, eu não sei. Na verdade, a primeira ideia de fazer o vídeo inserindo as figuras foi porque a gente estava com vergonha da câmera [...] (Texto 2 – Fala de uma aluna). Eis aqui outra questão semelhante ao que ocorreu na produção do vídeo “Uma questão de tempo”, que poderia ser retomada.

Na realidade a técnica utilizada está mais próxima do vídeo tipo Animação em Whiteboard (desenho em quadro branco) que, segundo Souza (2021, p. 6), “pode ser definida como uma forma de animação com destaque para o desenho de uma mão que gera desenhos sobre uma base branca e, ao desenhar, transmite uma mensagem por meio de áudio explicativo”. Geralmente esse tipo de vídeo é produzido por softwares como o Videoscribe, Animaker, Powtoon, Renderforest e Benime (aplicativo para androide).

No entanto, as produtoras do vídeo criaram os desenhos e recortaram as figuras, fizeram

Figura 69: A história de Rafael



os movimentos, a filmagem, a narração e a edição sem usar nenhum tipo de software de Animação em Whiteboard. Continuando a descrição, a narradora vai contar a história de Rafael (personagem fictício) que, assim como muitas pessoas da cidade de Taquara, “*Rafael trabalha com exportação de calçados e precisa enviar alguns para a Itália.*”

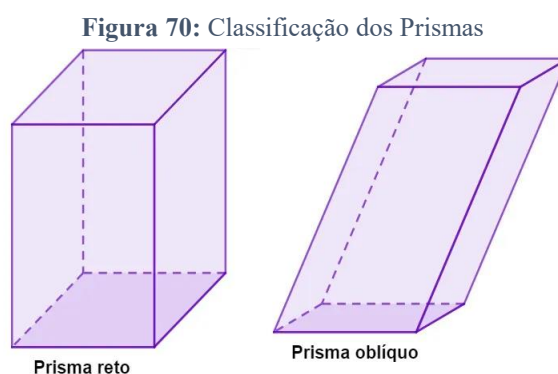
Fonte: Print de tela do vídeo “A Geometria Espacial na exportação de calçados”

Rafael conseguiu alugar apenas um container” (Texto 3 – de 0:30 a 0,40). É a partir desse momento que entra a matemática no vídeo. Mas não uma Matemática pela própria investigação da sua área de conhecimento. Uma Matemática contextualizada. E um contexto real, da comunidade local de quem está produzindo conhecimento e compartilhando suas ideias com o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. São seres humanos interagindo com as tecnologias, produzindo conhecimento como um coletivo pensante.

O (único) container que Rafael conseguiu alugar tinha o formato de um prisma. Você sabe o que um prisma? (Estou falando com leitores diversos, inclusive leigos no assunto exposto). De forma bem simplificada,

O prisma é um sólido geométrico estudado na geometria espacial. Ele possui duas bases paralelas e formadas por polígonos, e as suas faces laterais são sempre paralelogramos. O prisma recebe um nome de acordo com o formato da sua base. Se a base for um pentágono, por exemplo, ele será um prisma de base pentagonal (OLIVEIRA, [s.d.]).

Segundo esse autor, o prisma pode ser classificado como “prisma reto, quando ele possui arestas laterais perpendiculares à base, e o prisma oblíquo, quando a aresta lateral não é perpendicular à base” [sic]. (OLIVEIRA, [s.d.]). Na Figura 70, temos um prisma oblíquo e um prisma reto, igual ao formato do container de Rafael, com base retangular (conhecido popularmente por paralelepípedo).

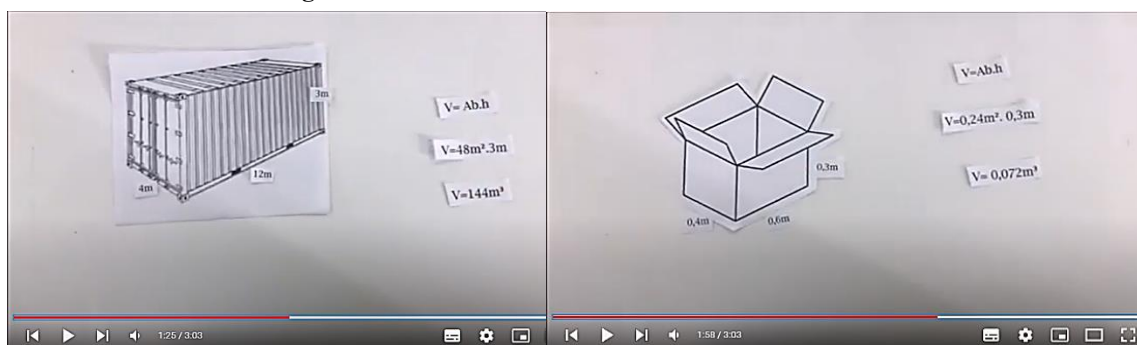


Fonte: Imagem do site Brasil Escola¹⁸²

A questão central do vídeo era saber quantas caixas de sapatos, no máximo, Rafael poderia exportar para a Itália. Para tanto, era necessário saber quantas caixas grandes, contendo 12 caixas de sapatos, caberiam no container. E agora, como Rafael vai resolver seu problema?

Veja na Figura 71, que as medidas do contêiner em questão são: 12 m de comprimento, 4 m de largura e 3 m de altura. Também tem forma de paralelepípedo as caixas (chamada pelas autoras de caixas grandes) que acomodarão 12 caixas de sapatos. Essa caixa grande tem as seguintes medidas: 0,4 m de largura, 0,6 m de comprimento e 0,3 m de altura. *Com essas medidas Rafael decidiu calcular a quantidade de caixas e a quantidade sapatos que pode exportar* (Texto 3 – de 0:40 a 1:07).

Figura 71: Cálculo dos volumes do container e da caixa



Fonte: Print de tela do vídeo “A Geometria Espacial na exportação de calçados”

¹⁸² Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/prisma-1.htm>. Acesso em: 10/07/2022.

Para esses cálculos, ele usou a “fórmula” do volume do prisma. “*Para calcular o volume do container utilizaremos a fórmula do volume, que é: Volume é igual a área da base multiplicada pela altura*”. (Texto 3 – de 1:17 a 1:27). Sendo o volume do prisma calculado pela fórmula:

$$V_{Prisma} = Ab \times h$$

Sendo a base prisma um retângulo, cuja área é calculada pela fórmula

$$A_{Retângulo} = b \times h$$

(não confundir essa altura do retângulo com a altura do prisma)

Substituindo os valores temos que:

$$A_{Retângulo} = 12m \times 4m \rightarrow A_{Retângulo} = 48m^2 \text{ e}$$

$$V_{Prisma} = 48m^2 \times 3m \rightarrow V_{Prisma} = 144m^3$$

O mesmo raciocínio Rafael usou para calcular o volume da caixa:

$$V_{Prisma} = 0,24m^2 \times 0,3m \rightarrow V_{Prisma} = 0,072m^3$$

Então a estratégia usada por Rafael (na realidade pelas autoras) foi:

1. Calcular o volume do container;
2. Calcular o volume da caixa grande;
3. Calcular quantas caixas grandes cabem no container, dividindo o volume do container pelo volume da caixa grande;
4. Multiplicar o resultado do 3º item (número de caixas que cabem no container) por 12 (numero de caixas de sapatos que cabem em uma caixa grande).

Observem o cuidado das autoras com relação as unidades de medidas de comprimento.

Elas poderiam dizer que a caixa tem as medidas de 40 cm de largura, 60 cm de comprimento e 30 cm de altura, que é mais usual. No entanto, se assim tivessem feito, teríamos o volume do container medido em m^3 e o volume da caixa em cm^3 . Para relacionar medidas são necessários alguns cuidados, como, não somar ou subtrair grandezas diferentes como o exemplo dado por Simplício em suas aulas de Matemática: *Quanto é 1 + 1? Esperando que seus (suas) alunos (as) respondam: Depende. Se for 1 m + 1 g, não poderemos somar, pois comprimento e massa, são grandezas diferentes. Se for 1 m + 1 km, não será, nem 2 metros, nem 2 km. Mesmo sendo grandezas iguais (comprimento) é necessário que estejam usando as mesmas unidades de medidas. Se convertermos quilômetro em metros, por exemplo, teremos 1.001 m.*

Multiplicar e dividir grandezas de tipos diferentes é possível, como por exemplo, dividir distância pelo tempo, no estudo de movimentos. Nesse caso, teremos uma outra grandeza derivada, a velocidade. Por exemplo, se um móvel desloca-se em 100 m em 5 s, teremos que a

sua velocidade será de 20 m/s, veja:

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} \rightarrow V = \frac{100m}{5s} \rightarrow V = 20m/s$$

No entanto, dividir grandezas de mesmo tipo, vai gerar uma grandeza adimensional, conforme comentado na análise do vídeo “É D +”. Essa razão entre grandezas serve, por exemplo, para indicar quantas vezes uma é maior (ou menor) que a outra. Por exemplo: uma tábua tem 10 m² de área, outra possui uma área de 2 m². Se dividirmos as áreas das duas tábuas, teremos:

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{10m^2}{2m^2} = 5$$

Ou seja, 10/2 = 5 e, m²/ m² = 1, portanto, dessa divisão resulta um quociente que está indicando que a A₁ (área 1) é 5 vezes maior que a A₂ (área 2). Segundo o Sistema Internacional de Unidades:

Certas grandezas são definidas através da razão entre duas grandezas de mesma natureza sendo, então, adimensionais, ou sua dimensão pode ser expressa pelo número um. A unidade SI coerente de todas as grandezas adimensionais ou grandezas de dimensão um é o número um, uma vez que a razão de duas unidades SI idênticas é a unidade. Os valores dessas grandezas são expressos por números e a unidade “um” não é mostrada explicitamente. São exemplos dessas grandezas o índice de refração, a permeabilidade relativa ou o coeficiente de atrito. (INMETRO, 2012, p. 32)

Isso é um fato muito importante observado no vídeo. As autoras tiveram o cuidado de usar, para o container e para a caixa grande, as mesmas unidades de medida (o metro cúbico), para que pudessem dividir os dois volumes e assim saber, em que proporção um volume era maior que o outro. *Com os volumes, tanto do container quanto da caixa já calculado, calcularemos quantas caixas cabem dentro do container. Para isso dividiremos o volume do container pelo volume da caixa, ou seja, 144 m³ dividido por 0,072 m³, que dá o total de 2.000 caixas. Multiplicamos, agora, o total de caixas por 12, que é o número de caixas de sapato que cabem em cada caixa, que resulta no total de 24.000 caixas de sapato que podem ser exportados nesse container* (Texto 2 – de 2:01 a 2:39)

Rafael, após executar seu plano, fazendo os devidos cálculos consegue, enfim, exportar sua produção mensal de calçados para a Itália. Assim termina a história de Rafael, mas, com certeza, não termina a história do vídeo. E como diria Simplício, “*entrou por uma porta e saiu pela outra. Quem souber, que conte outra.*”

Figura 72: Rafael exportando sua produção



Fonte: Print de tela do vídeo “Geometria Espacial na exportação de calçados”

5.5 Vídeo “Número de Ouro: uma história em quadrinhos” – Categoria Ensino Superior

Da UNEMAT, *campus* de Sinop veio um dos vídeos do Ensino Superior, “Número de Ouro: Uma história em quadrinhos”. Gabriel Franceschi¹⁸³, que na época era estudante do curso de Licenciatura em Matemática, nos mostrou, através do Cartoon, a Proporção Áurea.

“O vídeo tem como mensagem: A utilização das tecnologias audiovisuais para o ensino aprendizagem de Matemática com revista em quadrinhos. A inspiração para a produção do vídeo surgiu com a atuação do autor como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PROBIC) em 2019, no Projeto de pesquisa “M@ttoon: Matemática e cartoons na Educação Básica e Superior de Mato Grosso”¹⁸⁴. Esse vídeo foi desenvolvido em uma oficina, intitulada como “Utilização de softwares como recurso didático para produções de vídeos digitais para o ensino aprendizagem de Matemática” em parceria aos acadêmicos/bolsistas de Matemática da UNEMAT/SINOP do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), onde tinha como objetivo produzir um vídeo a cada encontro para apresentar como exemplo”. (Descrição do vídeo pelo autor). Gabriel já deixa claro, nessa descrição, os motivos de ter escolhido usar o *Cartoon* para comunicar suas ideias matemáticas, em um vídeo digital. Mas você, sabe o que é um *Cartoon*?

Cartoon, cartune ou cartum é um desenho humorístico que pode ou não ser acompanhado de legenda ou texto, com carácter crítico, que procura retratar de forma sintetizada situações relacionadas com o quotidiano de uma sociedade. O termo, de origem inglesa, foi utilizado pela primeira vez em 1840, pela revista Punch, que publicou uma série de charges (caricaturas) que parodiavam estudos para os frescos¹⁸⁵ [sic] do Palácio de Westminster e que foram adaptados para satirizar acontecimentos da política contemporânea. Este tipo de desenho é considerado uma forma de comédia e mantém o seu espaço na imprensa escrita actual [sic] e na Internet (MACHADO; REBELO, 2008, p. 2).

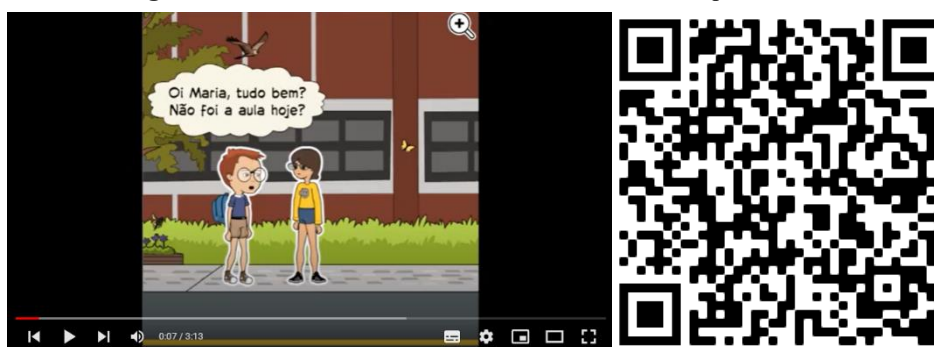
Considerado um gênero jornalístico textual, que se utiliza do humor e do grafismo para satirizar assuntos importantes da atualidade, o *Cartoon*, por sua proposta opinativa e analítica, tem sido utilizado, também, na Educação, com o objetivo de levar o (a) estudante a compreender, interpretar e explicar fenômenos (naturais e sociais) e acontecimentos histórico-culturais. Quer saber como o Gabriel usou essa técnica em seu vídeo? Então assista essa história em quadrinhos digitais que ele preparou para falar sobre o número de ouro.

¹⁸³ Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/3820972910258901>.

¹⁸⁴ Projeto coordenado pela Professora Dra. Daise Pereira Lago Souto, aprovado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (Fapemat), Processo n.º 0206965/2017.

¹⁸⁵ Afrescos.

Figura 73: Vídeo "Número de Ouro: uma história em quadrinhos"



Fonte: Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática¹⁸⁶

Nesse caso, não se trata de uma história em quadrinhos impressa, vendidas nas livrarias, revistarias ou bancas de jornais. É uma história em quadrinhos moderna, que faz uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para compartilhar ideias matemáticas através de vídeos. É o que Rosicacia Florêncio Costa, chamou, em sua dissertação de mestrado de “*cartoon matemático digital*”. Para Costa (2017, p. 7) “Os *cartoons* matemáticos digitais devem ser entendidos aqui como produções audiovisuais – desenhos, colagens ou modelagens – animados por meios digitais (softwares, aplicativos, etc.) que visem à comunicação de ideias matemáticas”.

[...]

Salviati: *Por que você não mencionou essa dissertação em sua Revisão de Literatura?*

Simplício: *Porque não a encontrei nas buscas que fiz na CAPES nem na BDTD com as palavras chave que utilizei. Mas encontrei agora, buscando informações específicas sobre cartoon.*

Salviati: *Entendi. Mas vamos voltar para o vídeo do Gabriel, que eu estou curioso para saber qual a sua análise a/r/tográfica desse texto multimodal.*

[...]

Gabriel inicia o vídeo com um diálogo entre João e sua amiga Maria, o sonho de todo professor e toda professora de Matemática. *Oi Maria, tudo bem? Não foi a aula hoje? Tivemos aula de Matemática, foi bem divertido. / Oi João, estou bem. Fui ao oftalmologista e não pude ir. O que vocês aprenderam hoje?* (Texto 3 – de 0:07 a 0:20). Feliz fiquei, primeiro, pela preocupação de João com o fato de sua amiga Maria não ter ido a aula, depois por ele ter achado a aula de Matemática divertida e, por fim, em saber que Maria está bem e se interessou pelo que tinha perdido na aula de Matemática. Mas o que será que havia de tão interessante nessa aula?

Sei que você já assistiu ao vídeo, mas gostaria de fazer alguns comentários. Inicialmente sobre o conteúdo matemático do vídeo e a expansão que ele potencializa aos professores às

¹⁸⁶ Disponível em: https://youtu.be/idO_7_pohvo. Acesso em: 30 maio 2022

professoras que venham a trabalhar com esse material em sala de aula. – *Olha só que legal! O professor nos passou uma curiosidade hoje...* – *Sobre o número de ouro, você já ouviu falar dele?* / – *Não, mas deve ser um número com um significado muito importante pelo nome. Ele passou no quadro isso? O que ele disse?* / – *Passou sim, e eu anotei tudo, vou ler para você.* (Texto 3 – de 0:32 a 0:52).

[...]

Salviati: *Você precisa transcrever todo o diálogo do vídeo?*

Simplício: *Não! Fiz isso intencionalmente. “Todos os meus movimentos são friamente calculados” (CHAPOLIN, [s.d.])¹⁸⁷. Sabendo que o leitor e a leitora já assistiram ao vídeo, eles poderão perceber (ou não) que, quando eu uso apenas a linguagem verbal escrita para comunicar ideias, não se produz a mesma experiência que o vídeo, que faz uso de linguagens verbal e não-verbais (escrita, oralidade, imagens, etc).*

Salviati: *É, de fato eu “não contava com a sua astúcia”.*

[...]

O que vou escrever nesse parágrafo é apenas uma leitura de um a/r/tógrafo (eu) sobre uma questão contextual do vídeo. Normalmente, o que tenho presenciado em minhas salas de aula (apenas nas minhas) é que grande parte dos meus alunos e minhas alunas não são “Joões” e nem “Marias”. Eles não são tão motivados para o estudo da matemática escolar. Muitas das vezes, quando pergunto se eles acham que a Matemática é importante, a maioria (quase a totalidade) dizem que sim. Mas, quando pergunto se eles (as) gostam de estudar Matemática, a maioria (quase a totalidade) dizem que não.

Observo, também, que a maioria tem dificuldades em aprender os conteúdos de matemática. Daí eu lembrei do paradoxo do biscoito. Esse biscoito vende mais porque está sempre fresquinho, ou está sempre fresquinho porque vende mais?¹⁸⁸ E reformulo a pergunta: os (as) estudantes têm dificuldades em aprender porque não gostam de matemática ou não gostam de matemática porque têm dificuldades em aprender?

João e Maria, da história em quadrinhos, nos falam de uma aula “legal” em que seu professor “passou no quadro” determinado conteúdo. Notem que o “legal” aqui, diferente das críticas a pedagogia tradicional nos vídeos “É D+” e “Função Seno”, aparece em referência ao professor de João e Maria, que não se utilizou de métodos “não convencionais” de ensino. Mas, apesar de ter usado o “quadro”, tantas vezes alvo de críticas nas discussões sobre os rumos da educação, o professor trouxe para seus alunos um elemento muito importante para a

¹⁸⁷ Personagem do seriado Chapolin Colorado (Título original: El Chapulín Colorado, 1970-1979). Comédia mexicana infanto-juvenil para televisão criado por Roberto Gómez Bolaños. Disponível em: <https://www.adorocinema.com/series/serie-17245/>. Acesso: 25/06/2022.

¹⁸⁸ Se referindo a uma propaganda de biscoito em 1984. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=GqJhXJddg2o&t=8s>. Acesso em: 12/07/2022.

aprendizagem, a “curiosidade”. Quer coisa mais intrigante que a história do número de ouro e a perfeição da natureza? “Vejam” o que João disse a Maria sobre isso:

Antes que me corrijam, pode parecer estranho dizer (na realidade escrever) “vejam o que disse”, talvez seria mais adequado “ouçam o que disse”. No entanto, o verbo “ver” aqui não é conjugado no sentido biológico da visão, mas sim, sobre aquilo que disse Saramago (1995), ver no sentido de reparar. Sentir, perceber e pensar sobre... mas enfim, “reparem” no que disse João a Maria: *O número de ouro é o representante matemático da perfeição na natureza. Ele é estudado desde a Antiguidade e muitas construções gregas e obras artísticas apresentam esse número como base. O número de ouro é representado pela letra phi (φ) [do grego Φ ou φ] e é obtido pela proporção igual a 1,61803399...* (Texto 3 – de 0:52 a 1:17).

Penso que cabe, nesse momento, um comentário sobre a irracionalidade desse número. [...] *Depois de produzir o vídeo, eu levei na escola e apresentei aos alunos do 8º ano¹⁸⁹. [...] porque na Iniciação Científica tinha as atividades que tinham que ser feitas. Uma delas era produzir vídeos, outra era leva-los em sala e fazer os testes. E deu muito certo a relação (a razão áurea com os números irracionais) porque eu cheguei lá e o Professor disse que estava trabalhando conceitos de números irracionais. Então encaixou certinho...* (Texto 2 – Fala de Gabriel). Talvez o que não ficou claro no vídeo (por falta de tempo) é de que forma esse quociente (1,61803399...) é obtido.

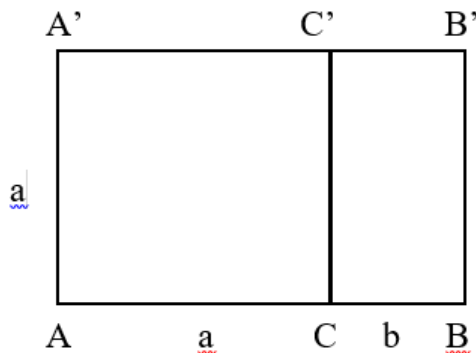
O número de ouro é um número irracional e pode ser obtido a partir de um segmento de reta \overline{AB} qualquer. Considere um ponto C, dividindo esse segmento em dois segmentos menores \overline{AC} e \overline{CB} de modo que a razão entre o comprimento do segmento \overline{AB} dividido pelo comprimento do segmento \overline{AC} seja igual à razão do comprimento de \overline{AC} dividido pelo comprimento de \overline{CB} . Essa razão corresponde à proporção divina, chamada assim, pois alguns estudiosos acreditavam que o número Φ apresentasse alguma mensagem de Deus, já que está presente em distintos lugares na natureza. (GUEDES, [s.d.]

Parece um pouco complicado, não é mesmo? Então vamos tentar descomplicar um pouquinho (ou complicar ainda mais). Na realidade, sobre o que Franciely Guedes [s.d.] nos diz, podemos interpretar da seguinte forma: Sobre esses segmentos, vamos construir dois retângulos semelhantes, conforme a Figura 74. Assim, a razão entre os lados maior e menor dos retângulos são proporcionais:

¹⁸⁹ Acredito que aqui ele quis dizer 8ª série, atual 9º ano, etapa em que, normalmente se trabalha o conceito de números irracionais.

Vamos primeiro definir as medidas laterais dos dois retângulos (ABB'A') e (BB'C'C)

Figura 74: Usando a noção de Retângulos Semelhantes



e o quadrado (ACC'A'):

Lados do retângulo maior (ABB'A'): $(a+b)$ e a ;

Lados do retângulo menor (BB'C'C): a e b ;

Lados do quadrado (ACC'A'): a .

