

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação



Tese de Doutorado

**Contribuições da Produção de Vídeos Didáticos de Trigonometria para a
formação de professores de Matemática**

Márcio Nascimento da Silva

Pelotas, 2023

Márcio Nascimento da Silva

**Contribuições da Produção de Vídeos Didáticos de Trigonometria para a
formação de professores de Matemática**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação.

Orientadora: Maristani Polidori Zamperetti

Coorientadora: Rozane da Silveira Alves

Pelotas, 2023

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

S586c Silva, Márcio Nascimento da

Contribuições da produção de vídeos didáticos de trigonometria para a formação de professores de matemática / Márcio Nascimento da Silva ; Maristani Polidori Zamperetti, orientadora ; Rozane da Silveira Alves, coorientadora. — Pelotas, 2023.

192 f. : il.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, 2023.

1. Cibercultura. 2. Educação do sensível. 3. Formação de professores. 4. Trigonometria. 5. Vídeo didático. I. Zamperetti, Maristani Polidori, orient. II. Alves, Rozane da Silveira, coorient. III. Título.

CDD : 370.71

Elaborada por Leda Cristina Peres Lopes CRB: 10/2064

Márcio Nascimento da Silva

Contribuições da Produção de Vídeos Didáticos de Trigonometria para a formação de professores de Matemática

Tese aprovada, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 29 de junho de 2023

Banca Examinadora:

Profa. Doutora Maristani Polidori Zamperetti (Orientadora), Doutora em Educação pela Universidade Federal de Pelotas.

Profa. Doutora Rozane da Silveira Alves (Coorientadora), Doutora em Educação pela Universidade Federal de Pelotas.

Profa. Doutora Marta Nornberg, Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Doutor Marcelo de Carvalho Borba, Doutor em Educação Matemática pela Cornell University (EUA).

Prof. Doutor André Luís Andrejew Ferreira, Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Doutor Josias Pereira da Silva, Doutor em Educação pela Universidade Federal de Pelotas.

Dedico este trabalho à minha esposa, meus filhos,
meus pais e à minha irmã.

Agradecimentos

À Deus, em primeiro lugar, que por meio desta jornada me deu a graça da conversão espiritual e profissional.

Aos meus pais, Núbia e João, por todas as conversas que tivemos desde a infância em nossa mesa de refeições. Cada palavra deste trabalho é carregada de amor; o amor que tenho por tudo que vocês dois fizeram e fazem por mim.

À minha amada esposa Julicarla que mesmo quando eu quis desistir, teve paciência e sabedoria para muitas vezes negar-se a si mesma e me fazer não desistir desta jornada.

À minha irmã Mary, primeira doutora da família, que me inspira a ser um profissional melhor e a valorizar as oportunidades que a Educação me dá.

Ao professor Glaudenir Brasil, por ter empreendido grandes esforços para que o Doutorado Interinstitucional (DINTER) se concretizasse com docentes da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). À professora Rejane Gomes por todo o suporte dado à nós estudantes do DINTER ao longo dos últimos anos. A todos os professores da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) que tão bem nos acolheram neste programa e nos fizeram não apenas profissionais melhores mas, sobretudo, pessoas melhores. A todos os colegas do DINTER UFPel/UVA que, cada um ao seu modo, se tornaram referências para mim: Nilton, Jônia, Osmar, Josenildo, Valcidéia, Lúcia e Nilene.

Ao irmão que a vida me deu, professor Nilton Neves, que por diversas vezes usa todo o seu poder de argumentação para convencer alguém tão cabeça dura quanto eu a seguir caminhos promissores.

À professora Maristani Zamperetti, um grande presente em minha vida: um ser humano incrível, que deixa tudo mais leve à sua volta e que possui o superpoder de nos fazer buscar, sem medo algum, uma transformação pessoal/profissional.

À professora Rozane Silveira que com sua acolhida, alegria e grande competência, tanto me ajudou nessa jornada.