Sendo semelhantes os retângulos (ABB'A' \approx BB'C'C), temos que:

$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b}$$

Fonte: Figura construída pelo autor

A questão é, qual o valor dessa razão $\left(\frac{a}{b}\right)$? Vamos, inicialmente, chama-la de phi, ou seja,

$$\frac{a}{b} = \varphi$$

Se:

$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b} \Rightarrow b(a+b) = a \times a \Rightarrow ab + b^2 = a^2 \Rightarrow -a^2 + ab + b^2 = 0$$

Para sabermos o valor de $\frac{a}{b}$, podemos dividir por b^2 toda a equação

$$-a^2 + ab + b^2 = 0$$

Assim temos:

$$\frac{-a^2 + ab + b^2}{b^2} = \frac{0}{b^2} \Rightarrow -\left(\frac{a}{b}\right)^2 + \left(\frac{ab}{b^2}\right) + \frac{b^2}{b^2} = 0 \Rightarrow -\left(\frac{a}{b}\right)^2 + \left(\frac{a}{b}\right) + 1 = 0$$

Mas, se $\frac{a}{b} = \varphi$, substituindo temos:

$$-\varphi^2 + \varphi + 1 = 0$$

Portanto, uma equação de segundo grau, do tipo:

$$a\varphi^2 + b\varphi + c = 0$$

Em que:

$$a = -1; b = 1; c = 1$$

Para resolver essa equação, usaremos a fórmula de Bháskara:

$$\varphi = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}, \text{ onde } \Delta = b^2 - 4ac$$

$$\Delta = (+1)^2 - 4(-1)(+1) \Rightarrow \Delta = 1 + 4 \Rightarrow \Delta = 5$$

$$\varphi = \frac{-(+1) \pm \sqrt{5}}{2(-1)} \Rightarrow \varphi = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{-2}$$

Multiplicando-se o numerador e o denominador da fração por (-1), teremos:

$$\varphi = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}, \quad \text{então: } \varphi' = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \text{ e } \varphi'' = \frac{1 - \sqrt{5}}{2}$$

Como trata-se de medida de segmentos de reta, vamos considerar apenas φ' , que é valor positivo.

$$\varphi' = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \Rightarrow \varphi' \cong 1,618 \dots$$

Caso você queira visualizar esse cálculo, já que estamos fazendo um trabalho sobre vídeos, assista ao vídeo “Cálculo do Número de Ouro ou Razão Áurea” pelo QR Code ou pelo link¹⁹⁰.



Mas por que esse número (φ') é irracional? Admitindo que a soma e o produto de um número racional, diferente de zero, com um número irracional sejam irracionais, basta provar que $\sqrt{5}$ é um número irracional para concluir que φ' é irracional, visto que: $\varphi' = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{5}$.

Para isso, vamos utilizar o método da redução ao absurdo.

Por hipótese, admitamos que (por absurdo) a raiz quadrada de 5 seja racional.

Seja $\frac{a}{b}$ uma fração irredutível (não dá para reduzir, ou seja, a e b são primos entre si, ou seja, não possuem fatores comuns; com a e b diferentes de zero e b diferente de um). Admitindo que $\sqrt{5} = \frac{a}{b}$, Elevando ambos os membros da equação ao quadrado temos:

$$(\sqrt{5})^2 = \left(\frac{a}{b}\right)^2 \Rightarrow 5 = \frac{a^2}{b^2} \Rightarrow 5b^2 = a^2$$

Se b é um número natural, então b^2 é também é um número natural (propriedade do fechamento para a operação de multiplicação de números naturais);

Logo, se um número natural b^2 vezes 5 é igual a a^2 , a^2 é divisível por 5, ou seja, a é múltiplo de 5. Ou ainda, $a = 5k$, sendo k um número natural (diferente de zero e de um);

Reescrevendo a equação: $5b^2 = a^2$

Temos:

$$5b^2 = (5k)^2 \Rightarrow 5b^2 = 5^2k^2$$

Dividindo ambos os membros da equação por 5, temos:

$$\frac{5b^2}{5} = \frac{5^2k^2}{5} \Rightarrow b^2 = 5k^2$$

¹⁹⁰ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=FwuCK9uROHc>. Acesso em 29 maio 2022

Pelo mesmo argumento que usamos para a^2 , podemos dizer que b^2 é múltiplo de 5. O que é absurdo, pois inicialmente admitimos que a e b são primos entre si (não possuem fatores em comum) e 5 é fator de a e também de b .

Portanto, se $\sqrt{5}$ não pode ser escrito em forma de uma fração irredutível, não é racional; sendo assim, $\sqrt{5}$ é um número irracional, logo $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ é um número irracional (φ' é irracional).

No entanto, nesse vídeo o objetivo não era provar a irracionalidade do número de ouro, mas sim apresentá-lo aos (às) estudantes de forma a despertar a curiosidade sobre esse número tão famoso, assim como era o objetivo do professor da turma que assistira ao vídeo. Com relação aos números irracionais, poderia ainda falar sobre o número Pi (π) e a raiz quadrada de 2, contando um pouco da história dos pitagóricos. (Já sei, Salviati. Vamos voltar para o vídeo).

Quando foi perguntado se os alunos gostaram do vídeo (da experiência), Gabriel respondeu: *Gostaram! Na verdade, esse vídeo foi apresentado como uma introdução à números irracionais. [...] após o meu vídeo os alunos ficaram interessados, aí ele (o professor da turma) explicou um pouquinho sobre o número de ouro e mostrou um outro vídeo que ele tinha no computador dele. Foi a aula inteira ali, e nem deu para perceber.* (Texto 2 – Fala de Gabriel).

Para aguçar a curiosidade dos alunos foi apresentado, no vídeo, alguns lugares onde o número de ouro se faz presente. *Que legal! João, amanhã vamos perguntar onde ele é encontrado no cotidiano. O que você acha?* (Texto 3 – de 1:17 a 1:23). E eis que o Professor, no dia seguinte apresenta alguns exemplos.

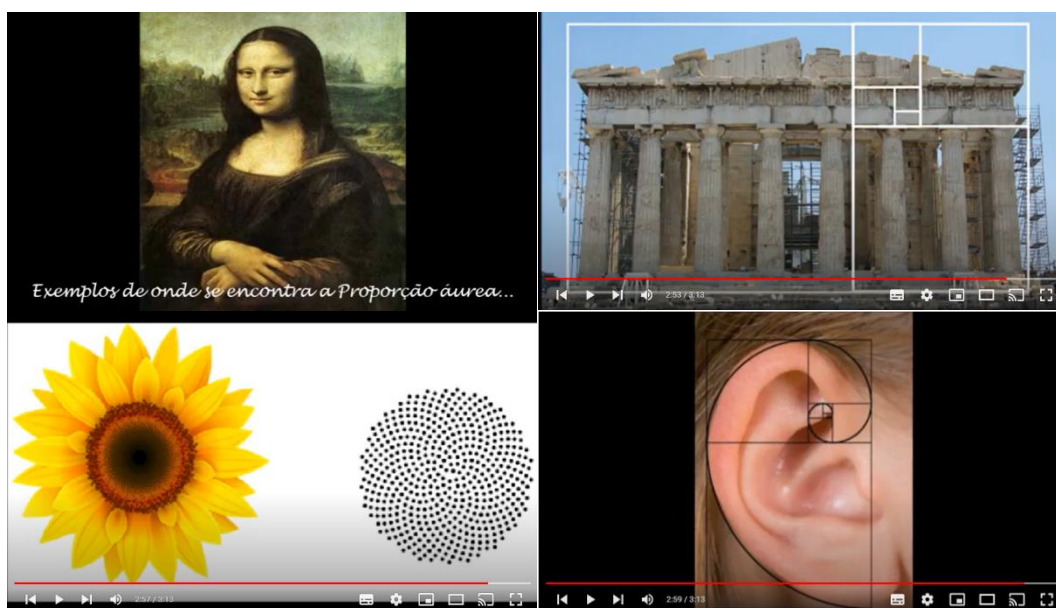
Figura 75: Onde encontramos o número de ouro



Fonte: Print de tela do vídeo "Número de Ouro: uma história em quadrinhos"

O número de ouro também está presente [...] *no modo como as sementes estão dispostas no centro de diversas flores [...] em espirais como os moluscos náuticos ou a simples couve-flor. [...] numa orelha perfeita cujas dimensões se encaixe na Espiral de Fibonacci. [...] até na molécula de DNA ele pode ser encontrado* (Texto 3 – de 2:14 a 3:13).

Figura 76: Onde se encontra exemplos de razão áurea



Fonte: Print de tela do vídeo "Número de Ouro: uma história em quadrinhos"

Conforme disse o Professor, no vídeo, são muitos os lugares onde o número de ouro se faz presente, mas confesso que só com as imagens (Figura 76) não consegui identificar tal presença...

[...]

Salviati: Talvez seja necessário falar sobre a Espiral de Fibonacci.

Simplício: Sim. Penso que os alunos perguntaram sobre isso ao Professor da turma, após Gabriel exibir o vídeo, pois essa espiral aparece na fala do Professor e nas imagens, como na arquitetura do Parthenon e na orelha perfeita.

[...]

Mas, para compreender sobre tal espiral é necessário, antes, falar sobre a Sequência de Fibonacci. Você conhece a Sequência de Fibonacci? Segundo Lessa [s.d.] “Uma sequência numérica é uma função f , definida no conjunto dos números naturais, ou inteiros positivos tal que: $f: n \rightarrow f(n) = a_n$. Onde o n é chamado de índice e a_n o n -ésimo elemento da sequência, ou termo geral.”

A Sequência de Fibonacci consiste numa sucessão infinita de números que obedecem um padrão em que cada elemento subsequente é a soma dos dois anteriores, definida mediante a seguinte fórmula: $a_n = a_{n-1} + a_{n-2}$, sendo a_n o termo que ocupa a n -ésima posição na sequência, com $n \in \mathbb{N}$, $n > 2$, e os dois primeiros termos iguais a 0 e 1. Assim, para obtermos um termo qualquer dessa sequência fazemos (trocando a_n por F_n em homenagem a Fibonacci, criador da sequência):

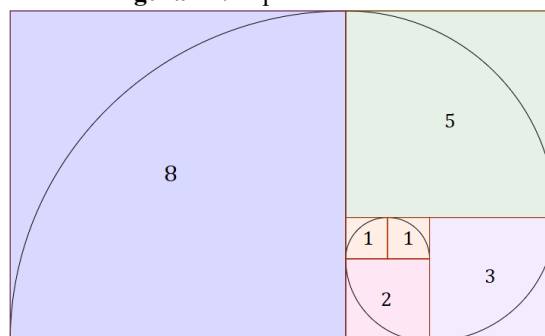
$$F_3 = F_{(3-1)} + F_{(3-2)} \Rightarrow F_3 = F_2 + F_1 \Rightarrow F_3 = 1 + 0 \Rightarrow F_3 = 1$$

$$F_4 = F_{(4-1)} + F_{(4-2)} \Rightarrow F_4 = F_{(3)} + F_{(2)} \Rightarrow F_4 = 1 + 1 \Rightarrow F_4 = 2$$

$$F_5 = F_{(5-1)} + F_{(5-2)} \Rightarrow F_5 = F_{(4)} + F_{(3)} \Rightarrow F_4 = 2 + 1 \Rightarrow F_5 = 3,$$

E assim por diante, obtendo a sequência: (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ...). Mas o que essa sequência tem a ver com o número de ouro (ou a razão áurea)? Essa sequência numérica, criada pelo famoso matemático italiano Leonardo de Pisa (1170-1250), mais conhecido como Fibonacci, quando transformados em quadrados e dispostos de maneira geométrica, é possível traçar uma espiral, como na Figura 77, que curiosamente também pode ser vista em muitos fenômenos naturais, como os exemplos apresentados no vídeo.

Figura 77: Espiral de Fibonacci



Fonte: Imagem do site Info Escola¹⁹¹

Se formos dividindo um termo qualquer dessa sequência (F_n), a partir do 3º termo (pois não se divide por zero), pelo seu antecessor (F_{n-1}), vamos obter, dessas razões, valores muito próximos do número de ouro (veja na Figura 78), à medida que os números aumentam, mais próximos chegamos de ϕ . Vejam: $\frac{2}{1} = 2$; $\frac{3}{2} = 1,500$; $\frac{5}{3} = 1,666 \dots$; $\frac{8}{5} = 1,600$; $\frac{13}{8} = 1,625$; $\frac{21}{13} = 1,615 \dots$; $\frac{34}{21} = 1,619 \dots$; $\frac{55}{34} = 1,617 \dots$; $\frac{89}{55} = 1,618 \dots$; ...

Importante ressaltar, que esses valores apenas se aproximam do número de ouro, pois,

Figura 78: A sequência de Fibonacci e o número de ouro



Fonte: Imagem do Escola Kids¹⁹²

enquanto o número de ouro é um número irracional (conforme apresentado anteriormente), a razão entre um termo qualquer da sequência de Fibonacci pelo seu antecessor será sempre um número racional, pois pode ser expresso em forma de fração $\left(\frac{a}{b}\right)$, sendo a e b números naturais, com $b \neq 0$.

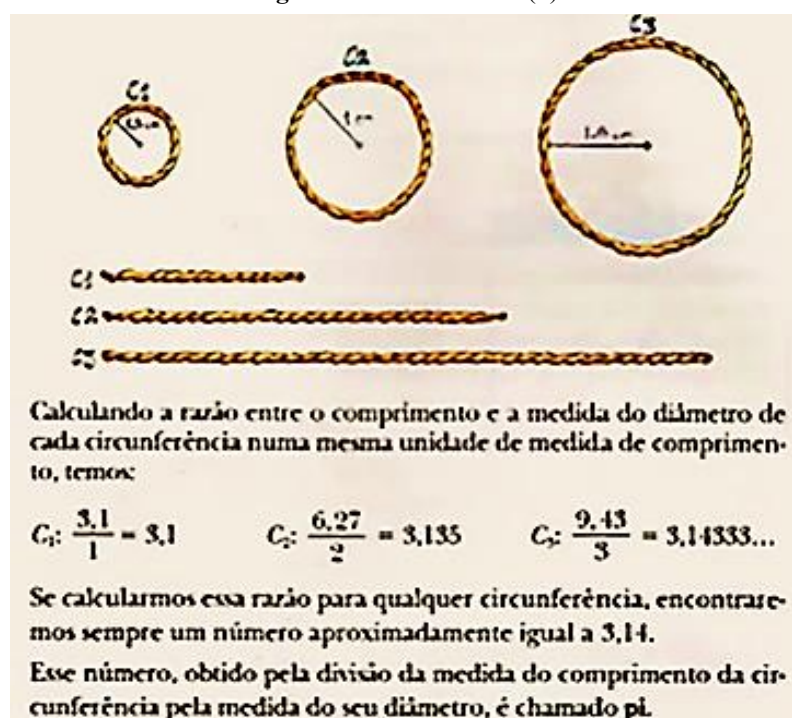
Algo parecido acontece quando falamos aos alunos que pi (π) é um número irracional obtido pela razão entre o comprimento de uma circunferência pelo seu respectivo diâmetro. Se, num experimento, a razão entre essas medidas (comprimento da circunferência e diâmetro) é uma fração, ou seja, que pode ser escrita como uma razão de números inteiros, devemos tomar o cuidado para dizer que esse valor “se aproxima” do número irracional (π).

¹⁹¹ Disponível em: <https://www.infoescola.com/matematica/sequencia-de-fibonacci/>. Acesso em: 02 jul. 2022.

¹⁹² Disponível em: <https://www.infoescola.com/matematica/sequencia-de-fibonacci/>. Acesso em: 02 jul. 2022.

A Figura 79 é um exemplo extraído de um livro didático, apresentado em uma palestra durante uma aula de Análise de Livros e Materiais Didáticos. A palestrante critica a imprecisão do autor pois, na realidade ele apresenta três valores (3,1; 3,135 e 3,14333...) e, nenhum deles era exatamente 3,14. Quem é π , afinal perguntaria o aluno. Se ele é a razão entre dois números inteiros (31/10; 627/200 e 943/300), então π é um número racional? No entanto, a palestrante lembra que o livro em que ela encontrou essa definição já não foi mais selecionado no PNLD de 2011.

Figura 79: O Número Pi (π)



Fonte: Print de tela da Aula de Análise de Livros e Materiais Didáticos

De fato, a intensão do vídeo não era esgotar o tema, mesmo porque há um limite de tempo de seis minutos para compartilhar uma ideia matemática, nos vídeos do Festival. A formalização de conceitos e definições, demonstrações e outros exemplos se fazem necessárias como complemento, como disse Gabriel na entrevista, *o vídeo é um ponto de partida, uma introdução para despertar o interesse (curiosidade) pelo assunto* (Texto 2 – Fala de Gabriel).

5.6 Vídeo “Como os peixeiros sobreviviam no século XIX” – Categoria Ensino Superior

Da capital do Estado do Acre, temos dois vídeos, ambos produzidos por estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC), em Rio Branco, na disciplina de Práticas de Ensino de Matemática, sob orientação do Professor Sandro¹⁹³ que, além de sua participação nos festivais, é Dr. em Educação Matemática e sua tese tem como tema os vídeos digitais com conteúdos matemáticos na formação inicial de professores.

¹⁹³ Professor Sandro Ricardo Pinto da Silva. Endereço para acessar o CV: <http://lattes.cnpq.br/3201944429813248>.

No entanto, nessa seção, vamos analisar apenas o vídeo “Como os peixeiros sobreviviam no século XIX”, cuja temática foi motivada pela dificuldade de alunos (as) da Educação Básica em compreender os algoritmos das operações aritméticas (adição, subtração, multiplicação e divisão) e os equívocos causados por raciocínios, aparentemente lógicos, porém equivocados, como afirmam os produtores do vídeo: *A motivação foi dada a partir da dificuldade encontrada em pesquisas do ensino básico, sendo essas dificuldades equívocos em contas simples, causados por raciocínio errôneos, por parte dos discentes. Nesse vídeo será mostrado um vendedor se aproveitando da falta de conhecimento do seu cliente.* (Descrição do vídeo pelos autores).

Os autores trazem à tona, nesse vídeo, uma discussão pedagógica antiga sobre práticas de ensino da matemática, “o erro”. Ao assistir “Como os peixeiros sobreviviam no século XIX”, sendo você professor (a), é praticamente impossível não se fazer a pergunta: O que eu faço com os erros matemáticos dos meus alunos e das minhas alunas quando eles (as) eram? O que isto (a forma como eu trabalho esses erros) pode contribuir (ou não) para a aprendizagem deles (as)?

A análise desse vídeo caminha nessa direção. Porém, antes de iniciar a descrição do vídeo e a análise dos dados produzidos nos três textos (lembrando: o questionário, a roda de conversa e o vídeo), proponho que (se for do seu interesse) assista ao vídeo, acessando o link ou pelo código QR Code disponível na Figura 80.

Figura 80: Vídeo "Como os peixeiros sobreviviam no século XIX"



Fonte: Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática¹⁹⁴

E aí, já assistiu ao vídeo? Sim? Então agora posso tecer alguns comentários sem medo de dar spoiler. Embora seja uma obra ficcional, o tema do vídeo é baseado em fatos reais: *Esse filme retrata o raciocínio, mesmo que errado, de muitos estudantes da Educação Básica. A oportunidade perfeita para o professor estimular a investigação por meio desses métodos.* (Texto 3 – de 5:46 a 5:56).

¹⁹⁴ Disponível em: <https://youtu.be/lbKOOQbirQvo>. Acesso em 30 maio 2022.

O vídeo utiliza como arte a ideia do cinema mudo. [...] *a gente fez baseado em Charles Chaplin, Tempos Modernos. O nosso vídeo é um cinema mudo. Seu principal meio de comunicação é a narrativa, pela conversa que aparece na tela. Não tem nenhum áudio, apenas a música de fundo.* (Texto2 – Fala de um aluno). Esse estilo (cinema mudo) foi popularizado no mundo por Charles Chaplin (1889-1977), também conhecido por seu personagem, “Carlitos”. Considerado o mais famoso artista cinematográfico da era do cinema mudo, Chaplin, além de ator, era dançarino, diretor e produtor de seus filmes. Segundo Freitas (2020):

Como ninguém podia ouvir os atores, eles foram desenvolvendo maneiras de conseguir passar as emoções necessárias aos espectadores. A pantomima, uma técnica herdada do teatro, foi uma estratégia importante que acabou se tornando um sinônimo de cinema mudo. Ela consiste em movimentos expressivos, que muitas vezes parecem até exagerados, mas que comunicam exclusivamente pelo gestual. Hoje está mais associada aos palhaços e mímicos.

A partir dessa citação quero abrir dois parênteses. O primeiro é sobre a relação entre o cinema mudo e as técnicas teatrais. Na perspectiva da teoria do teatro didático brechtiano, vamos analisar, nesse vídeo, evidências de como a arte dessa mídia produziu estranhamentos sobre o tema “erros matemáticos”, ou ainda, “sobre como são tratados esses erros” e como sugestões de que poderiam ser usados em favor da aprendizagem.

O segundo parêntese é sobre a multimodalidade em situações comunicativas. Ao adotarem o estilo “cinema mudo”, os produtores do vídeo substituíram a fala dos personagens (linguagem verbal oral) por gestos (linguagem não verbal) e por legendas (linguagem verbal escrita). Também fizeram uso de sonoplastias (sons e músicas de fundo), características da comunicação multimodal. Lembrando que no cinema mudo, o filme, além de não ter as falas dos personagens, também não tinha trilha sonora, inicialmente, o fundo musical era produzido por músicos e sonoplastas durante a exibição do filme.

Após essas observações, passo a apresentar o mesmo problema matemático sob os dois pontos de vistas narrados no vídeo, que inicia com um freguês perguntando ao peixeiro, em sua banca, qual o preço do peixe fresco, que o responde: *Esse pescado está custando 25 dobrões.*

O dobrão de 20.000 réis foi uma moeda de ouro cunhada no Brasil pela Casa da Moeda de Vila Rica (Minas Gerais) entre 1724 e 1727 durante o reinado de Dom João V enquanto o Brasil era colônia de Portugal [...]. Essa moeda incrível, considerada a maior moeda de valor intrínseco (valor do metal) já tendo circulado no mundo, carregava no cunho de anverso o valor de 20.000 réis, embora seu valor real pudesse chegar a 24.000 réis, um quarto do preço equivalente a uma escrava jovem [...]. (PIERRY, 2018)

Essa informação não consta no vídeo nem na entrevista realizada em grupo. Me arrependi de não tê-la feito naquele momento. Então, busquei na internet sobre o assunto que, ao meu ver, pode contribuir para a interpretação dos dados.

A moeda brasileira, no século XIX era o “Réis” (símbolo Rs ou \$). O que mais me chamou a atenção é que, com 4 dessas moedas era possível comprar uma escrava jovem e, para comprar o pescado (preço informado no vídeo), eram necessárias 25 dessas moedas. Lembrei-me, novamente (a primeira vez na obra de Guto Oca) da música “A carne” (a carne mais barata do mercado é a carne negra¹⁹⁵), composição de Seu Jorge, Marcelo Yuca e Wilson Capellette, na voz de Elza Soares. Vamos dar uma pausa para ouvir a Elza?

Figura 81: A carne mais barata do mercado



Fonte: YouTube¹⁹⁶

Na próxima cena o freguês pergunta se dá para parcelar. É justamente nesse momento que começa a problemática a ser analisada. Porém antes abro um (outro) parêntese para uma fala de um dos autores sobre a arte presente no seu vídeo: [...] *também tivemos um processo artístico. A criação do figurino, a elaboração do roteiro [...] pensando nesse de ir ao futuro e voltar ao passado* [se referindo ao outro vídeo produzido por seus colegas “Aspectos Históricos da Matemática, Teorema de Pitágoras, Noções de PA”]¹⁹⁷, [...] *buscamos uma forma de satirizar uma situação em que um peixeiro aproveita da falta de conhecimento matemático do seu cliente para levar vantagem. [...] imagine uma pessoa, no século XIX, usando cartão de crédito para pagar uma compra! [...]. Fizemos uma comédia com base nos equívocos que os alunos cometem nas aulas de Matemática e que os professores acham engraçado.* (Texto 2 – Fala de um aluno).

Desse parêntese, abro mais dois outros, um artístico e outro pedagógico (apesar de, nessa tese, Arte e Pedagogia não se dissociarem no experimento artístico-pedagógico). Primeiramente, nota-se, na fala do autor, a ideia de utilizar o humor na Arte para chamar a atenção do espectador sobre a temática desenvolvida. Uma maneira diferente (inicialmente

¹⁹⁵ Videoclipe oficial disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yktrUMoc1Xw>. Acesso em: 16 maio 2022

¹⁹⁶ Disponível em: <https://youtu.be/yktrUMoc1Xw>. Acesso em: 16 nov. 2022.

¹⁹⁷ Disponível em: <https://youtu.be/o7ihHU13MZA>. Acesso em: 16 maio 2022.

engraçada aos espectadores) de mostrar uma situação naturalizada nas aulas de matemática (o erro).

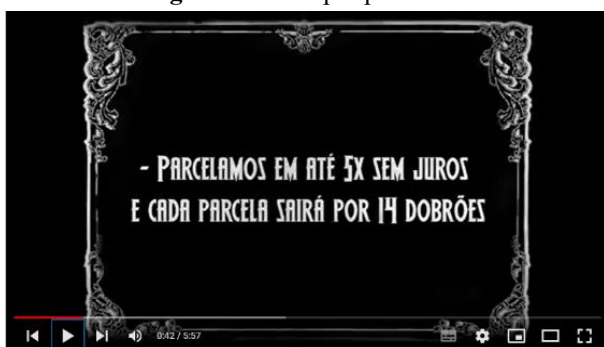
Domingues (2020) fala, em sua tese, sobre a linguagem do humor como uma forma de quebrar barreiras para se iniciar um envolvimento entre pessoas e/ou entre pessoas e uma produção artística. Por meio da crítica, ridicularizar, por exemplo, uma figura superior/pública, gerando riso no lugar de temor. Discute, portanto, a linguagem do humor como um modo de interpretar, criticar e apresentar discursos da sociedade. No caso, para os autores do vídeo, assim como considerou Domingues (2020, p. 246) “[...] o humor foi a “arma” utilizada para mostrar a Matemática divertida, fugir do tradicional e chamar a atenção [...]” para uma situação naturalizada na sala de aula de matemática.

O segundo parêntese, complementando o primeiro, trata do momento em que o espectador se torna EspectAtoR.

- (1) Voyeur: [...] busca-se (a) explorar ideias que proporcionem surpresas matemáticas, ou seja, ideias que busquem romper estereótipos sobre alguns conceitos, que explicita a Matemática como algo associado ao belo e maravilhoso; (b) comunicar as ideias de modo claro e objetivo, mas assumindo possíveis tensões entre a dimensão lógica do raciocínio matemático e a dimensão subjetiva emergente com as linguagens artísticas. (2) Emoções vicárias: refere-se aos momentos emocionais em que sentimos aquilo que os atores estão sentindo. [...]. (3) Sensações viscerais: refere-se aos momentos em que não sentimos exatamente o que os atores estão sentindo e passamos a sentir nossas próprias sensações. (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p. 120).

Essas sensações e emoções estão de acordo com as técnicas propostas no teatro didático de Brecht apresentado no capítulo anterior, lembra? Dando sequência no vídeo, o peixeiro, em resposta ao seu freguês que pede para parcelar a compra, diz:

Figura 82: Compra parcelada



Parcelamos em até cinco vezes sem juros e cada parcela sairá por quatorze dobrões. (Texto 3 – de 0:40 a 0:44). Parece estranho, não parece? Vejamos como o (esperto) peixeiro justificou ao seu freguês (supostamente sem muito conhecimento matemático) que ficou com dúvida quanto ao valor parcelado:

Fonte: Print de tela do vídeo “Como os peixeiros sobreviviam no século XIX”

Passo-a-passo: 25 dividido 5 dá 1;(?)

1 multiplicado por 5 dá 5;

25 menos 5 dá 20;

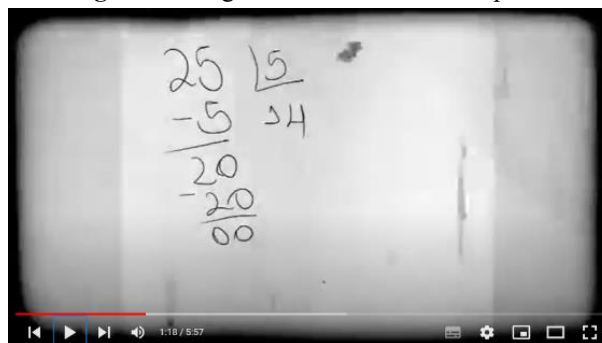
20 dividido por 5 dá 4;

4 multiplicado por 5 dá 20

20 menos 20 dá zero

Portanto, 25 dividido por 5 dá 14

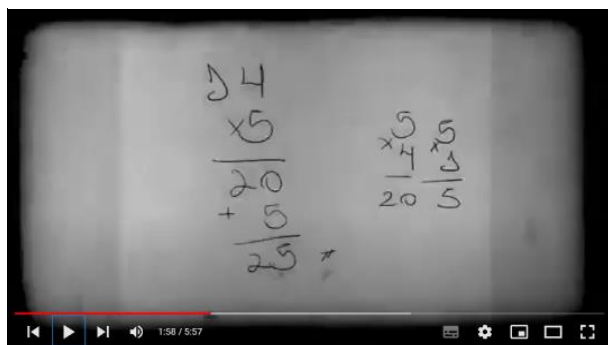
Figura 83: Algoritmo da divisão de 25 por 5



Fonte: Print de tela do vídeo “Como os peixeiros sobreviviam no século XIX”

Interessante é que, como ainda havia dúvida, por parte do freguês, o peixeiro tira a “prova real”:

Figura 84: Prova real multiplicando o valor de cada parcela pelo número de parcelas



Fonte: Print de tela do vídeo “Como os peixeiros sobreviviam no século XIX”

Prova real: (somando)

$$4+4+4+4+4 = 20$$

$$1+1+1+1+1 = 5$$

$$20 + 5 = 25$$

Se vais pagar 5 parcelas de 14

$$E 14+14+14+14+14 dá 25$$

“A conta está certa”

Prova real: (multiplicando)

5 multiplicado por 4 dá 20;

5 multiplicado por 1 dá 5

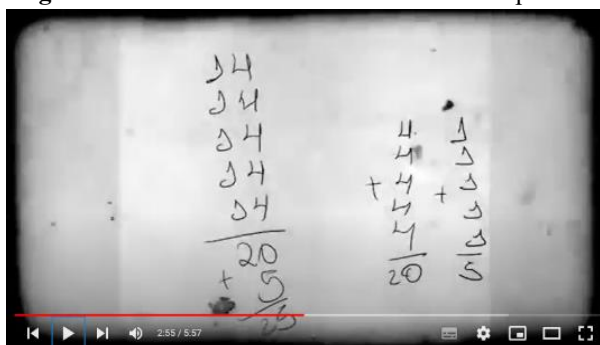
20 somado com 5 dá 25

Se 25 dividido por 5 dá 14

E 14 multiplicado por 5 dá 25

“A conta está certa”

Figura 85: Prova real somando os valores das parcelas



Fonte: Print de tela do vídeo “Como os peixeiros sobreviviam no século XIX”

Nota-se que, da Figura 83, excluindo o primeiro passo ($25 \div 5 = 1$), (que parece estranho mas não é errado considerando que 25 dividido por 5 dá 1, mas sobra 20 de resto) é possível dizer uma mentira usando argumentos verdadeiros. É claro que nesse momento o objetivo dos autores do vídeo era chamar a atenção do espectador para o absurdo (produzir o estranhamento), mas vale a reflexão sobre a relação de poder daquele que tem conhecimento sobre aquele que não tem.

Vamos pensar que, para dividir 25 moedas de 1 real para 5 crianças começemos dando a cada uma delas 1 real. Distribuimos, dessa forma, 5 reais ($5 \times 1 = 5$). Assim sobram 20 moedas de 1 real ($25 - 5 = 20$) para dividir entre as 5 crianças.

$$\begin{array}{r} \underline{25} \quad \underline{5} \\ \underline{5} \quad \underline{1} \\ 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{20} \quad \underline{5} \\ \underline{20} \quad \underline{4} \\ 00 \end{array}$$

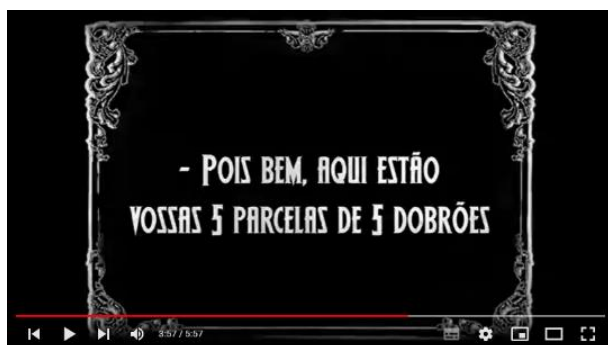
Continuando, dividimos as 20 moedas restantes, dando 4 moedas de 1 real a cada uma das 5 crianças, sendo assim são distribuídas 20 moedas ($5 \times 4 = 20$) não restando nenhuma moeda para continuar a divisão ($20 - 20 = 0$).

Dessa forma podemos afirmar que cada uma das 5 crianças recebeu 5 reais, ou seja, 1 real na primeira etapa e mais 4 reais na segunda etapa da divisão. Assim, $25 \div 5 = 5$. Notem que o erro (proposital) do peixeiro foi considerar, na primeira etapa que $25 \div 5 = 1$, considerando esse 1 como uma dezena, ao colocar o 4 (unidades) à sua direita, formando o número 14 (ver Figura 83). Ou seja, ele desconsiderou o valor posicional do número 1.

O mesmo erro ele comete na prova real, para justificar o resultado (errado) da divisão $25 \div 5 = 14$ e convencer seu freguês. Vejam na Figura 84 que: 5 multiplicado por 4 unidades realmente dá 20 unidades, porém quando ele multiplica 5×1 ele não está mais multiplicando 5 por 1 unidade, mas sim por 1 dezena (10). Assim 5×1 dezena não é 5 unidades, mas sim 5 dezenas (50). Portanto, $5 \times 14 = 5(10 + 4) = (5 \times 10) + (5 \times 4) = 50 + 20 = 70$, e não 14. Continua o peixeiro (mal-intencionado) a prova real. Agora somando $4+4+4+4+4 = 20$ unidades (o que de fato está correto), e $1+1+1+1+1 = 5$, mas são 5 dezenas, ou seja, 50 unidades ($20 + 50 = 70$). Novamente, assim como $5 \times 14 = 70$; temos que $14+14+14+14+14 = 70$ e não 25 como o comerciante mostrou na Figura 85.

Convencido de que a conta estava certa, o freguês paga com cartão de crédito (outro estranhamento, pois no século XIX não existia essa forma de pagamento) segue o comprador enganado, mas feliz com a sua compra, para sua casa.

Figura 86: A devolução do dinheiro



Fonte: Print de tela do vídeo “Como os peixeiros sobreviviam no século XIX”

Após cinco meses¹⁹⁸ o comprador retorna à peixaria reclamando a devolução do seu dinheiro pois o peixe estava estragado. Por ser “honesto” o peixeiro devolve então o dinheiro a seu freguês, dessa vez da forma correta: Se $5 \times 5 = 25$. E se $5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25$, Então: $25 \div 5 = 5$

¹⁹⁸ Parece que naquele tempo não havia prazo para reclamar a troca do produto ou o ressarcimento de valores pagos.

[...]

Salviati: *Mas Simplício, você usou uma página inteira para falar do erro do peixeiro e apenas um parágrafo sobre a conta certa!*

Simplício: *Acontece que o “erro” é o estranhamento num meio educacional onde ele (o erro) é ignorado ou condenado no processo de ensino e de aprendizagem. Note que, pela falta de conhecimento do comprador e pela falta de honestidade do vendedor, o peixeiro vendeu um produto estragado com lucro de 45 dobrões, pois recebeu 70 e devolveu apenas 25 ($70 - 25 = 45$). Com mais 5 dobrões daria para comprar 2 quilogramas de pescado ou, com mais 3 dobrões daria para comprar 12 escravas jovens.*

Salviati: *Você já leu o livro “Como o racismo criou o Brasil”, de Jessé Souza?*

Simplício: *Não li ainda, mas está na lista dos livros que pretendo ler depois da defesa.*

Salviati: *Agora vamos voltar a análise do vídeo?*

[...]

Encerro a descrição do vídeo retomando as duas questões iniciais dessa seção: o que eu (professor) faço com os erros matemáticos dos meus alunos e das minhas alunas quando eles (as) eram? Gostaria de lembrar de uma história de duas alunas e um aluno que, em uma prova sobre potenciação, tinham que responder qual era o resultado da operação 2^2 . As três crianças acertaram, todas responderam que, dois elevado ao quadrado é quatro ($2^2 = 4$).

Ao serem questionadas pelo Professor sobre como chegaram a esse resultado (normalmente não se questiona o processo quando o resultado está “certo”), a primeira menina disse que havia multiplicado $2 \times 2 = 4$ (o 2 da base veze o 2 do expoente); o menino disse que somou $2 + 2 = 4$ (o 2 da base mais o 2 do expoente) e a outra menina disse que fez $2 \times 2 = 4$ (o 2 da base vezes ele mesmo).

Embora todas as crianças apresentassem o mesmo resultado (e estava correto), o processo utilizado (a lógica de raciocínio), indicava que apenas a terceira criança havia entendido o conceito de potenciação. Se lhes fossem pedido, por exemplo, para calcular 3^2 , seguindo o raciocínio de cada uma, a primeira criança obteria 6 (3×2); a segunda diria que era 5 ($3 + 2$) e a terceira responderia (corretamente) que $3^2 = 9$.

Nas duas situações, normalmente o (a) professor (a), simplesmente consideraria certas as respostas das duas primeiras crianças para $2^2 = 4$ e erradas as respostas das mesmas crianças para $3^2 = 6$ e $3^2 = 5$, embora elas tenham usado, respectivamente, o mesmo raciocínio para resolver as duas questões (2^2 e 3^2).

O Professor Dr. Marco Antônio Moreira, em um de seus artigos publicado em 2012, propõe onze princípios facilitadores da Aprendizagem Significativa Crítica em sala de aula¹⁹⁹.

¹⁹⁹ Princípios do conhecimento prévio; da interação social e do questionamento; da não centralidade do livro de texto; do aprendiz como perceptor/representador; do conhecimento como linguagem; da consciência semântica; da aprendizagem pelo erro; da desaprendizagem; da incerteza do conhecimento; da não utilização do quadro-degiz; do abandono da narrativa.

O sétimo princípio é chamado de Princípio da aprendizagem pelo erro. Não se trata de uma aprendizagem baseada em ensaio (tentativa) e erro, mas sim de uma aprendizagem pelo erro. Partindo do princípio de que o ser humano erra, ele aprende corrigindo seus erros, portanto, não há nada de mal em errar. O que vale aqui é que o (a) professor (a) investigue qual a linha de raciocínio que o (a) aluno (a) utilizou para chegar ao resultado, estando ele (o resultado) certo ou errado. Nas escolas, muitas vezes, ainda, na ânsia de ensinar verdades absolutas e eternas, punem-se os erros, ignorando-os como possibilidade de construção de conhecimentos e premiam-se os resultados corretos, independente do processo utilizado na resolução do problema.

5.7 Vídeo “Um pouco de Matemática e pequenas atitudes podem transformar a Colônia Treze” – Categoria Outros

Malala Yousafzai vencedora do Nobel da paz de 2011 disse que “Uma criança, um professor, um livro e um lápis podem mudar o mundo”. A frase de Malala nos inspirou a pensar que “Um pouco de matemática e pequenas atitudes podem transformar o povoado Colônia Treze”. Pretendemos com este vídeo mostrar para a comunidade que o conhecimento adquirido na escola pode conduzir grandes reflexões, assim como, pequenas atitudes podem nos levar a grandes mudanças. Ao trocar as sacolas plásticas por sacolas retornáveis, teremos um povoado mais limpo e reduziremos o crescimento do lixo da comunidade. (Descrição do vídeo pelos (as) autores (as)).

Na região centro sul do estado de Sergipe está localizado município de Lagarto, a terceira maior cidade do estado em população²⁰⁰. A cidade é composta por mais de cem povoados, dentre eles o Povoado da Colônia Treze, parte do cenário desse importante trabalho desenvolvido por um grupo de estudantes que participavam, na época, do Projeto Colônia Treze Contra o Câncer, conforme anuncia a narradora, na abertura do vídeo. “Olá! Eu faço parte do ‘Projeto Colônia Treze Contra o Câncer que possui onze integrantes [...]’” (Texto 3 – de 0:13 a 0:18)

O vídeo que vocês assistirão a seguir, pelo link ou pelo QR Code, disponível na Figura 87, embora não esteja diretamente ligado ao objetivo maior do referido projeto, que seria promover, participar e apoiar ações comunitárias em campanhas de prevenção do câncer, aborda uma questão ambiental muito importante, não apenas para aquele povoado, mas também para toda aldeia global: As sacolas plásticas.

²⁰⁰ 106 015 habitantes, segundo estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 27 de agosto de 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/lagarto/panorama>. Acesso em: 22/06/2022.

No entanto, inicialmente a ideia do grupo era realizar um trabalho sobre o uso agrotóxicos e suas consequências na saúde das pessoas. A ideia era [...] *fazer uma pesquisa de campo, buscando descobrir o número de casos de câncer que acontecia na comunidade. [...] fazer uma análise de dados para ver se havia alguma correlação entre os casos de câncer e o uso de agrotóxicos*”. (Texto 2 – Fala do professor Roberto²⁰¹).

Embora o trabalho tenha produzido dados interessantes em sua pesquisa bibliográfica, o trabalho de campo não obteve informações suficientes para triangular os dados. [...] *inscrevi o projeto em um edital do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) da Universidade de São Paulo (USP) [...] que fez todo o tratamento de dados, muito profissional, por uma especialista em estatística, que enviou um relatório para comunidade. Levamos a pesquisadora da USP até o nosso povoado para apresentar os dados [...] mas, a pesquisa não necessariamente diz o que a gente quer, o que a gente espera [...]*. (Texto 2 – Fala do professor Roberto)

Então, por não terem amostra suficiente para estabelecer relações entre a incidência de casos de câncer e o uso de agrotóxico na comunidade, o trabalho científico não foi concluído. No entanto, os esforços realizados no projeto, não foram perdidos [...] *Porque a ideia do projeto era mudar a escola pra mudar a comunidade*. (Texto 2 – Fala do professor Roberto). Então os (as) alunos (as) fizeram apresentações nas escolas do povoado, tanto no perímetro urbano como nas escolas rurais, rodas de conversa na comunidade, palestrando, com base nos dados da pesquisa, sobre agrotóxico e as consequências do seu uso indiscriminado para a saúde das pessoas e para o meio ambiente. Agora sim. Vamos assistir ao vídeo?

Figura 87: Vídeo "Um pouco de Matemática e pequenas atitudes podem transformar a Colônia Treze"



Fonte: Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática²⁰²

Gostaram do vídeo? Eu sabia que sim. Mas o que tem a ver agrotóxicos e câncer com sacolas plásticas? Por que o grupo mudou de tema? Na realidade, a ideia inicial era verificar se

²⁰¹ Professor Roberto Ribeiro Santos Junior. Endereço para acessar o CV: <http://lattes.cnpq.br/0582455188729134>.

²⁰² Disponível em: <https://youtu.be/awBmCoZ-A0A>. Acesso em 30 maio 2022.

havia relações entre a incidência de câncer e o uso de agrotóxicos na comunidade, mas pela dificuldade apresentada, com relação aos resultados da pesquisa de campo, pensaram em realizar um outro trabalho, também ligado à saúde e ao meio ambiente. Como surgiu a ideia das sacolas plásticas? Na época da campanha eleitoral de 2018, um dos candidatos à presidência, em uma entrevista, disse: [...] “*olha, a gente tem que começar a pensar em mudar essa economia que a gente tem proposta. A economia agora é uma economia mais moderna. Temos que nos atentar que não é só consumir. Temos que consumir e nos preocuparmos com as consequências desse consumo*”. *Conversando com eles, de repente surgiu o tema sacolas plásticas. Aí eu falei, beleza, vamos fazer uma estimativa do consumo de sacolas plásticas daqui da comunidade?* (Texto 2 – Fala do professor Roberto).

E assim, esse grupo de jovens se empenhou em mais uma pesquisa. Vejamos a seguir, quais conteúdos e como eles (as) abordaram suas ideias matemáticas em seu vídeo. [...] *através da Matemática vamos relacionar dados como, população e distribuição de comércio para obtermos esses números.* (Texto 3 – de 0:28 a 0:35). Os números que ela se referia são: população da Colônia Treze (21.480 habitantes, aproximadamente); número de comerciantes visitados (22); consumo de bolsas (sacolas) plásticas por comércio por mês, classificados em comércio grandes (de 32.000 a 48.000); médios (de 5.000 a 8.000); pequenos (de 800 a 1.200); mal localizados ou pouca necessidade de uso (200 a 500); mais dois comércios fora da escala (20.000 e 90.000).

Vejam que aula de metodologia de pesquisa esses (as) alunos (as) nos dão nesse vídeo! (de 0:21 a 1:42). Eles falam de pesquisa de campo, de objetivos, de população e amostragem, de categorias, de produção e organização de dados citando fontes ... uma pesquisa qualitativa com dados quantitativos.

Uma verdadeira aula! Simplício sugeriu a seu mestre Salviati que usasse esse vídeo em

Figura 88: Estimativa de bolsas plásticas consumidas na Colônia Treze por mês, em 22 comércios visitados

Somamos o gasto mensal de sacolas plásticas dos 22 comércios visitados.			
1.200	500	48.000	400
1.000	200	800	8.000
5.000	1.200	32.000	400
8.000	6.000	40.000	1.200
200	400	480	
1.200	20.000	44.000	-----
Total -			270.180

suas aulas de Metodologia de Pesquisa Qualitativa. Salviati achou interessante, mas, novamente pediu ao aprendiz que voltasse para o texto. Então [...] somando-se o gasto mensal dos 22 comércios visitados eles obtiveram um total de 270.180 bolsas plásticas por mês, como podem ver na Figura 88.

Fonte: Print de tela do vídeo “Um pouco de Matemática e pequenas atitudes podem transformar a Colônia Treze”

Ainda, para aumentar a confiabilidade da pesquisa, complementaram informando que, dos 46 comércios registrados na Colônia, foram visitados 22 e 24 não foram, como vemos na Figura 89. Para se ter uma estimativa do consumo mensal de bolsas plásticas desses comércios não visitados, fizeram uma média aritmética do consumo de cada categoria.

Figura 89: Comércios que não foram visitados



Fonte: Print de tela do vídeo “Um pouco de Matemática e pequenas atitudes podem transformar a Colônia Treze”

Por exemplo, para calcular a média dos comércios pequenos (M_p) que consumem de 800 a 1.200 bolsas por mês, fizeram:

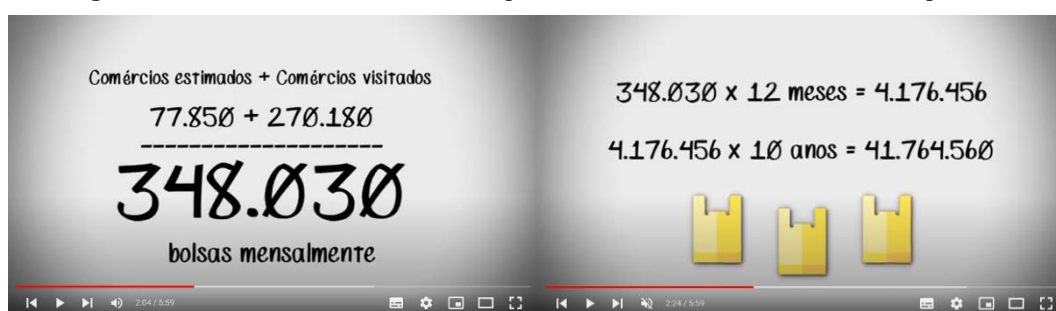
$M_p = \frac{800+1200}{2} \Rightarrow M_p = 1000$. Fazendo o mesmo cálculo para as demais categorias foram obtidos 40.000 para os mercados grandes; 6.500 para os médios; 1.000 para os pequenos e 350 para os comércios mal localizados.