Aos colegas que também são orientados pela professora Maristani que tão bem me acolhem e que constroem uma rede colaborativa de trabalho e afeto.

Aos estudantes que aceitaram trabalhar comigo no Laboratório de Vídeos Didáticos (LAVID) do curso de licenciatura em Matemática da UVA, mesmo que voluntariamente e, no início, totalmente às cegas! Este trabalho não seria possível

sem a colaboração de cada um, cada uma, de vocês. Em especial, agradeço aos estudantes que participaram como sujeitos desta pesquisa, no segundo semestre de 2021. A atitude positiva de vocês e o comprometimento que tiveram com esta pesquisa jamais serão esquecidos. Vocês foram incríveis!

A todos os professores do curso de licenciatura em Matemática da UVA que me ajudaram nos primeiros passos rumo ao doutorado, colaborando e sugerindo, especialmente os professores Bitu Feitosa e Miguel Silva (ambos *in memoriam*) e a professora Cláudia Fontenele.

Aos professores que leram este trabalho tanto na qualificação como nesta versão atual e que deram valiosas contribuições, me direcionando para que esta pesquisa realmente possa ter valor para a formação de professores de matemática.

*"Sejam espelho e exemplo para os que vivem no mundo".
Testamento de Santa Clara, Padroeira da Televisão*

Resumo

SILVA, Márcio Nascimento da. **Contribuições da Produção de Vídeos Didáticos de Trigonometria para a formação de professores de Matemática**. Orientadora: Maristani Polidori Zamperetti. 2023. 192 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2023.

A presente pesquisa-ensino objetiva identificar as contribuições para a formação de professores de matemática ao se adotar a produção de vídeos didáticos com estudantes de licenciatura. Os dados foram produzidos a partir de um grupo de estudos com estudantes de um curso de licenciatura em Matemática de uma universidade no interior do Ceará. Ao longo de 12 semanas foram realizados encontros semanais em modo remoto nos quais houve formação para o ensino de trigonometria e para a produção de vídeos didáticos. Os estudantes se agruparam em equipes e, na perspectiva de cinema de grupo e da formação de coletivos pensantes segundo Marcelo Borba e Pierre Lévy, produziram cinco vídeos didáticos sobre tópicos de trigonometria abordados na Educação Básica. O encerramento do grupo de estudos aconteceu com a exibição das produções entre os participantes. Nas semanas seguintes, foram realizadas entrevistas reflexivas individuais com cada um dos 19 estudantes que concluíram as atividades do grupo de estudos. Estas entrevistas foram examinadas segundo a Análise de Conteúdo Categrorial de Laurence Bardin, tendo os vídeos, diário de campo do pesquisador e demais informações produzidas ao longo do processo um papel complementar na interpretação. A análise indica contribuições relevantes para a formação de professores de matemática trazidas pelas diversas fases do processo de produção de vídeo realizadas conjuntamente por professorandos e formadores. Em especial, destacam-se: (a) o processo de produção de vídeos como ferramenta para a aprendizagem de conteúdos no curso de licenciatura em Matemática; (b) a viabilidade de se adotar este processo também na Educação Básica e a sua potencialidade como ferramenta de ensino de Matemática; (c) a produção de vídeos como ferramenta de formação docente; (d) a produção de vídeos didáticos de Matemática como meio para o crescimento pessoal e para o agir em sociedade. Contudo, como pré-requisito, é necessária uma preparação do formador para a produção de vídeos com professorandos. A análise dos dados produzidos também mostra que a formação com produção de vídeos de Matemática é capaz de promover uma educação do sensível, na perspectiva de João Francisco Duarte Júnior. O processo de produção de vídeos didáticos se mostrou como um caminho para que os professores em formação – licenciandos e formadores – alarguem suas visões no que tange a constituição profissional e pessoal dos docentes que ensinam matemática, considerando não apenas os aspectos de conteúdo e didática, como também a influência da cultura local no processo de ensino e de aprendizagem.