Assim, dos 24 comércios não visitados (1 grande; 4 médios, 8 pequenos e 11 mal localizados) foram estimados que, juntos, consumiam um total (T) de 77.850 bolsas plásticas que, somadas às 270.180 dos comércios visitados, obtiveram 380.030 bolsas plásticas consumidas por mês, naquele povoado.

$$T = 1 \times 40000 + 4 \times 6500 + 8 \times 1000 + 11 \times 350$$

$$T = 40000 + 26000 + 8000 + 3850 \Rightarrow T = 77850$$

Figura 90: Estimativa do total de bolsas plásticas consumidas na Colônia Treze por mês



Fonte: Print de tela do vídeo “Um pouco de Matemática e pequenas atitudes podem transformar a Colônia Treze”

Talvez você, querido (a) leitor (a), esteja perplexo com esses números e, talvez, assim como eu, você pensou: *Nossa! Então, teremos 1.879.405.200 bolsas plásticas em 450 anos! Isso só na Colônia treze! E em Lagarto? E em Sergipe? E no Brasil? E no mundo? ...*

Figura 91: Quantidade de bolsas plásticas na fila aguardando para se decompor

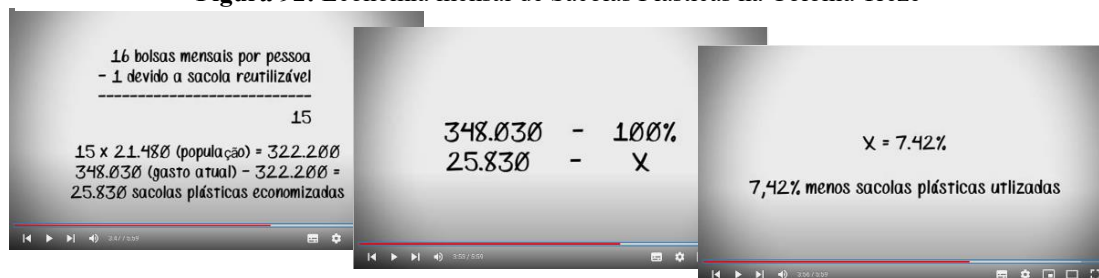


Fonte: Print de tela do vídeo “Um pouco de Matemática e pequenas atitudes podem transformar a Colônia Treze”

Veja agora como eles (as) cruzam esses dados quantitativos com dados científicos. *Visto que uma sacola plástica demora de 100 a 450 anos para se decompor. Até que as bolsas, que o povoado utilizou hoje sejam decompostas já existirão, no mínimo, mais um bilhão, oitocentos e setenta e nove milhões, quatrocentos e cinco mil e duzentas na fila, esperando a sua vez.* (Texto 3 – de 2:28 a 2:48). A partir desse momento os (as) autores (as) iniciam uma análise qualitativa de dados apresentados quantitativamente. Segundo Creswell e Creswell (2021), uma mistura das abordagens quantitativa e qualitativa a fim de ampliar e aprofundar seu entendimento e corroboração.

Uma vez sendo montado esse relatório, nos vemos no dever de fazer algo para amenizar os impactos ambientais causados pelas sacolas de supermercado no povoado. Então surgiu uma ideia. [...] Nós, do projeto, tomamos a iniciativa de planejar a produção de bolsas reutilizáveis que serão distribuídas nos comércios locais com o intuito de diminuir o uso de suas irmãs [as sacolas plásticas]. Considerando que produzamos 100 dessas sacolas para 100 pessoas da comunidade, levando em conta compras semanais em um mês, iremos obter uma economia de 400 sacolas plásticas. Pode parecer um número pequeno, no entanto, se cada pessoa da comunidade aderir ao uso de uma sacola de supermercado reutilizável, esse número se transforma, em um mês, em vinte e cinco mil oitocentos e trinta ou, aproximadamente 7,42% (Texto 3 – de 3:00 a 3:57).

Figura 92: Economia mensal de Sacolas Plásticas na Colônia Treze



Fonte: Print de tela: “Um pouco de Matemática e pequenas atitudes podem transformar a Colônia Treze”

Nesse vídeo os (as) autores (as) trabalharam conceitos matemáticos como população e amostra, média aritmética, porcentagem e regra de três em um contexto ambiental, com um problema local (da sua comunidade) mas que também é de interesse (e responsabilidade) mundial. *Esse estudo que nós fizemos no povoado serve para mostrar que um pouco de matemática pode nos levar a grandes reflexões, assim como pequenas atitudes também nos levam a grandes mudanças.* (Texto 3 – de 3:59 a 4:10).

Esse é mais um vídeo do Festival (como os vídeos “É D+” e “A Geometria Espacial na Exportação de Calçados”) que mostra como a Matemática está presente, também, na nossa vida fora dos muros da escola e que, com a Matemática podemos olhar para um objeto, seja ele um fato histórico, um fenômeno natural, um evento social ou todos eles juntos, com outra lente que possibilita a nós compreendermos coisas tão naturalizadas que as vezes não mais enxergamos.

Não é apenas um vídeo com conteúdo matemático inscrito em um festival. É a apresentação de um trabalho resultante de atitudes de um grupo de estudantes e professores, em busca de transformar sua comunidade. “Grandes atitudes” que mobilizou um grande número de atores/autores e atrizes/autoras em grande cenário. Um festival de vídeos educativos promovido por uma universidade paulista (UNESP, Rio Claro), que ocorreu numa universidade capixaba (UFES, Vitória), que recebeu um vídeo produzido por um grupo de estudantes de uma escola sergipana (Colégio Luiz Marques de Oliveira, Lagarto), com a participação de um professor de uma universidade paranaense (UFPR, Curitiba).

Lembrando mais uma vez a epígrafe do livro Ensaio sobre a Cegueira de Saramago (1995) “Se podes olhar vê. Se podes ver, repara”. O que foi mostrado de Matemática nesse vídeo que agiu como lente interpretativa da realidade apresentada de acordo com o objetivo dos seus (suas) autores (as): o nosso proposito nesse vídeo é estimar quantas sacolas plásticas são utilizadas em nossa comunidade.... Por que? Para que?

5.8 Discussão dos Resultados

*Depois de fazer a análise
Simplício, embora cansado
Caminhando com seu mestre
Diz, tá quase terminado
Só falta uma coisinha
Discutir os resultados*

Hercules Gimenez

Figura 93: Discutindo os resultados



Fonte: Imagem do Pixabay²⁰³

²⁰³ Disponível em: <https://pixabay.com/pt/illustrations/discuss%c3%a3o-encontro-homem-branco-1874792/>. Acesso em: 12 nov. 2022.

Nessa seção será apresentada uma discussão sobre os resultados da análise, buscando compreender, nos diálogos entre os dados e as demais vozes da pesquisa, “Como um coletivo de Seres-Humanos-Com-Mídias utilizou a Arte na produção de vídeos digitais com conteúdo de Matemática em um festival?” Dessa questão central surgiram outras questões secundárias como, “O que se mostrou nos vídeos analisados que dificilmente seria mostrado não fosse pela arte? Quais características da arte midiática dos vídeos se aproximam dos elementos do teatro épico de Brecht? Como o efeito de estranhamento sobre questões naturalizadas do ensino de matemática é evidenciado nos vídeos?”

Uma das características observada nos vídeos analisados é a forma **interdisciplinar** como os seus conteúdos foram apresentados. Todos eles trazem algum tipo de conteúdo aplicado em contextos extraescolares e em outras áreas do conhecimento como Ciências Humanas e Sociais (História, Sociologia e Antropologia) e Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química). Também utilizaram, para compartilhar suas ideias matemática, uma linguagem multimodal que, nem sempre é explorada nas chamadas aulas tradicionais. Veja no Quadro alguns exemplos desses contextos:

Quadro 9: A interdisciplinaridade nos vídeos do festival

Vídeos	Contexto disciplinar explorado
É Demais	A construção, na perspectiva histórica, do sistema de unidade de medida. As unidades de medidas na arte culinária em uma receita de bolo e no artesanato mostrando a confecção de uma caixinha.
Uma questão de tempo	O controle (e a invenção) do tempo através da História da Humanidade. Conceitos da Física e da Química para estabelecer padrões e intervalos de tempo. Ciclos da natureza e dos astros na criação de calendários.
Função Seno	Nesse caso a interdisciplinaridade aparece na forma de apresentar as ideias e não nos conteúdos, propriamente ditos. Uso da linguagem multimodal e de elementos das artes, como gestos, música e dança.
Geometria Espacial na exportação de calçados	Geografia regional (Vale do Paranhana e Vale do Rio dos Sinos) e internacional (Itália). Noções de práticas comerciais e industriais em contexto de produção e exportação de calçados.
Como os peixeiros sobreviviam no século XIX	Contextos comerciais e financeiros no século XIX. Unidades monetária, que pode suscitar um estudo sobre a história das moedas no Brasil e a organização social da época.
Número de ouro: uma história em quadrinhos	A presença do número de ouro na natureza, no corpo humano, nas artes, como na pintura e na arquitetura. A construção histórica desse famoso número.
Um pouco de Matemática e pequenas atitudes podem transformar a Colônia Treze	O problema do uso do plástico para o meio ambiente. Noções de desenvolvimento de projetos educacionais e as relações entre as pesquisas com dados quantitativos e interpretações qualitativas.

Fonte: elaborado pelo autor a partir dos vídeos

Outra característica comum entre os vídeos analisados, bem como entre os vídeos e o teatro épico é a presença do humor. As peças épicas de Brecht têm como característica o estilo literário satírico. Sua comédia tem uma carga de ironia e sarcasmo e, o uso do humor em suas peças, nem sempre são utilizadas apenas como recursos para produzir o riso, mas, também, com o objetivo de crítica social feita às pessoas e aos costumes de maneira caricata. A paródia, o

fantoche, o cinema mudo, o *cartoon* e a animação, estilos utilizados por estudantes e professores em seus vídeos, são permeados de humor crítico e caricato.

Nos vídeos “É D +” e “Função Seno”, temos duas paródias. A primeira é uma paródia de um programa de televisão com informações jornalísticas, dicas de estilo de vida, culinária, artesanato e jardinagem (É de Casa) para contextualizar a presença dos sistemas de medidas para além dos muros das escolas. A segunda é uma paródia de uma música de muito sucesso na época (Cheguei, de Ludmila). Na realidade, um clipe dançante para explicar um conteúdo de trigonometria. A paródia se insere como recurso cômico, muito utilizado por Brecht para produzir o efeito de estranhamento, uma vez que, para se produzir o riso é necessário distanciar-se da situação que o provocou. Este recurso humorístico se distancia de situações corriqueiras das aulas de matemática que adotam uma didática com métodos pautados na assimilação e a transmissão de conteúdos, tendo o professor como figura central e o aluno como mero receptor.

Esse humor também aparece no vídeo “Uma questão de tempo” que utilizou o teatro de fantoche para expressar e compartilhar ideias matemáticas relacionadas ao tempo. O teatro de fantoches, na era clássica esteve nos templos religiosos. Após serem expulsos pela Igreja (Católica), se tornou teatro itinerante, circulando pelas ruas e festas no interior dos palácios. De volta às Igrejas e, com a sua popularização, assumiu uma postura mais satírica, impregnada de humor.

Os vídeos “Geometria Espacial na exportação de calçados” e “Número de ouro: uma história em quadrinhos” usaram animações para compartilharem suas ideias matemáticas. O *cartoon* também é um recurso humorístico. Um tipo de desenho considerado uma forma de comédia, estilo do teatro brechtiano. Seu carácter crítico, procura retratar, de forma sintetizada, situações quotidianas de uma sociedade. Ainda mantém sua tradição na imprensa escrita e, atualmente é veiculado na Internet por meio de *cartoons digitais*.

O cinema mudo é o meio pela qual o grupo apresenta uma situação de ensino e de aprendizagem pelo erro no vídeo “Como os peixeiros sobrevivam no século XIX”. Muito já foi falado sobre a relação do teatro épico de Brecht com o cinema mudo de Chaplin. O humor aparece na pantomima que faz dos absurdos algo justificável. Outra forma de estranhar o que foi naturalizado na sociedade.

Para além dessas duas características (a interdisciplinaridade e o humor) presentes nos vídeos, duas outras questões foram observadas pelo a/r/tógrafo, olhando para os vídeos e, também, ouvindo os (as) participantes da pesquisa, que evidenciam, em suas falas, a potencialidade da utilização de vídeos, como processo de produção e uso em sala de aula, como

instrumento de **avaliação** e, paralelamente a isso (a avaliação), o olhar cuidadoso para o **erro** como possibilidade de aprendizagem.

No sistema educacional que adota metodologias tradicionais de ensino, a avaliação utilizada, normalmente, se baseia em notas e provas. Embora seja um sistema que dá mais segurança, em termos de controle, aos professores, alunos e pais, por fornecem resultados mensuráveis, segundo Hoffmann (2012), é um sistema vago, que apenas aponta falhas no processo de aprendizagem e reforça a ideia de uma escola para poucos.

Para a nova LDB, os docentes são responsáveis por zelar pela aprendizagem dos alunos e verificar o rendimento escolar. Nesse sentido, a avaliação deve ser contínua e cumulativa, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos. Porém, não é isso que acontece na prática. A avaliação tradicional é classificatória e acontece a partir do processo corretivo, eliminando-se a subjetividade do estudante. Muitas vezes, avaliar é confundido com medir e, além de avaliar apenas uma fração do conhecimento, desvincula aquilo que o aluno lembra sobre o que lhe foi transmitido, daquilo que ele pode fazer com o que aprendeu. Segundo Luckesi (1999, p. 34),

A atual prática da avaliação escolar estipulou como função do ato de avaliar a classificação e não o diagnóstico, como deveria ser constitutivamente. Ou seja, o julgamento de valor sobre o objeto avaliado passa a ter a função estática de classificar um objeto ou um ser humano histórico num padrão definitivamente determinado. Do ponto de vista da aprendizagem escolar, poderá ser definitivamente classificado como inferior, médio ou superior. Classificações essas que são registradas e podem ser transformadas em números e por isso, adquirem a possibilidade de serem somadas e divididas em médias.

Para Cipriano Luckesi poderíamos (deveríamos) “[...] entender a avaliação da aprendizagem escolar como um ato amoroso, na medida em que a avaliação tem por objetivo diagnosticar e incluir o educando pelos mais variados meios, no curso da aprendizagem satisfatória, que integre todas as suas experiências de vida” (LUCKESI, 1999, p. 173). Em uma matéria da revista Nova Escola (A AVALIAÇÃO, 2009, p. 02), é lembrado que, para ele, uma boa avaliação envolve três passos:

Saber o nível atual de desempenho do aluno (etapa também conhecida como diagnóstico); comparar essa informação com aquilo que é necessário ensinar no processo educativo (qualificação); tomar as decisões que possibilitem atingir os resultados esperados (planejar atividades, sequências didáticas ou projetos de ensino, com os respectivos instrumentos avaliativos para cada etapa).

A avaliação que aparece nas falas dos (as) participantes caminham nesse sentido: o diagnóstico, a qualificação e o planejamento de atividades com seus instrumentos avaliativos. Vejamos algumas respostas dos (as) participantes da pesquisa nos questionários. A professora Carla, por exemplo, utiliza a produção de vídeos como forma de avaliação diagnóstica. Seus

vídeos estão dentro de uma prática pedagógica de um contexto avaliativo. *Eu já criei, por hábito, no primeiro trimestre de cada ano letivo, quando eu faço uma avaliação diagnóstica com os meus alunos, essa produção de vídeos está inserida nesse contexto.*

O professor Júlio, que trabalha em um projeto com estudantes com superdotação e altas habilidades, utilizou a produção de vídeo como forma de avaliar seus alunos e suas alunas. Ele acredita *que o uso de vídeos adequados em matemática é uma ótima ferramenta para o uso na sala de aula, além do potencial que cada aluno apresenta para construção de um vídeo.* Nesse caso, trata-se de uma tomada de decisão em planejar a atividade de produção do vídeo como ferramenta avaliativa.

Um dos instrumentos de avaliação que a professora Sandra usa são *relatórios das aulas, dos textos dos livros e dos vídeos. Os relatórios com melhores apontamentos são os dos vídeos.* Segundo ela, a produção de vídeos *contribui muito para a aprendizagem, pois para chegar ao produto é necessário passar por várias etapas, como pesquisa, roteiro, gravação e edição. No final disso tudo, a aprendizagem é uma consequência “suada”, porém divertida.* Note que ela propõe aos alunos que comentem sobre o vídeo que assistiram e, também, sobre o processo de produção por aqueles que o produziu.

O professor Sandro, por sua vez, utilizou *o vídeo como atividade final da disciplina. No entanto, não associei a nota à inscrição no festival. Representava a atividade final da disciplina, porém, com o passar dos dias, percebi que os estudantes não estavam preocupados com conceitos (notas), mas sim em desenvolver aquele trabalho.* O vídeo foi, para ele, um instrumento avaliativo no final de uma etapa do curso.

O professor Silvio trabalha os conteúdos durante o ano letivo com várias atividades e, uma delas *é a produção de um vídeo contemplando um dos conteúdos trabalhados. Essa atividade acontece no 1º trimestre do ano letivo. Inicialmente os alunos, em grupos, fazem o roteiro. A etapa seguinte é a gravação. Todas etapas são acompanhadas pelo professor de matemática.* Assim como na avaliação do Professor Sandro, trata-se de um instrumento de avaliação no final de uma etapa, com a diferença que é no final do período, por isso é, também uma etapa de qualificação, em que há uma comparação entre o que foi ensinado com aquilo que os alunos e as alunas aprenderam.

Gabriel, que era bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), aplicou, com o supervisor do PIBID, numa escola de Ensino Fundamental *o vídeo como uma atividade complementar em relação ao que os alunos estavam estudando.* Nesse caso, a avaliação se deu numa roda de conversa com os alunos após a apresentação do vídeo, ou seja, diferente dos relatos anteriores, ele não olhou para a produção, mas sim para o uso.

E, por fim o professor Roberto nos disse que *não conhecia o uso de vídeos como ferramenta didática, mas após participar do festival vi que essa é uma excelente ferramenta*. Como apresentado na análise, o vídeo foi produzido como um relatório de uma pesquisa de um grupo de alunos e alunas, sobre questões de saúde e meio ambiente.

Todos esses exemplos de avaliação se distanciam do cotidiano escolar que, normalmente, está inserido em um contexto naturalizado que se associa o acerto à recompensa e o erro à punição, ou seja, um sistema de avaliação pautado em notas e provas, com foco no resultado final, sem considerar o processo utilizado pelo estudante que o levou àquele resultado. Segundo Cortella (1999, p. 112),

“O erro não ocupa um lugar externo ao processo de conhecer; investigar é bem diferente de receber uma revelação límpida, transparente e perfeita. O erro é parte integrante do conhecer não porque “errar é humano”, mas porque nosso conhecimento sobre o mundo dá-se em uma relação viva e cambiante com o próprio mundo”.

Também Pinto (2000), vê o erro como estratégia didática, classificando-o em três níveis: No primeiro nível, o aluno não compreende o erro cometido. Ele apenas substitui errado pelo certo com a correção feita pelo professor de forma mecânica. Nesta fase é necessário o apoio do professor. No segundo nível, o aluno identifica o seu erro, tenta corrigi-lo sozinho, porém não consegue sem a ajuda do professor, dos colegas ou dos materiais didáticos. No último nível, o erro é percebido pelo aluno, e este não precisa de ajuda externa para a supera-lo e, ainda, auxilia os colegas. Geralmente, são erros de distração.

Embora, apesar de vários teóricos da pedagogia apontarem o erro como elemento importante no processo de ensino e aprendizagem, muitos professores ainda acreditam que o erro está associado à incapacidade do aluno ou à sua displicência com os estudos. Tentar entender o raciocínio por trás do processo que levou o estudante uma resposta errada é “uma forma de trabalhar o erro como processo de aprendizagem e o caminho para soluções criativas é descentralizar a avaliação dos alunos das provas tradicionais e utilizar outros tipos de trabalho” (BORGES, [s.d.]).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando o carteiro chegou e o meu nome gritou com uma carta na mão.

*Quase chegando em Ítaca
Simplicio um tanto cansado
Olhou para Salviati
Que seguia a seu lado
E lhe disse na verdade
Já estou sentindo é saudade
Desse tal de doutorado*

*Então seguiram em frente
E naquele infindo caminho
Não eram apenas os dois
Nunca estiveram sozinhos
Por isso, aos caminhantes
Agradeço com carinho*

Hercule Gimenez

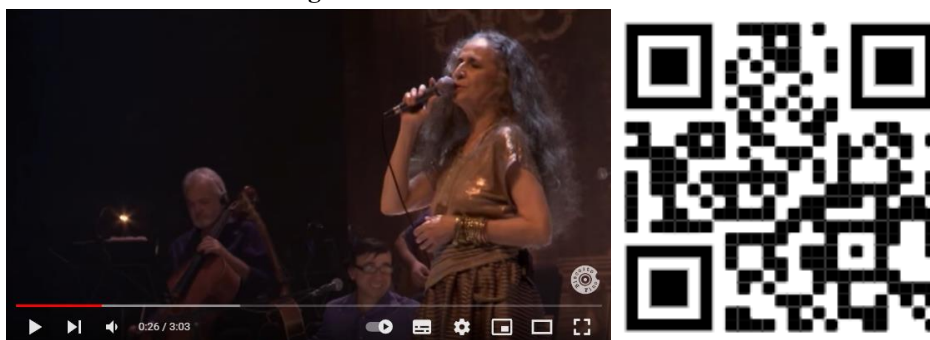
[...]

– Que carta é essa? Perguntou ele ao carteiro. Ainda se escrevem cartas, em pleno século XXI, na era da tecnologia digital?! – Pois é meu amigo! Deve ser alguma mensagem muito importante! – Muito obrigado! Agradeceu ao carteiro e entrou correndo em casa, procurando uma tesoura para abrir aquele envelope com todo cuidado. Afinal, E-mail recebemos quase todos os dias, mas carta ...

[...]

A epígrafe que aparece no início desse capítulo é uma referência à música “Mensagem” (carta de amor) de Aldo Cabral e Cícero Nunes, lançada em 1946. Antes de partirmos para as considerações, ouça essa bela canção na voz da cantora Maria Bethânia ..., mas não leve a letra da música ao pé da letra, é apenas uma metáfora.

Figura 95: Uma Carta de Amor



Fonte: YouTube²⁰⁵

Figura 94: Uma carta pra você



Fonte: Imagem do Pixabay²⁰⁴

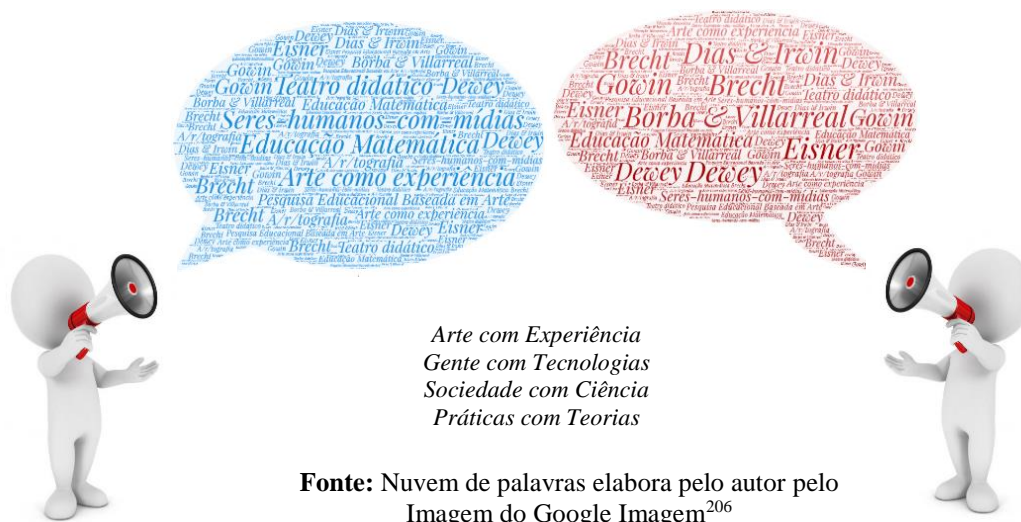
²⁰⁴ Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/carteiro-figura-divers%C3%A3o-carta-3095678/>. Acesso em: 06 nov. 2022.

²⁰⁵ Disponível em: <https://youtu.be/-nJ1iF2xGv8>. Acesso em: 06 nov. 2022.

Este é o último capítulo da tese de Simplício. Nele, teremos, de forma sucinta, algumas considerações que não tem a pretensão de serem finais. Na realidade é como se fosse uma carta. Uma carta para contar o desfecho dessa história que já perdura por cerca de 4 anos de caminhada. Aliás, se pudéssemos resumir as mais de 200 páginas desse relatório de pesquisa, em uma palavra, talvez seria caminhada. Lembra da poesia de Ítaca? Pois é, a felicidade não está no destino, mas sim no caminho e no jeito de caminhar. Caminhada essa, que Simplício não se fez sozinho.

6.1 Seres-Humanos-Com-Mídias, Arte como Experiência e Teatro Didático: Um diálogo entre as vozes dos teóricos

Figura 96: Diálogo entre as vozes da pesquisa



Durante essa caminhada aprendi (aprendemos) com Borba e Villarreal (2005) que o conhecimento é produzido por um coletivo de humanos e não-humanos que, ao interagirem se modificam. Nesse estudo, em particular, buscamos compreender como um coletivo de Seres-Humanos-Com-Mídias utilizou a arte em suas produções de vídeos que expressam ideias matemáticas, inscritos em um festival. Para essa produção houve uma relação entre humanos entre si e entre humanos com tecnologias, pois, para produzir os vídeos, em todas as etapas (pesquisa, roteiro, filmagem e edição) as tecnologias digitais estiveram presentes, seja nos dispositivos móveis usados para filmagem como as câmeras dos celulares; seja na internet para realizar as pesquisas com os conteúdos abordados nos vídeos, seja nos softwares de edição, ou mesmo nas redes sociais, utilizadas para se comunicarem e compartilharem suas ideias.

²⁰⁶ Disponível em: https://alm.sud.kz/sites/default/files/newsss/20201214/depositphotos_11140835-stock-photo-3d-white-megaphone.jpg. Acesso em: 13 nov. 2022.

Importante lembrar que, nessa relação, as tecnologias não são apenas artefatos coadjuvantes, elas atuam, juntamente com os humanos, como protagonistas no processo de produção de conhecimento. Algo semelhante é apresentado por Augusto Boal com o uso da palavra EspectAtor (Espectador + Ator = EspectAtor), para se referir a um público que não é apenas espectadores e espectadoras, mas também atores e atrizes. No teatro brechtiano, entre a plateia e o palco não tem cortina, ou seja, há uma queda da “quarta parede” que aproxima o ator do público e o público do ator para, coletivamente, produzirem conhecimentos. Caráter que deu a teoria teatral de Brecht o título de Peça Didática (ou de aprendizagem, como prefere traduzir Ingrid Koudela, 1991).

Borba e Villarreal também propõe derrubar a quarta parede que separa e cria a dicotomia entre humanos e máquinas (tecnologias ou mídias), buscando aproximá-los, entendendo que o construto Seres-Humanos-Com-Mídias se constitui como uma unidade produtora do conhecimento. Nessa interação, olhando para o lado direito do Vê de Gowin, estamos falando de asserções de conhecimento. Estamos falando de conhecimento produzido, apreendido e compartilhado. Mas estamos falando, também, e acima de tudo, de asserções de valores do conhecimento produzido.

Os sete vídeos analisados nessa Pesquisa Educacional Baseada em Arte são entendidos como produto artístico-pedagógico e o seu processo de produção, que se deu num experimento pedagógico com arte e tecnologias, juntamente com a contemplação reflexiva desse produto, na visão do a/r/tógrafo, compõe o que Dewey chamou de obra-de-arte.

Pode-se mesmo dizer que tudo existe em função das relações mútuas, pelas quais os corpos agem uns sobre os outros, modificando-se reciprocamente. Esse agir sobre outro corpo e o sofrer de outro corpo uma reação é, em seus próprios termos, o que chamamos de experiência. Nosso conceito de experiência, longe, pois, de ser atributo puramente humano, alarga-se à atividade permanente de todos os corpos, uns com os outros. (WESTBROOK; TEIXEIRA, 2010, p. 33)

Assim como Borba e Villarreal (2005) venceram a dicotomia humanos e tecnologias e Brecht venceu as dicotomias texto e ator; ator e espectador, Dewey (2010) venceu as dicotomias produto e produtor; produto e consumidor. O coletivo de Seres-Humanos-Com-Mídias produz conhecimento; texto-com-ator-com-público produz teatro e; artista-com-obra-com-contemplador produz obra-de-arte. Nos resta vencer, apenas, a dicotomia ciências-com-arte para dizer sobre o valor do conhecimento produzido.

6.2 Evidências de Estranhamento: Temas que se mostraram nos vídeos

Figura 97: O que mostram os vídeos?



Fonte: Imagem do site Pixabay²⁰⁷

*Agora vamos mostrar
O efeito de estranhamento
Abordados pelos vídeos
Que além de entretenimento
Tem Arte e pedagogia
Gente e tecnologia
Gerando conhecimento*

Hercules Gimenez

Busquei, na análise dos vídeos, identificar evidências de estranhamento, efeito que, na visão de Brecht, tem a função de refletir sobre o naturalizado socialmente como passível de mudança no processo de transformação da sociedade. O que é tão familiar na educação escolar que se naturaliza, tornando a nós invisíveis? Talvez seja isso que a arte pode mostrar que dificilmente seria notado de outra forma, nas chamadas metodologias tradicionais de ensino. Aqui eu estou refletindo sobre a pergunta de Patrícia Cândido (desculpa ser repetitivo)

[...] o pesquisador que faz A/r/tografia pensa apresentar os resultados de sua pesquisa se apropriando de outras formas de pensar e de dizer provenientes da arte e suas diversas linguagens, pois dessa forma espera conseguir desvelar sentidos e aguçar olhares para pontos que, se apresentados de outro modo, passariam despercebidos. (CÂNDIDO, 2019, p. 7)

Quando li essa citação, pela primeira vez, fiquei pensando: quais pontos da minha pesquisa passariam despercebidos não fosse ela uma Pesquisa Educacional Baseada em Arte? Naquele momento, eu ainda não tinha respostas para essa questão, confesso que até agora, nesse último capítulo ainda não tenho, mesmo porque, numa Pesquisa Educacional Baseada em Arte não se busca respostas para perguntas, mas sim, discutir questões com o objetivo de criar novas formas de olhar e compreender um objeto. Perguntas são enunciados interrogativos que pede ao interlocutor uma informação, uma resposta, enquanto que uma questão é um enunciado, não necessariamente interrogativo, feita como ponto de partida para discussão de determinado tema, como *compreender as relações entre uma criação artística e o ensino da matemática*.

Os temas que emergiram da análise dos vídeos, no sentido de efeito de estranhamento ao naturalizado no ensino de matemática que, não seriam produzidos da mesma forma sem o protagonismo das tecnologias digitais e sem a presença da arte foram: A interdisciplinaridade presente nos vídeos para contextualizar questões matemáticas; o uso do humor como um modo

²⁰⁷ Disponível em: <https://pixabay.com/pt/vectors/computador-port%C3%A1til-erro-rede-aviso-5906264/>. Acesso em: 13 nov. 2022.

de interpretar, criticar e apresentar discursos da sociedade, a utilização dos vídeos como forma de avaliação e o olhar para erro como possibilidade de ensino e de aprendizagem .

Como apresentado no capítulo anterior, os vídeos analisados, apresentam contextos da vida cotidiana extraescolar, como o artesanato, a culinária, o jornalismo, relações industriais e comerciais, bem como conteúdos de outras áreas do conhecimento, como História, Física, Astronomia, Química e Meio Ambiente, em que a arte, presente nas mídias, possibilitou ao contemplador uma visão reflexiva sobre o assunto abordado, para além da simples contemplação do “belo”.

Outra característica dos vídeos que, dificilmente não seria visível em sala de aula, quando se adota a metodologia tradicional (já explicada anteriormente) foi a presença do humor nos vídeos. Conforme já discutido por Domingues (2020), não um humor apenas para fazer rir, mas um humor para fazer, também, refletir para aprender e aprender para transformar. A paródia, o teatro de fantoche e o cinema mudo, por exemplo, evidenciam essa característica, própria do teatro brechtiano. A comédia satírica, que traz, através do incomum uma estranheza sobre aquilo que é comum. Como por exemplo, a paródia dançante do vídeo “Função seno” que mostrou o movimento cíclico da função trigonométrica usando os gestos, a música e a dança, e o vídeo “Uma questão de tempo” que usou o fantoche para trazer perguntas sobre o tempo, fato que, possivelmente, não teria o mesmo efeito no humor do público, caso fosse apresentado apenas de forma escrita no livro ou na lousa, ou pela oralidade do professor numa aula expositiva.

Outro estranhamento observado nos vídeos e nas falas dos (as) participantes nos questionários e nas entrevistas, está relacionado a avaliação de aprendizagem escolar. No sistema tradicional de avaliação escolar o ato de avaliar, muitas vezes aparece dissociado do ato de ensinar (e aprender). As avaliações, assim estruturadas, tem a função de classificar, quantificar e, muitas vezes (e por esse motivo), de excluir. Como disse Scucuglia, em uma de suas palestras, o professor para se expressar, no ato de ensinar, utiliza diversas linguagens. A linguagem verbal através da escrita e da oralidade, as linguagens não-verbais, como recurso gráficos, diagramas, figuras, cores, gestos, etc., no entanto, na hora da “prova”, exige que os alunos e a alunas se expressem usando apenas a linguagem escrita.

Muitos dos (as) participantes disseram que usam a produção de vídeos como recurso avaliativo. Recurso que tem como foco a aprendizagem e não apenas respostas certas (prêmio) ou erradas (castigo), para classificar, selecionar e, aprovar ou reprovar no final do período letivo. O modelo de avaliação, que utiliza, também, o vídeo como instrumento avaliativo, é mais justo, pois permite aos alunos e às alunas se expressarem de múltiplas formas. Também

os incentiva a pesquisar, produz uma contemplação reflexiva com o uso da arte em suas experiências estéticas e, desenvolve habilidades com o uso de tecnologias, como fizeram nos vídeos que moldaram uma tecnologia para transformar *cartoons* impressos, antes veiculados em jornais e revistas (Pasquim) em *cartoons* digitais, hoje vinculados pela internet (principalmente pelo YouTube).

Paralelamente com o tema “avaliação” temos o tema “erro”. Não se trata de discutir o erro matemático, mas sim, compreender a lógica que levou o aluno ou a aluna a chegar àquele resultado equivocados. Embora apenas um vídeo traga o “erro” como pauta de discussão, nas falas dos participantes ficou evidente que o erro (tanto matemático como outros erros) nos vídeos, no processo de avaliar para apreender, é tratado com mais cuidado e com o rigor devido, do que seria tratado no cotidiano de sala de aula em que errado é errado e certo é certo, e ponto.

É possível justificar que vinte e cinco dividido por cinco é igual a quatorze? No vídeo “Como os peixeiros sobreviviam no século XIX” os autores dizem que sim. Eles trazem à discussão o erro matemático. Esse erro, justificado de forma caricata, nos faz pensar sobre duas coisas: o poder social da matemática (e o seu (mau) uso como forma de dominação daqueles que têm sobre aqueles que não têm conhecimento) e o olhar crítico para o erro, não apenas como resultado final da resolução de um problema, mas, também, olhar para o processo, buscando compreender o raciocínio que levou a pessoa a chegar àquele resultado.

Até mesmo, na visão do *a/r/t/ógrafo*, quando, ao analisar alguns erros apresentados nos vídeos, tentando entender se se tratava realmente de um erro conceitual ou se era erro por descuido na edição, como no caso do vídeo *É D +*, quando a artesã “fala” medida do “lado” e na legenda aparece a medida da “diagonal”. Na realidade, esse erro descuidado não quer dizer que as participantes não sabiam sobre o conteúdo que apresentavam, foi apenas o que poderíamos chamar de erro técnico, no terceiro nível apresentado por Pinto (2000), em que o (a) estudante percebe o erro e consegue, sozinho corrigi-lo. Diferente do exemplo em que três alunos apresentam o mesmo resultado para 2^2 , no entanto com raciocínios diferentes, lembra? [$2 + 2$; 2×2 e 2×2]. Nesse caso os dois primeiros alunos se equivocariam ao calcular 3^2 [$3 + 2$; 3×2] e, possivelmente eles estariam no nível 1 ou 2 da classificação de Pinto (2000).

Você pode olhar, por exemplo, para uma flor e contemplar sua “beleza”. Sua forma, sua cor, seu perfume. Mas se você quiser entender a beleza da flor é necessário conhecê-la. Por que ela tem essa cor? Por que ela floresce naquele período do ano? O que faz ela exalar aquele perfume? Por que ela só existe naquela região? Qual a relação dessa flor com a terra, com os insetos e com os pássaros? Compreender a arte como experiência transcende o prazer de observar o belo apenas por prazer, para entender a grandeza e a complexidade da beleza. O

teatro de Brecht, na sua função didática, convida o espectador a esse entendimento, através do estranhar o que se apresenta como natural, e perceba que a regra pode ser aperfeiçoada e que (quase) tudo pode (e as vezes deve) ser transformado.

6.3 A última caminhada pelos peripatos, antes do último banquete (daquele ano)

Figura 98: Caminhada pela UNESP, Rio Claro



Fonte: Elaborada pelo autor com aplicativo Bitmoji²⁰⁸

O mestre e o aprendiz caminhavam pelo campus universitário (UNESP, Rio Claro) pela última vez antes da defesa da tese. Simplício havia planejado uma apresentação diferente daquelas que havia presenciado em seus quatro anos de estudos naquela instituição. Já que sua pesquisa analisava objetos artísticos, com lentes analíticas interpretativas artística e sua tese escrita com elementos e linguagens artísticas, queria que sua apresentação também assim fosse. O diálogo, dessa vez, era sobre a performance que Simplício pensava em fazer, para comunicar os resultados da pesquisa à banca avaliadora, aos membros da academia, aos familiares, amigos e curiosos presentes. Quase no final da caminhada (dessa vez Simplício estava trajado adequadamente para a atividade), surge um questionamento.

[...]

Salviati: *Meu caro Simplício, só não entendi uma coisa no seu texto. Na introdução você disse que a tese seria escrita em formato de contação de uma história com três personagens, certo?*

Simplício: *Sim, mestre. Isso mesmo.*

Salviati: *Mas eu não identifiquei o terceiro personagem. Entendi que Salviati sou eu e você é o Simplício.*

Simplício: *Correto! Então, amado mestre, senta que lá vem o fim história.*

[...]

Para escrever o relatório dessa tese, eu tomei emprestado os personagens do livro “Diálogo sobre os dois principais sistemas do mundo” (original em italiano, *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*), escrito por Galileu Galilei em 1632. Simplício, no diálogo, era

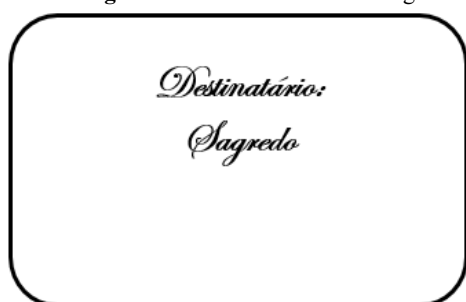
²⁰⁸ Disponível em: <https://www.bitmoji.com/>. Acesso em: 13 nov. 2022.

aristotélico, defensor do modelo Geocêntrico de Ptolomeu. Para ele a Terra era o centro (fixo) do Universo, com todos os outros corpos celestes orbitando ao seu redor. Salviati, era copernicano, defendia a ideia de que era o Sol que se encontrava fixo em um centro, em torno do qual orbitava a Terra e os demais planetas do sistema.

Deixo claro que eu não sou geocentrista (nem terraplanista). Meu orientador, portanto, não precisava se esforçar, em suas preleções (peripatéticas), para me convencer quanto modelo heliocêntrico. Não se tratava de um *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*. O desafio do mestre para com seu aluno era dar cientificidade no *Dialogo sull'Arte e Educazione Matematica*²⁰⁹ que acontecia juntamente com tantos outros diálogos durante as caminhadas e os banquetes. Tantas vozes foram ouvidas que agora cada ator interpretava (incorporava) vários personagens, muitas vezes narradores de si mesmos. Havia em mim muitos Simplicios, assim como havia muitos Salviatis no Marcelo ator.

6.4 A carta: um segredo revelado

Figura 99: Revelando o nosso segredo



Fonte: Produzida pelo autor

Quando o carteiro chegou e o meu nome gritou com uma carta na mão. (Por favor, leia cantando)

– Sagredo, carta para você! ... – Nossa! Quem será que ainda escreve carta em pleno século XXI? ... – Vou pegar uma tesoura para abrir o envelope. – Diga logo, meu filho, de quem é que lhe mandou essa carta?

Rio Claro, 7 de fevereiro de 2023

Prezado Sagredo,

Obrigado por ter lido essa tese. Você leu, né? Quero acreditar que sim. Fico pensando que talvez você seja membro da comissão avaliadora desse trabalho, talvez seja estudante de graduação ou de pós-graduação fazendo uma revisão de literatura, talvez um professor, uma professora desenvolvendo projetos de ensino em sua sala de aula ou um projeto de pesquisa para o ingresso em uma pós-graduação. Talvez, até, você seja uma pessoa fora desses grupos de pessoas. Independentemente de quem quer que seja e de qual seja a sua motivação pela leitura, sou grato. E saiba que será (e foi) um prazer conversar com você, caso queira, sobre Matemática, Arte, Tecnologias e Educação.

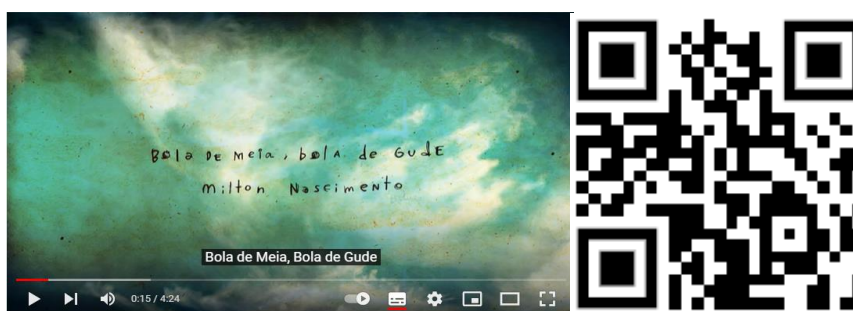
²⁰⁹ Diálogo sobre a Arte e a Educação Matemática.

Prezados leitores e prezadas leitoras, vocês se lembram que no primeiro capítulo da tese eu prometi que, no último capítulo, iria contar a vocês um segredo? Esse segredo era, justamente revelar quem era o terceiro personagem dessa história, escrita durante tantos quilômetros de caminhada e tantas horas de diálogo que mal cabem nessas poucas páginas. Novamente, brincando com as palavras, o nosso segredo era o próprio Sagredo. Mas quem é Sagredo, afinal?

Nos Diálogos de Galileu, Sagredo era o terceiro personagem. Este personagem, nos diálogos, era como um moderador do debate entre Salviati e Simplício. Sagredo era como um observador imparcial. Saibam que, cada um de vocês, querido leitor e querida leitora, é, nessa contação de história, esse moderador crítico, a quem eu dedico essa tese. Espero que esse trabalho possa contribuir contigo, seja você professor (a), pesquisador (a), artista ou quem quer que seja.

Numa educação democrática, humanista e transformadora, a arte não é apenas estética. Ela é ética e política e, uma de suas funções é produzir estranhamentos sobre coisas que, por ser comum na sociedade, nos tornam familiares e passamos a aceitá-las como naturais (sempre foi assim...) e normais (é a regra... e não há nada a fazer para mudá-las). Uma música de Milton Nascimento e Fernando Brant (1988) que nos diz que “não podemos aceitar sossegado qualquer sacanagem ser coisa normal”. Então, vamos terminar esta carta ouvindo essa música disponível no link em nota de rodapé ou em QR Code, na Figura 100. Nossa última experiência estética nesse capítulo.²¹⁰

Figura 100: Bola de meia, bola de gude



Fonte: Áudio oficial YouTube²¹¹

Abraços e muito obrigado, prezados Sagredos! Foi uma honra estar com vocês durante esse período!

Simplício (Hercules Gimenez)

²¹⁰ Um dos motivos de tantas figuras, tantas poesias, tantas músicas e tantos vídeos nessa tese vem da fala do meu Professor (e orientador) Marcelo de Carvalho Borba: O palestrante (isso inclui o professor em sala de aula) não deve falar por muito tempo seguido. É preciso algumas pausas, com algumas atividades diferenciadas, para ter a atenção do público, ou pelo menos mantê-los acordados.

²¹¹ Disponível em: <https://youtu.be/G9RS2BkbqHw>. Acesso em: 12 nov. 2022.

6.5 PS – *Post Scriptum*²¹²

Simplício havia acabado de defender a sua tese. A banca (composta por cinco Salviatis – o orientador, três avaliadores e uma avaliadora) havia feito (como normalmente fazem) algumas exigências e algumas sugestões, como por exemplo: fazer uma revisão ortográfica e gramatical, acrescentar algumas citações e propor alguns trabalhos futuros. Havia se enganado quando pensou que, após defender sua tese, o processo de doutoramento estaria concluído.... Pensou que, naquela comemoração, em um dos bares da vida por eles frequentado, estava acontecendo uma espécie de “banquete” de despedida. Mas não era apenas um banquete. Era um banquete seguido de um “simpósio” e seguido de muitos outros que haveria de acontecer.

Figura 101: A despedida de Simplício



Salviati: Como assim, isso é tudo?

Simplício: Uai, não acabou a tese?

Salviati: Se você disse que essa é uma pesquisa viva, você não pode simplesmente dizer: Isso é tudo pessoal, como o coelho Pernalonga (Bugs Bunny)²¹³, e terminar. Você precisa acrescentar, em sua tese, as contribuições da banca e pensar em trabalhos futuros.

Simplício: Você quer dizer que não é ponto final, mas sim reticências?

Salviati: Isso mesmo, meu caro amigo!

Fonte: Elaborada pelo autor com imagens do VHV.RS²¹⁴ e Reddt²¹⁵ e Bitmoji

Voltando para a sua cidade, onde trabalhava como professor de Matemática da Educação Básica, na rede pública de ensino do Estado de Mato Grosso, Simplício iria sentir muita saudade dos caminhos, das caminhadas e dos (as) caminhantes. Mas como diriam Luiz Gonzaga e Humberto Teixeira, na música “Qui nem jiló”²¹⁶: Saudade inté que assim é bom! Ao se despedir de Salviati e de seus (suas) amigo (as) sentiu um vazio. E agora, acabou?! Não. Claro que não! A conclusão da escrita da tese era apenas um meio. Nem um começo, muito

²¹² PS é a sigla para *Post Scriptum* que significa “escrito depois” na tradução para a língua portuguesa. Normalmente, essa sigla é usada no fim de algumas cartas, com o intuito de adicionar informações que tenham sido esquecidas de serem mencionadas no corpo do texto. In: Dicionário de Significados. Disponível em: <https://www.significados.com.br/ps/>. Acesso em: 28 fev. 2023.

²¹³ Personagem mais popular das séries de TV animada *Looney Tunes* distribuída pela Warner Bros.

²¹⁴ Disponível em: https://www.vhv.rs/dpng/d/123-1231751_2019-festival-submissions-open-in-may-thats-all.png. Acesso em: 18 fev. 2023.

²¹⁵ Disponível em:

<https://preview.redd.it/sarii0wnb9261.png?width=640&crop=smart&auto=webp&s=fae264db82046fc26ba0db06038434aca7a1c688>. Acesso em: 18 fev. 2023.

²¹⁶ Disponível em: <https://youtu.be/CzBnMePEIk8>. Acesso em: 18 fev. 2023.

menos um fim. Era preciso, como diria, talvez, Odorico Paraguaçu²¹⁷, pensar nos “daqui prafrentemente”...

[...]

Salviati: Pelo amor de Deus Simplício! Precisava ressuscitar os neologismos de Odorico Paraguaçu para anunciar seus projetos de trabalhos futuros?!

Simplício: É verdade! Não precisava. Mas você há de convir comigo que “O Bem-Amado”, a primeira novela em cores da televisão brasileira, que usava o humor para criticar o Brasil da ditadura militar, é mais exemplo de que o efeito de estranhamento não é privilégio do teatro.

Salviati: Sim. É sempre bom lembrar dos erros do passado para não repeti-los no presente.... Mas, como você mesmo acabou de dizer, “vamos pôr de lado os entretantos e ir direto aos finalmente. Deixemos o pratasmamente e vamos aos prafrentemente”. Me diga, Simplício, quais são suas perspectivas de trabalhos futuros?

[...]

Uma prática comum nas comunicações científicas são os artigos derivados de dissertações de mestrado ou de teses de doutorado. Dessa tese, inicialmente, será escrito um artigo, que deverá ser submetido a avaliação de uma Revista Internacional de Educação Matemática, abordando o tema “o vídeo digital com conteúdo de matemática como possibilidade de avaliação de aprendizagem escolar”.

Sobre Pesquisa Educacional Baseada em Arte, será escrito um capítulo de livro em comemoração aos trinta anos do Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), em parceria com um professor da UNESP, membro do GPIMEM e uma de suas orientandas, apresentando argumentos para criação de um Grupo de Trabalho (GT) na SBEM que aborde questões sobre a Arte e Educação Matemática.