Palavras-chave: Cibercultura. Educação do sensível. Formação de professores. Trigonometria. Vídeo didático.

Abstract

SILVA, Márcio Nascimento da. **Contributions of the Production of Didactic Trigonometry Videos for the training of Mathematics teachers**. Advisor: Maristani Polidori Zamperetti. 2023. 192 f. Thesis (Doctorate in Education). Faculty of Education, Federal University of Pelotas. Pelotas, 2023.

This teaching-research aims to identify the contributions to the training of mathematics teachers by adopting the production of didactic videos with undergraduate students. The data were produced from a study group with students of a degree course in Mathematics at a university in the interior of Ceará. Over the course of 12 weeks, weekly meetings were held remotely, in which there was training for teaching trigonometry and for the production of didactic videos. Students were grouped into teams and, from the perspective of group cinema and the formation of thinking collectives according to Marcelo Borba and Pierre Lévy, produced five didactic videos on trigonometry topics covered in Basic Education. The closure of the study group took place with the exhibition of the productions among the participants. In the following weeks, individual reflective interviews were carried out with each of the 19 students who completed the study group activities. These interviews were analyzed according to Laurence Bardin's Categorical Content Analysis, with videos, the researcher's field diary and other information produced throughout the process playing a complementary role in the interpretation. The analysis indicates relevant contributions to the training of mathematics teachers brought about by the various stages of the video production process carried out jointly by professors and trainers. In particular, the following stand out: (a) the video production process as a tool for learning content in the Mathematics degree course; (b) the feasibility of adopting this process also in Basic Education and its potential as a tool for teaching Mathematics; (c) the production of videos as a teacher training tool; (d) the production of Mathematics didactic videos as a means for personal growth and for acting in society. However, as a prerequisite, training of the trainer is required for the production of videos with students. The analysis of the data produced also shows that training with the production of Mathematics videos is capable of promoting an education of the sensitive, in the perspective of João Francisco Duarte Júnior. The process of producing didactic videos proved to be a way for teachers in training – undergraduates and trainers – to broaden their views regarding the professional and personal constitution of teachers who teach mathematics, considering not only the aspects of content and teaching, as well as the influence of the local culture in the teaching and learning process.

Keywords: Cyberculture. Sensitive Education. Teacher training. Trigonometry. Didactic Video.

Lista de Figuras

Figura 1 – Cena do filme “Show de Truman”	30
Figura 2 – Instantâneo do Capítulo 5 da telenovela João da Silva (1973).....	47
Figura 3 – Instantâneos do Capítulo 117 da telenovela A Conquista (1978).....	48
Figura 4 – Instantâneo de uma teleaula de Física do Telecurso 2º Grau.....	50
Figura 5 – Gráfico de aprovação no exame supletivo de 2º grau em 1978 em função do tipo de preparação.....	51
Figura 6 – Instantâneo de uma aula de Matemática do Telecurso 2º Grau em 1992.....	52
Figura 7 – Instantâneo de uma aula de Matemática do Novo Telecurso.....	54
Figura 8 – Instantâneo de uma teleaula de matemática da 5ª série.....	59
Figura 9 – Instantâneo do episódio “Nosedive” da série Black Mirror.....	64
Figura 10 – Estudante do curso de formação de professores usando o GeoGebra no smartphone.....	76
Figura 11 – Resolução de exercício de Topologia.....	84
Figura 12 – Arco de Nossa Senhora de Fátima. Sobral, Ceará.....	94
Figura 13 – Cena do vídeo “Ilusão do Eclipse” produzido em 2019 no curso de Licenciatura em Matemática da UVA.....	96
Figura 14 – Quatro fases do ciclo básico de uma investigação-ação.....	117

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Quantidade de trabalhos listados por banco de dissertações e teses a partir da busca com os descritores.....	34
Tabela 2 – Quantidade de trabalhos após aplicação dos critérios para composição do corpus do estado do conhecimento.....	35

Lista de Quadros

Quadro 1 – Critérios de inclusão para dos trabalhos que constituem o corpus do estado do conhecimento.....	35
Quadro 2 – Tópicos de trigonometria abordados no grupo de estudos.....	110
Quadro 3 – Tópicos de produção de vídeos abordados no grupo de estudos.....	111
Quadro 4 – Temas sugeridos para as equipes e conteúdos correspondentes.....	112
Quadro 5 – Vídeos finais produzidos pelas equipes no grupo de estudos.....	113
Quadro 6 – Categorias Finais.....	121
Quadro 7 – Espaços explorados pelos participantes nos locais de moradia para a produção do vídeo final do grupo de estudos.....	123
Quadro 8 – Transcrições de trechos de diálogos dos vídeos produzidos no grupo de estudos que exploram a maneira de falar do cearense.....	145

Lista de Abreviaturas e Siglas

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CES	Centros de Ensino Supletivo
CONTEL	Conselho Nacional de Telecomunicações
CNPq	Centro Nacional de Pesquisas e Desenvolvimento Tecnológico
CRO	Centros de Recepção Organizada
ERE	Ensino Remoto Emergencial
FAT	Fundo de Amparo ao Trabalhador
FCBTVE	Fundação Centro Brasileiro de TV Educativa
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
FUNDEF	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério
FUNEDUCE	Fundação Educacional do Estado do Ceará
FUNTELC	Fundação de Teleducação do Estado do Ceará
GPIMEM	Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
LAVID	Laboratório de Vídeos Didáticos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
PARFOR	Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PLANFOR	Plano Nacional de Formação e Qualificação do Trabalhador
PRODESP	Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo
PRONTEL	Programa Nacional de Teleducação
SACI	Satélite Avançado de Comunicações Interdisciplinares
SATE	Sistema Avançado de Tecnologias Educacionais

SINRED	Sistema Nacional de Radiodifusão Educativa
SINTED	Sistema Nacional de Televisão Educativa
TD	Tecnologias Digitais
TELECEARÁ	Telecomunicações do Ceará S/A
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPel	Universidade Federal de Pelotas
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNIVATES	Universidade do Vale do Taquari
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
UVA	Universidade Estadual Vale do Acaraú

Sumário

1 Introdução.....	18
1.1 Tema da Pesquisa.....	20
1.2 Identificação do problema de pesquisa.....	22
1.3 Hipóteses e Tese.....	23
1.4 Objetivos.....	23
2 Trajetória do pesquisador.....	25
3 Vídeos e ensino de matemática: um estado do conhecimento e experiências marcantes.....	32
3.1 Ensino de trigonometria e produção de vídeos: estado do conhecimento.....	32
3.1.1 Os trabalhos sobre produção de vídeos de matemática.....	35
3.1.2 Os trabalhos sobre ensino de trigonometria.....	38
3.1.3 Os trabalhos em revistas científicas da área e a produção do GPIMEM.....	40
3.2 Ensinar matemática com vídeos: visitando o passado.....	42
3.2.1 Uso de vídeos nos projetos de Teleducção.....	43
3.2.2 O Sistema de Telensino no Ceará.....	55
4 Formação de professores de matemática na cibercultura.....	63
4.1 Cibercultura e o dilúvio informacional.....	63
4.2 Educação versus cibercultura.....	69
4.3 Professor de Matemática na cibercultura: dos DVDs para o YouTube.....	78
5 Ensinar matemática produzindo vídeos com os estudantes.....	84
5.1 As tecnologias nos ajudam a pensar.....	85
5.2 Por que não uma formação mais alargada?.....	90
5.3 Produzindo vídeos didáticos.....	97
5.3.1 Pré-Produção.....	101
5.3.2 Produção.....	102
5.3.3 Pós-Produção.....	103
5.3.4 Vídeo Didático: recurso para um ensino não transmissivo.....	105
6 Procedimentos metodológicos.....	108
6.1 Descrição das atividades.....	108
6.2 Os sujeitos de pesquisa.....	114
6.3 Uma pesquisa qualitativa.....	115
6.4 Uma pesquisa-ensino.....	116
6.5 Preparação dos dados.....	119
7 Discussão dos resultados.....	122
7.1 A produção de vídeo como ferramenta para ensino e/ou aprendizagem.....	122
7.1.1 Ferramenta de aprendizagem no curso de formação docente.....	123
7.1.2 Ferramenta de aprendizagem em nível escolar.....	128
7.1.3 Ferramenta de ensino.....	132
7.2 Requisitos para adoção da produção de vídeos.....	140
7.3 A produção de vídeos como ferramenta de formação docente.....	151
7.4 Ferramenta para o crescimento pessoal e o agir em sociedade.....	157
8 Considerações sobre as contribuições para a formação do professor de matemática	