No início da tese eu perguntei: quem é você que está lendo essa tese? Pesquisador (a)? Professor (a)? Estudante? Artista? Quem é você que eu chamo carinhosamente de Sagredo? Visando atingir um grande público, o resumo foi escrito em três idiomas (Português, Inglês e Espanhol), disponibilizado também em áudio e em LIBRAS, pensando nos Sagredos cegos (as) ou surdos (as). Também, pensando no grande público, para além dos muros das Universidades e dos Institutos de Pesquisas, apresento uma proposta de reescrever essa tese em formato de livro. Acredito que o livro possa chegar a um público maior.... Quem sabe (e por que não), depois do livro, uma História em Quadrinhos? Ou um livro em cordel? Mas, isso são outros quinhentos.

Outra proposta de trabalho está relacionada ao projeto de intervenção que devo apresentar à Secretaria de Estado de Educação (SEDUC/MT). Uma das exigências da

²¹⁷ Personagem ficcional e cômico vivido pelo ator Paulo Gracindo na telenovela de Dias Gomes exibido na década de 1970 na TV Globo. Mais informações em: <https://memoriaglobo.globo.com/entretenimento/novelas/o-bem-amado/>. Acesso em: 18 fev. 2023.

SEDUC/MT para a concessão de Licença para Qualificação Profissional é que, ao retornar da licença, o (a) Professor (a) apresente um projeto de intervenção²¹⁸ à coordenação da sua escola de lotação, que deverá ser aplicado em uma de suas turmas.

Nesse sentido, pensei em estender o projeto de intervenção para todas as escolas públicas sinopenses, através da Diretoria Regional de Educação (DRE) de Sinop/MT e da Secretaria Municipal de Educação. A ideia é retomar o curso de produção de vídeos que havia planejado para produção de dados, palco de pesquisa substituído pelo Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática. O objetivo desse projeto é discutir, com Professores (as) da rede pública de ensino, questões pedagógicas relacionadas as potências dos vídeos digitais para o Ensino da Matemática na Educação Básica.

[...]

Salviati: Isso é tudo? O que é que há, hein velhino? Você não está esquecendo de nada?

Simplicio: Verdade! Vou continuar participando dos Festivais de Vídeos Digitais e Educação Matemática.

[...]

Sinop/MT, 01 de março de 2023.

Hercules Gimenez

PS: *That's not all folks!*

²¹⁸ Instrução Normativa nº 002/2022/GS/SEDUC/MT, publicada em 25 fev. 2022 no Diário Oficial do Estado de Mato Grosso. Disponível em: <https://www.iomat.mt.gov.br/>. Acesso em: 19 fev. 2023.

REFERÊNCIAS

A AVALIAÇÃO deve orientar a aprendizagem. **Nova Escola**, 2009. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/356/a-avaliacao-deve-orientar-a-aprendizagem>. Acesso em: 10 nov. 2022.

AGUIAR, A. Desmembramentos: abordagens de pesquisas a/r/tográficas. In: DIAS, B.; IRWIN, R. L. **Pesquisa Educacional Baseada em Arte: A/r/tografia**. Santa Maria, RS: Editora da UFMS, 2013. Cap. 11, p. 169-179. ISBN: 9788573911862.

AIDAR, L. Tipos de Arte. **Toda Matéria**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/tipos-de-arte/>. Acesso em: 21 fev. 2023.

ALBUQUERQUE, E. S. C. **Geometria e Arte**: Uma proposta metodológica para o ensino de Geometria no sexto ano. Orientador: Profa. Dra. Viviane de Oliveira Santos. 2017. 143 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) - Instituto de Matemática, Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, AL, 2017. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5016686. Acesso em: 14 set. 2021.

ALVES, R. **Por uma educação romântica**. Campinas, SP: Papyrus, 2002. 208 p. ISBN: 9788530806712.

ANDRADE, P. E. Estrutura: O conhecimento praxiológico em Pierre Bourdieu. **Estudos de Sociologia**: Revista do Programa de Pós-Graduação em Sociologia da UFPE, Recife, PE, v. 12, 2. ed., p. 97-118, 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revsocio/article/view/235400/28390>. Acesso em: 14 set. 2021.

BARONE, T.; EISNER, E. **Arts-based educational research**. New York, USA: Sage Publications, 2011. 208 p. ISBN: 9781412982474.

BARRETO, L. M. Brecht e o cinema: uma análise metodológica em contexto fílmico. Orientadora: Profa. Dra. Leda Tenório da Mota. 2017. 127 p. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Semiótica) – Pontifícia Universidade Católica (PUC), São Paulo, SP, 2017. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/20222/2/Luciana%20Moura%20Barreto.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2022.

BARROS, F. C. **Pavimentações do Plano**: Propostas lúdicas de aula. Trabalhando com Ângulos Internos, Simetrias, Isometrias, Obras de Artes e Mediatrizes. Orientador: Prof. Dr. Paulo Cezar Pinto Carvalho. 2016. 96 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Instituto de Matemática Pura e Aplicada do Rio de Janeiro, RJ, 2016. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4084430. Acesso em: 14 set. 2021.

BARROS, P. B. Z. **A Arte na Matemática**: Contribuições para o ensino de Geometria. Orientador: Prof. Dr. José Roberto Boettger Giardinetto. 2017. 206 p. Dissertação (Mestrado

Profissional em Docência para a Educação Básica) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, SP, 2017. Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5012477. Acesso em: 14 set. 2021.

BELLO, O. Y. B. **De la experiencia fotográfica a los espacios extracurriculares**: Otros lugares para pensar la educación a partir del arte entre Brasil y Colombia. Orientadora: Profa. Dra. Luciana Gruppelli Loponte. 2016. 163 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2016. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/134667>. Acesso em: 14 set. 2021.

BERNARDES, L. Peripatéticos. **Todo Estudo**. Disponível em:
<https://www.todoestudo.com.br/historia/peripateticos>. Acesso em: 19 ago. 2022.

BIZZOCCHI, A. Por que pomos os pingos nos is? **Diário de um Linguista**: Um blog sobre língua e outros assuntos, 2020. Disponível em:
<https://diariodeumlinguista.com/2020/12/09/por-que-pomos-os-pingos-nos-is-2/>. Acesso em: 14 nov. 2022.

BOAL, A. **Teatro do Oprimido e outras poéticas políticas**. São Paulo, SP: Editora 34, 2019. 232 p. ISBN: 9788573267303.

BOBBIO, N. **A teoria das formas de governo**. 10. ed. (Tradução: Sérgio Bath). Brasília. DF: Editora da Universidade de Brasília, 1998. 179 p. ISBN: 8523001913.

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. **EM TEIA**: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, v. 9, n. 2, pp 1-17, 2018. ISSN: 21779309. Disponível em:
http://www1.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba_neves_domingues/borba_neves_domingues.pdf. Acesso em: 17 nov. 2022.

BORBA, M. C.; CANEDO JR, N.R. Modelagem Matemática com Produção de Vídeos Digitais: reflexões a partir de um estudo exploratório. **Revista Com a Palavra o Professor**, Vitória da Conquista, BA, v. 5, n. 11, p. 176-189, jan./abr. 2020. ISSN: 25262882. Disponível em: https://igce.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/gpimem-pesqeminformaticaoutrasmidiaseeducacaomatematica/2020_borba_canedo_artigo_video_problema-1.pdf. Acesso em: 17 nov. 2022.

BORBA, M. C.; OECHSLER, V. Tecnologias na educação: O uso dos vídeos em sala de aula. **RBECT**: Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, PR, v. 11, n. 2, p. 181-213, maio/ago. 2018. DOI: 10.3895/rbect.v11n2.8434. Disponível em:
<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8434>. Acesso em: 14 set. 2021.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática**: sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2014. 160 p. ISBN: 9788551306727.

BORBA, M. C.; SOUTO, D. L. P.; CANEDO JUNIOR, N. R. **Vídeos na Educação Matemática**: Paulo Freire e a Quinta Fase das Tecnologias Digitais. Belo Horizonte: Autêntica, 2022. 141 p. ISBN: 9786559281367.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking**: Information and Communication Technologies, Modeling, Visualization and Experimentation. New York, USA: Springer Science Business Media. 2005. 229 p. ISBN: 0387242635.

BORBA, M.C. The future of mathematics education since COVID-19: humans-with-media or humans-with-non-living-things. **Educational Studies in Mathematics**, v. 108, p. 385-400, 2021. DOI: 10.1007/s10649-021-10043-2. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-021-10043-2>. Acesso em: 31 mar. 2022.

BORBA, M.C.; ALMEIDA, H.R.F.L.; GRACIAS, T.A.S. **Pesquisa em ensino e sala de aula**: diferentes vozes em uma investigação. Belo Horizonte, MG: Editora Autêntica (Coleção Tendências em Educação Matemática), 2018. 125 p. ISBN: 9788551304167.

BORGES, J. N. A importância do erro no processo de aprendizagem. **Teceducação**. Disponível em: <https://blog.teceducacao.com.br/erro-no-processo-de-aprendizagem/>. Acesso em: 11 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br> ([Links para um site externo](#))[Links para um site externo](#). Acesso em: 17 nov. 2022.

BRECHT, B. **Diário de trabalho, v. 1:1938-1941**. (Tradução: Reinaldo Guarany e José Laurenio de Melo. Rio de Janeiro: Rocco, 2002.

BRECHT, B. **Antologia poética**. (Seleção e tradução: Edmundo Moniz). Rio de Janeiro: ELO Editora, 1982. 132 p.

CABRAL, João Francisco Pereira. Amor Platônico. **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/filosofia/amor-platonico.htm>. Acesso em: 22 ago. 2022.

CAMPOS, L. V. Ano bissexto. **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/curisidades/ano-bissexto.htm>. Acesso em 15 nov. 2022.

CÂNDIDO, E. B. **A produção de vídeo estudantil e a sua intencionalidade pedagógica no ensino de conteúdos matemáticos**. Orientador: Prof. Dr. Josias Pereira da Silva. 2022. 101 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2022. Disponível em: http://repositorio.ufpel.edu.br:8080/bitstream/prefix/8797/1/Dissertacao_Eliane_Beatriz_Candido.pdf. Acesso em: 22 dez. 2022.

CÂNDIDO, P. T. **Olhares que sentem e pensam**: a arte como potência na formação de professores que ensinam matemática. Orientador: Profa. Dra. Luiza Helena da Silva Christov. 2019. 165 f. Tese (Doutorado em Artes) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São Paulo, SP, 2019. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7709528. Acesso em: 14 set. 2021.

CANEDO JUNIOR, N. R. A participação do vídeo digital nas práticas de modelagem quando o problema é proposto com essa mídia. Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba. 2021. 194 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, SP, 2021. Disponível em: https://igce.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/gpimem-pesqeminformaticaoutrasmidiaseeducacaomatematica/canedo_jr_nr_dr_rcla.pdf. Acesso em: 17 nov. 2022.

CANELLA, A. C. **Matemática, Tecnologia e Arte**: uma proposta de ensino de Isometrias para a Educação Básica. Orientadora: Profa. Dra. Tatiana Fernandes Soderó. 2021. 99 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Pontifícia Universidade Católica (PUC), Rio de Janeiro, RJ, 2021. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/53373/53373.PDF>. Acesso em: 16 nov. 2022.

CARVALHO, C.; IMMIANOVSKY, C. PEBA: A Arte e a Pesquisa em Educação. **Revista Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, RS, v. 25, n. 3, p. 221-236, set./dez. 2017. DOI: 10.17058/rea.v25i3.9729. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/article/view/9729>. Acesso em: 14 set. 2021.

CASARIN, S. T. *et al.* Tipos de Revisão de Literatura: Considerações das editoras do Journal of Nursing and Health. **JONAH: Journal of Nursing and Health**, Pelotas, RS, v. 10, n. 5, p. 1-7, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/enfermagem/article/view/19924>. Acesso em: 14 set. 2021.

CAVALCANTE, T. M.; OLIVEIRA, T. Contribuições de Tomás de Aquino para a Educação: As virtudes cardeais e o bem comum. *In*: SEMINÁRIO DE PESQUISA DO PPE, 1, 2009, Maringá, PR. Anais do I Seminário de Pesquisa do PPE. Maringá, PR: Universidade Estadual de Maringá (UEM), 2009. p. 1-17. Disponível em: http://www.ppe.uem.br/publicacoes/seminario_ppe_2009_2010/pdf/2009/12.pdf. Acesso em: 17 nov. 2022.

CHARRÉU, L. A. Pesquisa Educacional Baseada nas Artes (PEBA): Os seus Elementos Literários de Concepção Segundo Elliot Eisner. **RPEA: Revista Portuguesa de Educação Artística**, Funchal, Portugal, v. 8, 1. ed., p. 221-236, 2018. DOI: 10.23828/rpea.v8i1.147. Disponível em: <https://rpea.madeira.gov.pt/index.php/rpea/article/view/43/49>. Acesso em: 14 set. 2021.

CORRÊA, J. G. F. **Nós, Professoras de Dança**: Ensaio documental sobre a docência em Dança no Rio Grande do Sul. Orientadora: Profa. Dra. Vera Lúcia Bertoni dos Santos. 2018. 309 f. Tese (Doutorado em Artes Cênicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), Porto Alegre, RS, 2018. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6982911. Acesso em: 16 nov. 2022.

CORTELLA, M.S. **A escola e o conhecimento**: fundamentos epistemológicos e Políticos. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1999.

COSTA, R. F. **Aprendizagem da Matemática com Cartoons**: Qual o papel das Tecnologias Digitais? Orientadora: Profa. Dra. Daise Pereira Lago Souto. 2017, 175 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Barra do Bugres, MT, 2017. Disponível em: http://portal.unemat.br/media/files/ROSIC%C3%81CIA_FLOR%C3%8ANCIO_COSTA.pdf. Acesso em: 02 jan. 2023.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. 3. ed. (Tradução: Sandra Mallmann da Rosa). Porto Alegre, RS: Penso, 2014. 342 p. ISBN: 9788565848886.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, D. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. 5. ed. (Tradução: Sandra Mallmann da Rosa). Porto Alegre, RS: Penso, 2021, 264 p. ISBN: 9786581334185.

CUNHA, R. P. **O uso de vídeos no ambiente escolar**: Explorando a Arte e o belo da Matemática por meio de narrativas. Orientador: Prof. Dr. Humberto José Bortolossi. 2019, 65 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2019. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7626070. Acesso em: 16 nov. 2022.

DEWEY, J. A pedagogical experiment, 1896. *In*: SOUTHERN ILLINOIS UNIVERSITY. Early works of John Dewey, v 5. Carbondale: Southern Illinois University Press, 1972. (Collected works of John Dewey). p. 244-246.

DEWEY, J. **Arte como experiência**. (Tradução: Vera Ribeiro). São Paulo: Martins Fontes, 2010. 646 p. ISBN: 9788561635541.

DEWEY, J. Democracy in education, 1903. *In*: SOUTHERN ILLINOIS UNIVERSITY. Middle works of John Dewey, v. 3. Carbondale: Southern Illinois University Press, 1977. (Collected works of John Dewey). p. 229-239.

DIAS, B. (a). A/r/tografia como Metodologia e Pedagogia em Artes: uma introdução. *In*: **Pesquisa Educacional Baseada em Arte**: A/r/tografia. Santa Maria, RS: Editora da UFSM, 2013. Cap. 1, p. 21-26. ISBN: 9788573911862.

DIAS, B. (b). Investigação como pintura. *In*: **Pesquisa Educacional Baseada em Arte**: A/r/tografia. Santa Maria, RS: Editora da UFSM, 2013. Cap. 13, p. 197-206. ISBN: 9788573911862.

DIAS, B.; IRWIN, R. L. **Pesquisa Educacional Baseada em Arte**: A/r/tografia. (Org.). Santa Maria, RS: Editora da UFSM, 2013. 244 p. ISBN: 9788573911862.

DICIONÁRIO. **Teatro em escala**, 2019. Disponível em: <https://teatroemescala.com/dicionario/>. Acesso em: 16 nov. 2022.

DIEDERICHSEN, M. C. R. **Pesquisar com a Arte**: Devir-Pesquisa, Devir-Arte. Orientadora: Profa. Dra. Gilka Elvira Ponzi Girardello. 2018. 321 p. Tese (Doutorado em Educação) –

Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/190908>. Acesso em: 14 set. 2021.

DOMINGUES, N. S. **Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática**: Uma complexa rede de Sistemas Seres-Humanos-Com-Mídias. Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba. 2020. 279 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, SP, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/191627>. Acesso em: 14 set. 2021.

DOMINGUES, N. S. **O Papel do Vídeo nas Aulas Multimodais de Matemática Aplicada**: Uma Análise do Ponto de Vista dos Alunos. Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba. 2014. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, SP, 2019. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=1337086. Acesso em: 16 nov. 2022.

DOMINGUES, N. S., BORBA, M. C. Digital Video Festivals and Mathematics: Changes in the Classroom of the 21st Century. **JERM – Journal of Educational Research in Mathematics**, Korea, v. 31, n. 3, p. 257-275, 2021. ISSN 2288-7733. DOI: <https://doi.org/10.29275/jerm.2021.31.3.1> . Disponível em: <https://www.jerm.or.kr/journal/view.html?year=&uid=1038&vmd=Full> . Acesso em: 17 fev. 2023.

DOMINGUES, N. S., BORBA, M. C. Vídeos Digitais nos Trabalhos de Modelagem Matemática. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, DF, v. 22, n. 53, p. 38-50, jan./mar. 2017 – ISSN: 2317904X. Disponível em: <https://igce.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/gpimem-pesqeminformaticaoutrasmidiaseeducacaomatematica/ domingues borba 2017.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2022.

DOMINGUES, N. S.; BORBA, M. C. A produção de vídeos digitais com conteúdos de Matemática nos diferentes níveis de ensino. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13, 2019, Cuiabá, MT. Anais do XIII ENEM. Cuiabá, MT: SBEM-MT, 2018, p. 1-15. ISSN: 2178034X. Disponível em: https://igce.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/gpimem-pesqeminformaticaoutrasmidiaseeducacaomatematica/xiii_enem-trabalho_domingues_borba.pdf . Acesso em: 17 nov. 2022.

DOMINGUES, N. S.; BORBA, M. C. Compreendendo o I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 15, n. 18, p. 47-68, jan./abr. 2018. ISSN: 2526-9062. DOI: 10.25090/remat25269062v15n182018p47a68. Disponível em: http://www1.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/domingues_borba/compreendendo_%20I_festival_de_videos_digitais_e_educacao.pdf . Acesso em: 17 nov. 2022.

DOMINGUES, N. S.; BORBA, M. C. I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática: Uma Primeira Análise. *In*: FORUM DO GT-6 DA SBEM, 3, 2018, Vitória, ES. Anais do 3º Fórum do GT-6 da SBEM. Vitória, ES: SBEM-ES, 2018. p. 01-08. ISSN: 23587059. Disponível em: https://ocs.ifes.edu.br/index.php/Vitoria_01/GT6/schedConf/presentations. Acesso em: 01 mar. 2022.

DUARTE, M. **O guia dos curiosos: Língua Portuguesa**. São Paulo: Editora Panda, 2003. 440 p. ISBN: 9788587537348.

ENGELBRECHT, J. *et al.* Will 2020 be remembered as the year in which education was changed?. **ZDM Mathematics Education**, Berlin, GER, v. 52, n. 4, p. 821-824, 22 jul. 2020. DOI 10.1007/s11858-020-01185-3. Disponível em: https://igce.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/gpimem-pesqeminformaticaoutrasmediaseeducacaomatematica/2020-engelbrecht_et_al-covid-zdm_editorial.pdf. Acesso em: 14 set. 2021.

ENIGMA – O JOGO DA IMITAÇÃO (Título original: *The Imitation Game*). Direção: Morten Tyldum. Produção de: Nora Grossman; Ido Ostrowsky; Teddy Schwarzman. Inglaterra/Estados Unidos da América: StudioCanal/The Weinstein Company. 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Q2xrQ5U0Tbo> . Acesso em: 02 de abr. 2022.

ENZENSBERGER, Hans Magnus. **O diabo dos números**. 19. reimpressão. (Tradução Sérgio Tellaroli). São Paulo, SP: Companhia das Letras, 2009. 272 p. ISBN: 9788571647183.

FACCO, M.; WOSNIAK, F. A aula ateliê como experiência de ensino e aprendizagem no Grupo de Estudos Estúdio de Pintura Apotheke. **Revista Apotheke**, Florianópolis, SC, v. 8, n. 1, p. 146-155, abr. 2022. DOI <https://doi.org/10.5965/24471267812022146>. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/apotheke/article/view/21677/14415> / Acesso em: 23 ago. 2022.

FAIRCLOUGH, N. **Discurso e Mudança Social**. 2. ed. (Tradução: Izabel Magalhães). Brasília: Editora UnB, 2016. 338 p. ISBN: 9788523011833.

FERNÁNDEZ, T. Paisagens Híbridas. In: DIAS, B.; IRWIN, R. L. **Pesquisa Educacional Baseada em Arte: A/r/tografia**. Santa Maria, RS: Editora UFSM, 2013. Cap. 14, p. 207-220. ISBN: 9788573911862.

FIGURAS de Linguagem: o guia mais completo da internet com todas as 35 figuras da Língua Portuguesa!, 2018. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/talent-blog/figuras-de-linguagem/>. Acesso em: 02 nov. 2021.

FONTES, B. C. **Vídeo, comunicação e Educação Matemática: Um olhar para a produção dos licenciandos em matemática da educação a distância**. Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba. 2019. 187 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, SP, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/181199>. Acesso em: 14 set. 2021.

FONTES, B. C.; CANEDO JUNIOR, N. R.; FERREIRA, A. L. A.; DOMINGUES, N.S.; BORBA, M. C. Educação Matemática e Vídeos Digitais: diálogos, reflexões e análises. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13, 2019, Cuiabá, MT. Anais do XIII ENEM. Cuiabá, MT: SBEM-MT, 2018, p. 1-8. ISSN: 2178034X. Disponível em: https://igce.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/gpimem-pesqeminformaticaoutrasmediaseeducacaomatematica/xiii_enem-trabalho fontes canedo ferreira domingues borba.pdf. Acesso em: 17 nov. 2022.

FRANÇA, M. C. S. **Estudo da simetria a partir de padrões geométricos das panarias:** Pesquisa e intervenções etnomatemáticas para sala de aula. Orientador: Prof. Dr. Saddo Ag. Almouloud. 2017. 178 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, SP, 2017. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5599228. Acesso em: 14 set. 2021.

FRANCISCO, B. M. **Um oficinasar-se de experiências que pensa com criança:** matemáticas-cubistas, formas brincantes e ex-posições. Orientadora: Profa. Dra. Cláudia Regina Flores. 2017. 266 p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5002481. Acesso em: 14 set. 2021.

FRAZÃO, D. (a). Biografia de Bertolt Brecht. **E-biografia**. Disponível em: <https://www.ebiografia.com/buda/>. Acesso em: 14 nov. 2022.

FRAZÃO, D. (b). Biografia de Buda. **E-biografia**. Disponível em: <https://www.ebiografia.com/buda/>. Acesso em: 14 nov. 2022.

FREIRE, P. Pedagogia da indignação: Cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Editora UNESP, 2000, 63 p. ISBN: 8571392912. Disponível em: <https://nepegeo.paginas.ufsc.br/files/2018/11/Paulo-Freire-Pedagogia-da-indigna%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2022.

FREITAS, C. História do cinema: o cinema mudo. **Coletivo Nerd**. 2020. Disponível em: <https://coletivonerd.com.br/historia-cinema-mudo/#:~:text=Expressividade%20no%20cinema%20mudo%3A%20a,um%20sin%C3%B4nimo%20de%20cinema%20mudo>. Acesso em: 17 nov. 2022.

GAARDER, J. **O Dia Do Curinga**. 16. reimpressão. (Tradução: João Azenha Jr.). São Paulo: Companhia das Letras. 1996. 384 p. ISBN: 9788571645400.

GALILEI, G. **Diálogo sobre os dois máximos sistemas do mundo ptolomaico e copernicano**. (Tradução, introdução e notas: Pablo Rubén Mariconda). São Paulo, SP: Editora 34, 2011. 887 p. ISBN: 9788573264708.

GALVANI, V. M. **Uma nova lente para o professor:** Potencialidade de fotografia como dispositivo de pesquisa para ações pedagógicas. Orientadora: Profa. Dra. Mirian Celeste Ferreira Dias Martins. 2015. 170 p. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP, 2015. Disponível em: <https://dspace.mackenzie.br/handle/10899/24962>. Acesso em: 14 set. 2021.

GOLDENBERG, M. **A Arte de Pesquisar:** como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004. 107 p. ISBN: 8501049654.

GOMES, A.A. Apontamentos sobre a Pesquisa em Educação: Usos e possibilidades do grupo focal. **EccoS – Revista Científica**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 275-290, jul./dez. 2005. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/417/423>. Acesso em: 17 fev. 2023.

GRACIAS, T. A. S. **A natureza da reorganização do pensamento em um curso a distância sobre Tendências em Educação Matemática**. Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba. 2003. 167 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, SP, 2003. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/102157>. Acesso em: 31 mar. 2022.

GREGORUTTI, G. S. **Performance Matemática Digital e imagem pública da Matemática: viagem poética na formação inicial de professores**. Orientador: Prof. Dr. Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva. 2016. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, SP, 2016. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4567370. Acesso em: 17 nov. 2022.

GUEDES, F. Número de Ouro. **Escola Kids**. Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/matematica/numero-de-ouro.htm#:~:text=O%20n%C3%BAmero%20de%20ouro%20%C3%A9,pela%20propor%C3%A7%C3%A3o%203D%201.61803399>. Acesso em: 27 jun. 2022.

GUEDJ, D. **O teorema do papagaio**. (Tradução: Eduardo Brandão). São Paulo, SP: Companhia das Letras, 1999, 504 p. ISBN: 9788571649477.

GUNTHER, L. A gente faz o que pode com o que tem: ligeiras notas sobre bricolagem *In*: DIAS, B.; IRWIN, R. L. **Pesquisa Educacional Baseada em Arte: A/r/tografia**. Santa Maria, RS: Editora UFSM, 2013. Cap. 15. p. 221-233. ISBN: 9788573911862.

HOFFMANN, J. M. L. Avaliação Mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade. 35. ed. Porto Alegre: Mediação, 2009. 192 p. ISBN: 9788577061365.

HOLANDA, K. C. **Uma proposta didática utilizando caleidociclos de Maurits Cornelis Escher**. Orientador: Prof. Dr. Jose Eduardo Castilho. 2018. 73 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNB_ae56b8935a65ce5e57c085f25b5ef316. Acesso em: 14 set. 2021.

IBASE. Betinho, símbolo de cidadania. **Ibase**. Disponível em: <https://ibase.br/betinho/>. Acesso em: 07 aut. 2022.

IMENES, L. M. P., *et al.* **Frações e Números decimais**. (Coleção Pra que Serve Matemática). 15. ed. Editora Atual Didático, 2002. 48 p. ISBN: 9788570565051.

INMETRO (Brasil). Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Sistema Internacional de Unidades**. Rio de Janeiro, RJ: INMETRO, 2012. 95 p. ISBN: 9788586920110. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes/si_versao_final.pdf. Acesso em: 4 jun. 2022.

IRWIN, R. A/r/tografia. (Tradução: Belidson Dias). *In* DIAS, B.; IRWIN, R. L. **Pesquisa Educacional Baseada em Arte: A/r/tografia**. Santa Maria, RS: Editora UFSM, 2013. Cap. 2. p. 27-35. ISBN: 9788573911862.

KERSCHER, M. M. **Uma Matemática que per-corre com crianças em uma experiência abstrata num espaço-escola-espaço**. Orientadora: Profa. Dra. Cláudia Regina Flores. 2018. 192 p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2018. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6331845. Acesso em: 14 set. 2021.

KOUDELA, I. D. **Brecht**: Um Jogo de Aprendizagem. São Paulo: Perspectiva; EDUSP, 1991. 208 p. ISBN: 9788527300452.

LACERDA, H. D. G. **TEATREMATIZAR**: afetações de uma professora de Matemática com escola, com teatro, com alunas, com.... Orientador: Prof. Dr. César Donizetti Pereira Leite. 2021. 157 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, SP, 2021. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11297934. Acesso em: 16 nov. 2022.

LESSA, J. R. Sequência de Fibonacci. **InfoEscola**. Disponível em:

<https://www.infoescola.com/matematica/sequencia-de-fibonacci/>. Acesso em: 02/07/2022.

LINCOLN, Y. S.; GUBA, E. G. **Naturalistic inquiry**. Beverly Hills, USA: Sage Publications, 1985. 416 p. ISBN: 9780803924314.

LISBOA FILHO, P. N.; LAVARDA, F. C. (Tradução: Roberto Schwarz). *In*: Brecht, B. **Teatro completo, em 12 volumes**. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, vol. 06. p. 51-170, 1991. ISBN: 852190326X. Disponível em:

http://wwwp.fc.unesp.br/~lavarda/galileu/a_vida_de_galileu_2012_03_19.pdf. Acesso em: 17 maio 2021.

LISBOA, G. R. **O infinito em dois fragmentos**: Arte e Matemática. Orientador: Prof. Dr. Márcio Roberto Rocha Ribeiro. 2019. 67 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Universidade Federal de Goiás, Catalão, GO, 2019. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7658989. Acesso em: 14 set. 2021.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. 9. ed. São Paulo, SP: Cortez, 1999. 182 p. ISBN: 8524905506.

LUIZ, Robson. Notação científica. **Brasil Escola**. Disponível em:

<https://brasilecola.uol.com.br/matematica/notacao-cientifica.htm>. Acesso em: 02 de jan. 2023.

MAÇANEIRO, S. M. **De como cadeiras se movem**: Escrevendo meu movimento, movimentando minha escrita, uma experiência a/r/tográfica em dança. Orientadora: Profa. Dra. Márcia Maria Strazzacappa Hernandez. 2013. 111 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2013. Disponível em:

<http://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalhe/918071>. Acesso em: 14 set. 2021.

MACHADO, A. (Org.). **Made in Brasil: três décadas do vídeo brasileiro**. São Paulo, SP: Editora Iluminuras Ltda., 2007. 443 p. ISBN: 9788573212716.

MACHADO, J. B.; REBELO, R. Análise semiótica do cartoon editorial. **Congreso Internacional Fundacional AE-IC**, Santiago de Compostela, Espanha, v. 30, 31. ed., fev. 2008. ISBN: 9788461238163. Disponível em: <https://ae-ic.org/santiago2008/Congreso08/Actas/contents/pdf/comunicaciones/254.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2022.

MANZINI, E. J. A entrevista na pesquisa social. **Didática**, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991. ISSN: 0101059X. Disponível em: https://www.marilia.unesp.br/Home/Instituicao/Docentes/EduardoManzini/Entrevista_na_pesquisa_social.pdf. Acesso: 14 set. 2021.

MARINHO, C. **Alguns Elementos da Geometria Projetiva no Desenho em Perspectiva**. Orientador: Prof. Dr. Marcos André Verdi. 2021. 119 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, PROFMAT) – Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, PR, 2021. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11591652. Acesso em: 16 nov. 2022.

MARTINS, R. Metodologias Visuais: com imagens e sobre imagens. *In*: DIAS, B.; IRWIN, R. L. **Pesquisa Educacional Baseada em Arte: A/r/tografia**. Santa Maria, RS: Ed. UFSM, 2013. Cap. 6. p. 83-95. ISBN: 9788573911862.

MELO, M. I. A. **Razão Áurea e Números de Fibonacci: da teoria à prática através da fotografia**. Orientadora: Profa. Dra. Christine Sertã Costa. 2017. 80 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Católica (PUC), Rio de Janeiro, RJ, 2017. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5108884. Acesso em: 14 set. 2021.

MENEZES, P. Método Socrático: Ironia e Maiêutica. **Toda Matéria**. Disponível em <https://www.todamateria.com.br/metodo-socratico-ironia-maieutica/>. Acesso em: 23 ago. 2022.

MONTAGNARI, E. R. Brecht: estranhamento e aprendizagem. **Revista JIOP** – Departamento de Letras Editora, Maringá, PR, v., n. 1, p. 9-17, 2010. ISBN: 21766045. Disponível em: http://www.dle.uem.br/revista_jiop_1/artigos/montagnari.pdf. Acesso em: 09 dez. 2021.

MOREIRA, M. A. DIAGRAMAS V E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA (V diagrams and meaningful learning). **Revista Chilena de Educación Científica**, vol. 6, n. 2, p. 1-11, 2007, revisado em 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/DIAGRAMASpor.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2021.

NÁPOLIS, S. M. de. O que é um Ponto de Inflexão? **Gazeta de matemática**, Lisboa, Portugal, v. LXII, n. 140, p. 32-39, jan. 2001. ISSN: 03732681. Disponível em: <https://gazeta.spm.pt/fichagazeta?id=140>. Acesso em: 24 jun. 2022.

NASCIMENTO, A. T. **Aproximações entre Artes Visuais e Matemática**: Possibilidades de produção do livro ilustrado a partir das formas geométricas. Orientadora: Profa. Dra. Josie Agatha Parrilha da Silva. 2017. 163 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, 2017.

Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5802343. Acesso em: 14 set. 2021.

NERI JÚNIOR, E. P. **Atos e Lugares de Aprendizagem Criativa em Matemática**.

Orientadora: Profa. Dra. Cristina Lúcia Dias Vaz. 2019. 201 p. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2019. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7928469. Acesso em: 14 set. 2021.

NEVES, L. X. **Intersemioses em vídeos produzidos por licenciandos em Matemática da UAB**. Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba. 2020. 304 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, SP, 2020.

Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/191601>. Acesso em: 14 set. 2021.

NEVES, L. X.; BORBA, M. C. Intersemioses na produção de vídeos com conteúdo matemático. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13, 2019, Cuiabá, MT. Anais do XIII ENEM. Cuiabá, MT: SBEM-MT, 2018, p. 1-15. ISSN: 2178034X. Disponível em: https://igce.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/gpimem-pesqeminformaticaoutrasmediaseeducacaomatematica/xiii_enem-trabalho_neves_borba.pdf.

Acesso em: 17 nov. 2022.

NEVES, L. X. *et al.* I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática: Uma Classificação. **JIEEM** : Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática, v. 13, n. 1, p. 06-16, 2020. ISSN: 21765634. DOI: 10.17921/2176-5634, jun. 2020v13n1p06-16.

Disponível em: <https://igce.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/gpimem-pesqeminformaticaoutrasmediaseeducacaomatematica/i-festival-de-videos-digitais-e-educacao-matematica--uma-classificacao.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2022.

NEVES, R. B. **Uma introdução ao estudo das Funções Trigonométricas com recursos artísticos e seminários sobre a História da Matemática no 2º ano do Ensino Médio**.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Luiz Aparecido Malagutti. 2019. 96 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2019.

Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/11035>. Acesso em: 14 set. 2021.

O QUE É cultura maker e qual sua importância na educação? **Blog Lyceum**. 2019.

Disponível em: <https://blog.lyceum.com.br/o-que-e-cultura-maker/#:~:text=Considerado%20uma%20extens%C3%A3o%20da%20filosofia,ou%20criar%20seus%20pr%C3%B3prios%20objetos>. Acesso em: 16 nov. 2022.

O QUE É Poema Visual? Definição, tipos e exemplos! **Beduka**: Buscador de Faculdades, 2020. Disponível em: <https://beduka.com/blog/materias/literatura/o-que-e-poema-visual/#:~:text=Poesia%20visual%20%C3%A9%20uma%20express%C3%A3o,se%20com%20outras%20linguagens%20art%C3%ADsticas>.

Acesso em: 15 nov. 2022.

OECHESLER, V.; FONTES, B. C.; BORBA, M.C. Etapas da produção de vídeos por alunos da Educação Básica: uma experiência na aula de matemática. **RBEB: Revista Brasileira de Educação Básica**, Belo horizonte, MG, v. 2, n. 2, p. 1-9, jan./mar. 2017. ISSN: 25261126. Disponível em: http://www1.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/oechsler_fontes_borba/etapas-da-producao-de-videos-por-alunos-da-educacao-basica-oshler_fontes_borba.pdf. Acesso em: 17 nov. 2022.

OECHSLER, V. **Comunicação Multimodal: Produção de vídeos em aulas de Matemática**. Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba. 2018. 311 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, SP, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/154093>. Acesso em: 14/09/2021.

OECHSLER, V.; BORBA, M. C. Mathematical videos, social semiotics and the changing classroom. **ZDM Mathematics Education**, Jan. 2020. ISSN: 18639704. DOI: 10.1007/s11858-020-01131-3. Disponível em: https://igce.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/gpimem-pesqeminformaticaoutrasmidiaseeducacaomatematica/oechsler-borba2020_article_mathematicalvideossocialsemiot.pdf. Acesso em: 17 nov. 2022.

OESCHLER, V.; BORBA, M. C. Por trás das câmeras... Matemática, Vídeos: um olhar através da semiótica social. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 3, 2018, Foz do Iguaçu, PR. Anais do III SIPEM, Foz do Iguaçu, PR, 2018. p. 1-14. ISSN: 9788598092492. Disponível em: https://igce.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/gpimem-pesqeminformaticaoutrasmidiaseeducacaomatematica/vii_sipem-artigo_oechsler_borba_2018.pdf. Acesso em: 17 nov. 2022.

OLIVEIRA, L. P. F. **Paulo Freire e produção de vídeos em Educação Matemática: Uma experiência nos anos finais do ensino fundamental**. Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba. 2018. 106 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, SP, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/180511>. Acesso em: 14 set, 2021.

OLIVEIRA, R. R. Prisma. **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasile scola.uol.com.br/matematica/prisma-1.htm>. Acesso em 03 jun. 2022.

ONODY, R. N. Do Pêndulo ao Relógio Nuclear. **Portal IFSC/USP**. São Carlos, SP, 9 de mar. 2021. Disponível em: <https://www2.ifsc.usp.br/portal-ifsc/do-pendulo-ao-relogio-nuclear/#:~:text=Medir%20o%20tempo%20sempre%20foi,p%C3%AAndulos%20e%20os%20rel%C3%B3gios%20mec%C3%A2nicos>. Acesso em: 01 jun. 2022.

PADILHA, A. Os 11 tipos de arte e seus significados. **Significados**. Disponível em: <https://www.significados.com.br/tipos-de-arte/>.

PAIXÃO, T. C. S. **As interações discursivas no ensino de geometria por meio de técnicas de dobradura e outras atividades lúdicas: Um estudo de caso em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental**. Orientadora: Profa. Dra. Adjane da Costa Tourinho e Silva. 2017. 121 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2017. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5025991. Acesso em: 14 set. 2021.

PEREIRA, G. P. **Desenhos de Mangá e Paper Toys: A cultura Otaku e a linguagem audiovisual articulando matemática e arte na educação escolar**. Orientadora: Profa. Dra. Maira Ferreira. 2019. 190 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2019. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7842675. Acesso em: 14 set. 2021.

PEREIRA, J. Vídeo Estudantil ou Vídeo Escolar. **Revista Roquette-Pinto**, Pelotas, RS, 1. ed., p. 57-59 – ISSN: 25266128. Disponível em: https://wp.ufpel.edu.br/roquettepinto/files/2017/03/Roquette-Pinto_1.pdf. Acesso em: 15 set. 2022.

PEREIRA, M. H. R. **A República (PLATÃO)**. (Introdução, tradução e notas: Maria Helena da Rocha Pereira). 9. ed. Lisboa, PRT: Fundação Calouste Gulbenkian. 2001. 511 p. Disponível em: <https://marcosfabionuva.files.wordpress.com/2011/08/a-repc3bablica-platc3a3o-fcg-5c2aa-ed-1987.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2022.

PIERRY, P. 20.000 réis: o dobrão brasileiro. **Blog Collect Prime**. 2018. Disponível em: <https://collectprime.com/blog/20000-reis-o-dobrao-brasileiro/>. Acesso em: 17 nov. 2022.

PIMENTA, A. L. **Construindo Poliedros Platônicos com Origami: Uma perspectiva axiomática**. Orientadora: Profa. Dra. Eliane Scheid Gazire. 2017. 181 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica (PUC), Belo Horizonte, MG, 2017. Disponível em: http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_PimentaAL_1.pdf. Acesso em: 16 nov. 2022.

PINHEIRO, R. L. **Funções Recursivas: A Matemática da Ciência da Computação aplicada ao Ensino Médio**. Orientador: Prof. Dr. José Walter Cárdenas Sótil. 2021. 64 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) - Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), 2021. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11490468. Acesso em: 16 nov. 2022.

PINTO, N, B. **O erro como estratégia didática: Estudo do erro no ensino da matemática elementar**. Campinas, SP: Papyrus, 2000. 182 p. ISBN: 9788530806057.

PINTO, T. V. **Baú da memória: Futuros professores e a Matemática**. Orientadora: Profa. Dra. Mirian Celeste Ferreira Dias Martins. 2020. 94 p. Dissertação (Mestre em Educação, Arte e História da Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP, 2020. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9801558. Acesso em: 14 set. 2021.

PORFÍRIO NETO (a), F. J. Empirismo. **Mundo Educação**. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/filosofia/empirismo.htm>. Acesso em: 17 nov. 2022.

PORFÍRIO NETO (b), F. J. “Mito da Caverna”. **Mundo Educação**. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/filosofia/mito-caverna.htm>. Acesso em: 22 ago. 2022.

RIBEIRO, M. N. O. **Potencialidades do uso do vídeo “Soma 3” do Projeto MathLibras para o ensino de Matemática para crianças surdas, a partir da percepção de duas professoras**. Orientadora: Profa. Dra. Thaís Philipsen Grützmann. 2022. 63 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2022. Disponível em: http://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/prefix/8791/1/Dissertacao_Melissa_Novack_Oliveira_Ribeiro.pdf. Acesso em: 22 dez. 2022.

ROCHA, L. V.; AQUINO, R. F. de. **Laboratório Artístico Pedagógico**. Salvador, BA: UFBA. 2020. 59 p. ISBN: 9786556310084. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/32547>. Acesso em: 08 nov. 2021.

RODRIGUES, M. R. Traços épico-brechtianos na dramaturgia portuguesa: O render dos heróis, de Cardoso Pires, e Felizmente há luar!, de Sttau Monteiro. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. (Coleção PROPG Digital - UNESP). ISBN: 9788579831140. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/109152>. Acesso em: 17 nov. 2022.

ROEDEL, T. **A Contação de Histórias no ensino de Geometria no 5º ano do Ensino Fundamental**. Orientador: Prof. Dra. Viviane Clotilde da Silva. 2017. 299 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, 2017. Disponível em: http://www.bc.furb.br/docs/DS/2017/364659_1_1.pdf. Acesso em: 14 set. 2021.

ROSA, P. R. S. **Uma Introdução a Pesquisa Qualitativa em Ensino de Ciências**. Campo Grande, MS: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2013. 172 p. Disponível em: http://www.paulorosa.docente.ufms.br/Uma_Introducao_Pesquisa_Qualitativa_Ensino_Ciencias.pdf. Acesso: 25 dez. 2021.

ROSENFELD, A. **O Teatro Épico**. 6. ed. São Paulo, SP: Editora Perspectiva, 2010. 184 p. ISBN: 9788527301282.

SANCHES, A. S. C. **Transformações Geométricas: Fazendo arte na aula de Matemática**. Orientador: Prof. Dr. Pedro Luiz Aparecido Malagutti. 2021. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), São Carlos, SP, 2021. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11260936. Acesso em: 16 nov. 2022.

SANTANA, A. L. Teatro de Fantoques. **Info Escola**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/artes-cenicas/teatro-de-fantoques/>. Acesso em: 30 maio 2022.

SANTOS, A. C. H. **Guto Oca: A cor que não vejo**. Orientador: Prof. Dr. Robson Xavier da Costa. 2021. 145 p. Dissertação (Mestrado em Artes Visuais) – Programa Associado de Pós-Graduação em Artes Visuais (PPGAV UFPB/UFPE), João Pessoa, PB, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/22065>. Acesso em: 14 set. 2021.

SANTOS, E. F. **A interface Arte e Matemática**: Em busca de uma perspectiva crítica e criativa para o ensino de Matemática. Orientador: Prof. Dr. Harryson Júnio Lessa Gonçalves. 2019. 174 p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, SP, 2019. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7636863. Acesso em: 14 set. 2021.

SANTOS, E. J. **Ensino de perspectiva a partir do olhar matemático**: Um estudo de caso baseado na Igreja de São Francisco em Ouro Preto. Orientador: Prof. Dr. Eduardo Barrére. 2018. 152 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2018. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6963693. Acesso em: 14 set. 2021.

SANTOS, J. C. **A cultura do medo no cotidiano da escola**: Afetos, acolhimentos, violências, sofrimentos, como manifestações de um querer-viver societal. Orientadora: Profa. Dra. Malvina do Amaral Dorneles. 2014. 208 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2014. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/94623/000914868.pdf?sequence=1>. Acesso em: 20 fev. 2023

SANTOS, M. N. O pensamento educacional de Dermeval Saviani: trabalho, educação e os pressupostos da pedagogia histórico-crítica. *In*: JORNADA INTERNACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ANTONIO GRAMSCI, 1, 2016; JORNADA REGIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ANTONIO GRAMSCI, 7, Fortaleza, CE. Anais da I JOINGG; VII JOREGG, Fortaleza, CE, 2016. p. 1-15. ISSN: 25266950. Disponível em: <http://www.ggramsci.faced.ufc.br/wp-content/uploads/2017/06/O-PENSAMENTO-EDUCACIONAL-DE-DERMEVAL-SAVIANI-TRABALHO-EDUCA%C3%87%C3%83O-E-OS-PRESSUPOSTOS-DA-PEDAGOGIA-HIST%C3%93RICO-CR%C3%8DTICA.pdf>. Acesso em: 17 maio 2022.

SARAMAGO, J. **Ensaio sobre a cegueira**. São Paulo, SP: Companhia das Letras, 1995. 312 p. ISBN: 9788571644953.

SAVIN-BADEN, M., WIMPENNY, K. (2014). Pesquisa Relacionada às Artes. *In*: **Um Guia Prático para Pesquisa Relacionada às Artes**. SensePublishers, Roterdã. DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-6209-815-2_1

SCUCUGLIA, R. R. S. Sobre arts-based-research na pesquisa em Performance Matemática Digital. *In*: BICUDO, M. A, V.; COSTA, A. P. **Leituras em pesquisa qualitativa**. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2019. p. 397-415. ISBN: 9788578616090.

SCUCUGLIA, R. R. S.; GUALBERTO, C. L. “Bate-papo com o Prof. Ricardo Scucuglia e com a Prof.^a Clarice Gualberto”. (Roda de conversa). IV Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nCKo7YwevHE>. Acesso em: 29 dez. 2021.

SIGNIFICADO (a) de Metamorfose. **SignificadosBr**. Disponível em: <https://www.significadosbr.com.br/metamorfose> . Acesso em: 14 nov. 2022.

SIGNIFICADO (b) de Narcisismo. **Significados**. Disponível em: <https://www.significados.com.br/narcisismo/>. Acesso em: 14 nov. 2022.

SIGNIFICADO de Paródia: O que é, conceito e definição. **Bolg Hexag**, São Paulo, SP, 2022. Disponível em: <https://cursinhoparamedicina.com.br/blog/literatura/significado-de-parodia-o-que-e-conceito-e-definicao/>. Acesso em: 26 maio 2022.

SILVA, A. C. T. **Como se chega a ser o professor que se é**: Retalhos de formações e práticas de professores que mobilizam a Arte no Ensino de Matemática. Orientador: Dr. Marcelo Bezerra de Moraes. 2021. 182 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UFRN), Mossoró, RN, 2021. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11074134. Acesso em: 16 nov. 2022.

SILVA, D. A. **Andarilhar e perceber a cidade com crianças da Educação Infantil**: Cortejo, Arte e mediação cultural. Orientadora: Profa. Dra. Mirian Celeste Ferreira Dias Martins. 2020. 150 p. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP, 2020. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9782279. Acesso em: 14 set. 2021.

SILVA, E. M. **Poliedros de Arquimedes, Catalan, Kepler-Poinsot, Platão e o Sólido de Escher**: Contribuições para o ensino e aprendizagem de poliedros. Orientadora: Profa. Dra. Olga Harumi Saito. 2018. 116 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2018-1. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6440431. Acesso em: 14 set. 2021.

SILVA, I. B.; TAVARES, O. A. O. Uma pedagogia multidisciplinar, interdisciplinar ou transdisciplinar para o ensino/aprendizagem da Física. **HOLOS**, Natal, RN, v. 1, p. 4-12, maio 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=481549263001>. Acesso em: 1 jun. 2022.

SILVA JÚNIOR, Joab Silas. O que é ano-luz?. **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-ano-luz.htm>. Acesso em 02 jan 2023.

SILVA, L. J. F. **Ensino de Geometria Projetiva e Perspectiva**: Um olhar pelas fotografias. Orientadora: Profa. Dra. Julia Schaetzle Wrobel. 2018. 102 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/11354>. Acesso em: 16 nov. 2022.

SILVA, M. M. **Cartografias do Inconsciente em Quadrinhos**: Ayahuasca, Respiração Holotrópica e Sonhos Lúcidos como processos criativos. Orientador: Prof. Dr. Edgar Silveira Franco. 2018. 483 p. Tese (Doutorado em Arte e Cultura Visual) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 2018. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6648301. Acesso em: 14 set. 2021.

SILVA, M. N. P. Polegadas. **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/polegadas.htm>. Acesso em: 25 dez. 2021.

SILVA, S. R. P. **Vídeos de conteúdo matemático na formação inicial de professores de Matemática na modalidade a distância**. Orientador: Profa. Dra. Sueli Liberatti Javaroni. 2018. 247 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, SP, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/180385>. Acesso em: 14 set. 2021.

SILVA, S. R. P.; JAVARONI, S.L. O Vídeo Didático: algumas percepções da prática docente inseridas entre a matemática acadêmica e a matemática escolar. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 13, n. 31, 2020. ISSN: 23592842. DOI: 10.46312/pem.v13i31.7343. Disponível em: https://igce.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/gpimem-pesqeminformaticaoutrasmediaseeducacaomatematica/o_video_didatico_alguas_percepcoes_da_pratica_docente_inseridas_entre_a_matematica_academica_e_a_matematica_escolar.pdf. Acesso em: 17 nov. 2022.

SILVA, S. R. P.; JAVARONI, S.L.; BORBA, M. C. A produção de vídeos na disciplina de estágio supervisionado em um curso de matemática a distância. **Revista Observatório**, v. 5, n. 3, p. 188-224, maio 2019. ISSN: 24474266. DOI: 10.20873/uft.2447-4266.2019v5n3p188. Disponível em: https://igce.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/gpimem-pesqeminformaticaoutrasmediaseeducacaomatematica/a_producao_de_video_na_disciplina_d_e_estagio_supervisionado_a_distancia.pdf. Acesso em: 17 nov. 2022.

SILVA, V. M. **A formação de formadores por meio da Arte**. Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Aparecida Bioto-Cavalcanti. 2017. 134 p. Dissertação (Mestrado em Gestão de Práticas Educacionais) – Universidade Nove de Julho, São Paulo, SP, 2017. Disponível em: <https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/1678/2/Vania%20Maciel%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 14 set. 2021.

SILVA, V. M. **Matemática e Arte**: Uma análise das obras produzidas para o Salão de Arte Matemática. Orientador: Prof. Dr. Claudinei de Camargo Sant’Ana. 2021. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11009420. Acesso em: 16 nov. 2022.

SINNER, A., *et al.* Analisando as práticas dos novos acadêmicos: teses que usam metodologias de pesquisas em educação baseadas em arte. *In*: DIAS, B.; IRWIN, R. L. **Pesquisa Educacional Baseada em Arte: A/r/tografia**. Santa Maria, RS: Editora UFSM, 2013. Cap. 7. p. 99-124. ISBN: 9788573911862.

SOBRE contar os dias e os meses. **Blog do Museu Claretiano de Curitiba**. Disponível em: <https://claretiano.edu.br/blog/mcc/sobre-contar-os-dias-e-os-meses>. Acesso em: 1 jun. 2022.

SOUSA, J. C. M. (Malba Tahan). **O homem que calculava**. 102. ed. São Paulo: Record, 2001. 304 p. ISBN: 9788501061966.

SOUSA, R. G. Período Paleolítico. **Mundo Educação**. Disponível em: [https://mundoeducacao.uol.com.br/historiageral/periodo-paleolitico.htm#:~:text=O%20Per%C3%ADodo%20Paleol%C3%ADtico%20%C3%A9%20a,\(30.000%20%E2%80%93%208.000%20A.C.\)](https://mundoeducacao.uol.com.br/historiageral/periodo-paleolitico.htm#:~:text=O%20Per%C3%ADodo%20Paleol%C3%ADtico%20%C3%A9%20a,(30.000%20%E2%80%93%208.000%20A.C.)). Acesso em: 17 nov. 2022.

SOUZA, A. N. G. Animação Whiteboard (ou Desenho no Quadro Branco): um produto educacional para disseminar a Lei de Acesso à Informação no Ensino Médio Integrado. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, São Paulo, SP, v. 7, p. 1-17, 2021. DOI: 10.31417/educitec.v7.1290. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1290/688>. Acesso em: 3 jun. 2022.

SOUZA, L. G. S. **Teresa Vergani**: nomadismo, insubordinação, complexidade. Orientadora: Profa. Dra. Maria da Conceição Xavier de Almeida. 2019. 195 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/27074>. Acesso em: 14 set. 2021.

SOUZA, M. B. Vídeos digitais produzidos por licenciandos em Matemática a distância. Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba. 2021. 242 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, SP, 2021. Disponível em: https://igce.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/gpimem-pesqeminformaticaoutrasmidiaseeducacaomatematica/canedo_jr_nr_dr_rcla.pdf. Acesso em: 17 nov. 2022.

SOUZA, M. B.; BORBA, M. C. Ensaio: análise fílmica de um vídeo produzido por estudantes de licenciatura em matemática. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13, 2019, Cuiabá, MT. Anais do XIII ENEM. Cuiabá, MT: SBEM-MT, 2018, p. 1-15. ISSN: 2178034X. Disponível em: https://igce.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/gpimem-pesqeminformaticaoutrasmidiaseeducacaomatematica/xiii_enem-trabalho_souza_borba.pdf. Acesso em: 17 nov. 2022.

SOUZA, M. B.; FONTES, B. C.; BORBA, M. C. A Coparticipação da Tecnologia Digital na Produção de Conhecimento Matemático. **SISYPHUS: Journal Of Education**, v. 7, n. 1, p. 62-82, fev. 2019. DOI: 10.25749/sis.15795. S

STRATTNER, V. R. **A música na promoção da saúde**: Um diálogo entre performances musicais, a metodologia da Pesquisa Baseada em Arte e a proposta de oficinas dialógicas de linguagem musical. Orientador: Prof. Dr. Márcio Luiz Mello. 2020. 218 p. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) – Fundação Osvaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, 2020. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9324059. Acesso em: 14 set. 2021.

TACORONTE, F. **Escher e a divisão regular do plano**. Orientador: Prof. Me. Leandro Albino Mosca Rodrigues. 2021. 103 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, SP, 2021. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10311559. Acesso em: 16 nov. 2022.

TEIXEIRA, Mariane Mendes. O que é carga elétrica? **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-carga-eletrica.htm>. Acesso em: 02 jan. de 2023.

TIKHOMIROV, O. K. The psychological consequences of computerization. In: WERTSCH, J. V. **The Concept of Activity in Soviet Psychology**, New York, USA: Routledge Editora, p. 256-278, 1981.

TITONELI, L. M. B. **A Observação de Padrões: Modelagem Matemática através de sequências numéricas e objetos geométricos**. Orientador: Prof. Dr. Eduardo Barbosa Pinheiro. 2017. 78 p. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Pontifícia Universidade Católica (PUC), Rio de Janeiro, RJ, 2017. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/33077/33077.PDF>. Acesso em: 16 nov. 2022.

TORRES, J. B. A. **Tesselações planas: Apresentar as tesselações do plano e algumas aplicações nas obras de Maurits Cornelis Escher**. Orientador: Prof. Dr. Claudemir Silvino Leandro. 2017. 87 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, CE, 2017. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5137174. Acesso em: 14 set. 2021.

TOURINHO, I. Aspectos e fragmentos de narrativas sobre o visual na prática educativa. In: DIAS, B.; IRWIN, R. L. **Pesquisa Educacional Baseada em Arte: A/r/tografia**. Santa Maria, RS: Editora UFSM, 2013. Cap. 16. p. 235-244. ISBN: 9788573911862.

TOURINHO, I. Metodologia (s) de pesquisa em arte-educação: o que está (como vejo) em jogo. In: DIAS, B.; IRWIN, R. L. **Pesquisa Educacional Baseada em Arte: A/r/tografia**. Santa Maria, RS: Ed. UFSM, 2013. Cap. 4. p. 63-70. ISBN: 9788573911862.

UCHOA, J. P. M. **O que acontece com a pesquisa quando a Arte toma a frente?** Potencialidades da Pesquisa Baseada em Arte. Orientadora: Profa. Dra. Mirian Celeste Ferreira Dias Martins. 2014. 166 p. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP, 2014. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=1395277. Acesso em: 14 set. 2021.

VAN LEEUWEN, T. **Introducing Social Semiotics**. Londres, Inglaterra: Psychology Press, 2005. 301 p. ISBN: 9780415249430.

VASCONCELLOS, S. T. **Entre {dobras} lugares da pesquisa na formação de professores de Artes Visuais e as contribuições da Pesquisa Baseada em Arte na Educação**. Orientadora: Profa. Dra. Tânia Maria Baibich. 2015. 223 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2015. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7634453. Acesso em: 14 set. 2021.

VILLARREAL, M. E. Humanos-con-medios: Un marco para comprender la producción matemática y repensar prácticas educativas. In: MIRANDA, E. M.; BRYAN, N. A. P. **Formación de profesores, curriculum, sujetos y prácticas educativas: La perspectiva de la investigación en Argentina y Brasil**. Córdoba, Argentina: Editorial Filosofía y Humanidades-

UNC, 2013. cap. 4, p. 85-122. ISBN: 9789503311066. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/263654532_Humanos-con-medios-un-marco-para-comprender-la-produccion-matematica-y-repensar-practicas-educativas. Acesso em: 31 mar. 2022.

VITAL, C. **Performance Matemática Digital e GeoGebra**: Possibilidade artístico-tecnológica em educação matemática. Orientador: Prof. Dr. Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva. 2018. 136 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, SP, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/154499>. Acesso em: 14 set. 2021.

WAGNER, D. R. **Visualidades movimentadas em oficinas-dispositivo-pedagógico**: um encontro entre imagens da arte e professores que ensinam matemática. Orientadora: Profa. Dra. Claudia Regina Flores. 2017. 204 p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4995167. Acesso em: 14 set. 2021.

WESTBROOK, R. B.; TEIXEIRA, A. (Org.). (Tradução: J. E. Romão & V. L. Rodrigues). **John Dewey**. (Coleção Educadores MEC). Recife, PE: Editora Massangana, 2010. 136 p. ISBN: 9788570195586.

WOSNIAK, F. Sobre o conceito de arte como experiência no Grupo de Estudos Estúdio de Pintura Apotheke. **Criar Educação**: PPGE – UNESC, Criciúma, v. 7, n. 1, p. 1-15, jan/jul 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/canarim,+SOBRE+O+CONCEITO+DE+ARTE+COMO+EXPERI%C3%80NCIA+NO+GRUPO+DE+ESTUDOS+EST%C3%90DIO+DE+PINTURA+APOTHEKE.pdf>. Acesso em: 15 out. 2022.

ZAMPIERI, M. T.; DOMINGUES, N. S.; BORBA, M. C. Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática: problematizando suas funções sociais. **Revista Roquete-Pinto**: A revista do vídeo Estudantil. 3. ed., p 56-74 fev. 2020. ISSN: 25266128. https://igce.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/gpimem-pesqeminformaticaoutrasmediaseeducacaomatematica/artigo_zampieri_domingues_borba.pdf. Acesso em: 17 nov. 2022.

ZANATTA, B. A. O legado de Pestalozzi, Herbart e Dewey para as práticas pedagógicas escolares. **Revista Teoria e Prática da Educação**, v. 15, n. 1, p. 105-112, jan./abr. 2012. DOI: <https://doi.org/10.4025/tpe.v15i1.18569>. Acesso em: 07 out. 2022.

APÊNDICE A:

MODELO DE CARTA DE CONSENTIMENTO

CARTA DE INFORMAÇÃO - PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA

Meu nome é Hercules Gimenez, sou professor efetivo na Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso (SEDUC/MT), doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM), da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), campus de Rio Claro, orientando do Professor Dr. Marcelo de Carvalho Borba. Sou membro do Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM) e investigo os dados do III Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, atividade integrante do projeto “Vídeos Digitais na Licenciatura em Matemática a Distância”, coordenado pelo professor Dr. Marcelo de Carvalho Borba, com o apoio da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e aprovado pelos editais: Produtividade e Pesquisa (Processo nº 303326/2015-8) e Universal (400590/2016-6) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Objetivo da pesquisa

A pesquisa tem como objetivo compreender os diálogos estabelecidos entre a Arte e a Matemática contidos nos Vídeos Digitais inscritos no III Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, na percepção dos participantes do referido Festival.

Se você concordar em participar

Se você concordar em participar deste estudo, você será observado e, possivelmente filmado. Também serão realizados questionários, entrevistas e discussão em grupos (grupo focal e grupo de WhatsApp) com os participantes. Esses registros e os produtos educacionais criados por participantes poderão ser utilizados em estudos como: artigos, dissertações, teses, capítulo de livros, livros, etc. os quais poderão ser publicados na Internet e/ou de forma impressa e estarão sob domínio público.

Confidencialidade

A informação registrada será utilizada para fins de pesquisa em Educação Matemática. Transcrições de falas, falas em áudio, construções de objetos computacionais, produtos educacionais, imagens e registros de ações dos participantes serão utilizados/revelados em relatórios de pesquisa, artigos, livros e, principalmente, na publicação de dissertações e teses.

Riscos e Participação voluntária

Não há riscos conhecidos para participar deste estudo. A participação neste estudo é voluntária. Esta carta de informação e consentimento tem como objetivo fundamental a ciência e autorização do uso da imagem do participante e das produções oriundas dos temas discutidos durante a pesquisa.

CARTA DE CONSENTIMENTO E AUTORIZAÇÃO

Declaro que li a carta de informação, entendi a natureza do estudo e concordo em participar.

Declaro ciência e concordância com relação as questões éticas sobre uso público de imagens no desenvolvimento e divulgação da pesquisa.

Nome do participante: _____

RG: _____ CPF: _____

Local: _____ Data: ____/____/2020.

Autorizo que meu nome seja mantido no trabalho:

() Sim

() Não. Prefiro que o pesquisador use um pseudônimo.

() Não. Sugiro que meu nome seja alterado para: _____

Assinatura: _____

Comentários do participante: _____

APÊNDICE B

QUESTIONÁRIOS

O Apêndice B é composto por dois questionários que foram enviados aos participantes, via e-mail em Formulários Google, entre os meses de outubro e novembro de 2019 (Questionário I – a todos os participantes do Festival) e novembro e dezembro de 2020 (Questionário II – aos participantes da pesquisa). Os modelos dos questionários no formulário Google e os questionários respondidos estão disponíveis no arquivo pessoal do pesquisador.

QUESTIONÁRIO I

1. Você participou dos Festivais de Vídeos Digitais e Educação Matemática anteriores? Se sim, comente se sentiu alguma mudança em sala de aula, para produzir, editar vídeos, dentre outras coisas que foram diferentes em relação aos Festivais anteriores.
2. Conte um pouco da sua relação com a produção e o uso de vídeos e qual foi o seu percurso para o envio desse vídeo para o III Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática.
3. De que forma você ficou sabendo da existência do III Festival? (Você pode escolher mais de uma resposta)
() Professores da Escola () Alunos () Facebook () E-mail () Outro:
4. O que motivou sua participação no III Festival?
5. Seu vídeo foi produzido especialmente para o III Festival? No caso de "outros", comente o contexto de sua produção.
() Sim () Não () Outro:
6. Conte como você se organizou para se encaixar em nossos critérios e datas de submissão.
7. Durante a votação do Júri Popular, divulgou seu vídeo para: (Você pode escolher mais de uma resposta). Comente ainda, qual sua opinião a respeito desse Júri.
() Professores e Alunos da Escola () Listas de e-mail
() Facebook () Familiares () Outro:
8. Você assistiu aos outros vídeos do site para: (Você pode escolher mais de uma resposta). Conte-nos sobre essa sua experiência.
() Para aprender Matemática () Para ver as outras produções () Por diversão
() Não assistiu outros vídeos do site () Outro:
9. Utilizaria o seu vídeo ou algum outro que assistiu em sala de aula? Você costuma estudar por vídeos? Justifique.
10. Relate o incentivo ou barreiras da Instituição em que trabalha para a participação do III Festival.
11. O trabalho com produção de vídeos gerou alguma transformação e reflexão em sua postura como professor ou em sua sala de aula?
12. Qual foi a sua participação e colaboração na produção do vídeo (em relação a criação,

roteiro, imagem e edição do vídeo)? Orientou dentro ou fora da sala de aula?

13. Se você trabalha na EaD, relate como se deu a interação entre os envolvidos nos diferentes momentos de produção.

14. Você se interessaria em produzir um novo vídeo para um IV Festival? Opiniões Críticas e comentários são importantes para melhorarmos essa experiência. Note que realizamos mudanças do I para o II e do II para o III Festival.

15. Comente sobre a parte presencial dos Festivais, onde ocorrem palestras sobre o tema e a cerimônia de premiação. Você tentou se organizar para estar em Vitória/ES? Qual a importância desse evento e das premiações?

QUESTIONÁRIO II

1. Cite um vídeo do Festival que você usou em sala de aula, que não seja um dos seus.
2. E o vídeo “É D +”, como foi trabalhado em sala de aula?
3. Cite um fato que evidencie o protagonismo da Arte nessas aulas.
4. Cite um fato que evidencie o protagonismo das Tecnologias Digitais nessas aulas.
5. Quais conteúdos, conceitos ou ideias matemáticas foram potencializados com essa atividade?
6. Com relação a essa atividade, cite (se foi observada) a principal limitação no “uso” de vídeos nas aulas de Matemática?
7. O que mudou na percepção dos alunos quanto ao uso das Artes com Tecnologias Digitais na aula de Matemática?

ANEXO A:

UMA HISTÓRIA DA LITERATURA DE CORDEL

Para contar a história da Literatura de cordel, nada melhor do que uma poesia em cordel. Esse texto é um recorte extraído da tese de doutorado “A cultura do medo no cotidiano da escola: afetos, acolhimentos, violências, sofrimentos, como manifestações de um querer-viver societal”, do Professor, Pesquisador e Poeta Josivaldo Constantino dos Santos, que realizou sua pesquisa no Centro de Educação de Jovens e Adultos “Benedito Sant’Ana da Silva Freire”, município de Sinop, MT, onde Simplício mora e trabalha.

Nessa poesia ele nos conta a história da Literatura de Cordel e nos ensina a escrever um cordel, com exemplos de quadras (estrofe de quatro versos), sextilhas (estrofe de seis versos), septilhas ou setilhas (estrofe de sete versos), oitavas (estrofe de oito versos ou oito pés de quadrão) e décimas (estrofe de dez versos).

O exemplo de décima predomina versos com dez sílabas poéticas (exemplo: Pois / se / me ou / vir /, não / vai / co / rrer / pe / **ri** / go – conta-se até a última sílaba tônica e pode juntar sílabas, como me ou), diferente dos demais exemplos que foram predominantes os versos de sete sílabas poéticas (exemplo: A ar / te / da / xi / lo / gra / **vu** / ra).

Se você se interessa pelo tema, vai aí uma sugestão de site:

<http://tudodocordel.blogspot.com/p/xilografia.html> . Acesso em: 18 nov. 2022.

Busque você mesmo (a) outras informações na internet e comece (juntando a literatura com a tecnologia) a escrever suas próprias poesias de cordel. Começar r pode parecer difícil, mas difícil mesmo é parar de escrever....

História da Literatura de Cordel

Pelo século Dezesesseis,
Época do renascimento,
Surge um gênero literário,
Próprio ao divertimento,
Veio em folheto impresso,
Era a arte do momento.

Em Portugal, os folhetos,
Feitos em rústico papel,
Estavam, sempre a venda,
Ao relento, à luz do céu,
E ficavam pendurados,
Em barbante ou cordel.

Por onde passava gente,
O cordel estava lá,
Nas ruas, em frentes às lojas,
No mercado popular,
Narrando a vida diária,
Era fácil de encontrar!

Duzentos anos depois,
Chega ao Brasil o cordel,
Expandiu-se no Nordeste,
Os folhetos de papel,
Pois encontrou terra fértil,
No nordestino fiel.

Os portugueses trouxeram,
De muito longe, do além mar!
Essa arte do cordel,
Que é a arte de rimar,
E no Brasil transformou-se
Em cultura popular.

Pendurados em cordel,
Cada um com um prendedor,
Em malas, ou sobre lonas,
Não importa onde for,
Os folhetos são vendidos,
Por um baixíssimo valor!

Os folhetos são vendidos,
Pelos seus próprios autores,
Que recitam em alta voz,
Suas vidas, suas dores,
Ou tocando na viola,
Suas mágoas, seus amores!

Seca, política, cangaço,
Milagres, encantamento,
Heroísmo, traição,
Disputa, briga e lamento,
Datas, personalidades,
Ou qualquer tema do momento.

Tudo o que o poeta pensa,
Sente, ou o que vai fazer,
Ele expressa em seus versos,
Para o povo conhecer,
Ele transforma em rima,
Sua arte de viver.

O humor é um componente,
Dessa bela literatura,
Nela a vida transparece,
De uma maneira pura,
Sai do íntimo do poeta,
Que expressa a sua cultura.

A arte da xilogravura,
No cordel está presente,
Ilustrando a poesia,
Tornando-a mais atraente,
Fazendo a obra bonita,
Com um visual diferente!

É talhada na madeira,
A gravura, que beleza!
Depois vai para o papel,
Bela arte! Com certeza!
A xilogravura veio,
Lá da cultura chinesa.

Foi também os portugueses,
Que a trouxeram ao Brasil,
E ensinaram aos índios,
E depois se expandiu,
E da cultura do povo,
Ela nunca mais saiu.

Os autores de cordel,
Cordelistas são chamados,
Porém quando cantam os versos,
De viola, acompanhados,
São chamados repentistas,
Pois é chamado "repente",
Quando os versos são cantados.

Estrofe de quatro versos,
Quadra, ela é chamada,
No início, era forte,
Hoje não é mais usada,
Está em outros estilos,
Do cordel foi dispensada.

Exemplo de Quadra

Eis um exemplo de quadra, A1
Que agora vou rimar, B2
É nessa mesma estrofe, C3
Que o exemplo eu vou dar. B4

Exemplo de Sextilha

A sextilha é de seis versos, A1
Essa é a mais conhecida, B2
Usada nas cantorias, C3
Por todos muito aplaudida, B4
O exemplo é essa estrofe, D5
Que não será esquecida. B6

Exemplo de Septilha

Septilha é de sete versos, A1
Setena, de sete em sete, B2
E não é fácil fazê-la, C3
Só pra alguns, isso compete, B4
Quem não domina a rima, D5
Logo, logo desanima, D6
E com ela não se mete. B7

Exemplos de Oitava

A estrofe de oitava,
Recitada com emoção,
Também ao som da viola,
Não é pra qualquer um não,
Sempre tem que terminar,
Nos oito pés a quadrão.

Os meninos dessa escola, A1
No recreio jogam bola, A2
E na prova ninguém cola, A3
Todos tem educação, B4
E sentem no coração, B5
O prazer de estudar, C6
Parabéns eu vou lhes dar, C7
Nos oito pés a quadrão. B8

Exemplos de Décima

Tem estrofe de dez versos,
Décima ela é chamada,
Mas só se usa nos motes,
Quando a peleja é pesada,
Em disputa com dez versos,
A briga é avantajada.

Tem martelo agalopado,
Gabinete e galope à beira do mar,
São estrofes com dez versos,
Complicado de rimar,
Só com muita inspiração,
Treino e dedicação,
É possível encarar!

Mote:

No fim do ano você me paga a raiva
Que durante o ano todo cometeu.

Vou te dizer agora meu amigo, A1
E não se finja de desavisado, B2
E comigo não fique magoado, B3
Pois se me ouvir, não vai correr perigo, A4
Se prepare do pé, ao umbigo, A5
E lembre o dia em que você nasceu, C6
Pois depois o culpado não sou eu, C7
Por ter que te mandar à fava, D8
No fim do ano, você me paga a raiva, D9
Que durante o ano todo cometeu. C10

Enfim, o cordel é belo,
É uma arte popular,
Com ele se vai ao céu,
Também ao fundo do mar,
Na arte da poesia,
Seja noite ou seja dia,
Sempre é hora de rimar!

(SANTOS, 2014, p. 200-202)