Referências.....	173
Apêndices.....	188
Apêndice A – Trabalhos que compõem o corpus do estado do conhecimento descrito na seção 3.1.....	189
Apêndice B – Links para os vídeos finais produzidos no grupo de estudos.....	192

1 Introdução

Produzir vídeos didáticos com estudantes de licenciatura (professorandos) em Matemática: como este processo afeta a formação dos que atuarão na docência em Matemática? Especialmente no contexto do curso de licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), único curso regular de uma região formada por mais de 40 municípios no interior do estado do Ceará, como o processo de produção de vídeos didáticos afeta a formação?

Este trabalho tem origem nas inquietações que me vêm de vários pontos. Destaco as dificuldades pelas quais passei quando estudei trigonometria na escola e a graduação desafiadora que acabou me permitindo atuar como professor. Também me inquietou o desconhecimento da realidade escolar, mesmo já atuando como formador de professores para a Educação Básica. Além disso, por um período relativamente longo, houve de minha parte incompreensão e ignorância no que se refere à relação professor-aluno, especialmente nos primeiros anos como professor universitário. Contudo, a curiosidade que sempre tive me levou a experimentar e descobrir em minhas atividades docentes. Tudo isso gerou em mim uma mudança de ponto de vista ao longo desses anos como professor do curso de licenciatura em Matemática da UVA.

Essa transformação girou em torno de uma velha questão: “o que é necessário para ser um bom professor de matemática?” Como formador de professores, de início eu acreditava e defendia uma formação voltada totalmente para a parte “técnica” do ensino, ou seja, um bom professor deveria, tão somente, saber *matemática*. Porém, com o passar dos anos como professor formador, compreendi que algo mais é necessário.

Na busca por caminhos que levassem à resposta da questão acima, me deparei com uma paixão de adolescente. Digo isso pois, àquela época, eu apenas contemplava o trabalho de um velho amigo na captura e edição de imagens de casamentos, batizados e ocasiões do gênero. Mas agora, com o avanço tecnológico, seria possível produzir meus próprios vídeos. Essa retomada veio quase por acaso, no ano de 2011, depois que uma estudante do curso me apresentou as aulas de um professor de Matemática no YouTube. Ao vasculhar o repositório de vídeos, me vieram ideias que poderiam ajudar em novas experiências.

Paralelamente, no cotidiano de formador de professores, percebi nos estudantes as lacunas com a matemática da Educação Básica, dentre elas, dificuldades com trigonometria, como eu também as tive. Por se tratar de uma área com várias aplicações práticas, que transita pela geometria e álgebra, e que também é necessária para temas mais avançados dentro da própria Matemática, por que não ensinar trigonometria produzindo vídeos? Ou melhor, por que não, através da trigonometria, investigar como a produção de vídeos pode afetar a formação do professor?

Diante destas possibilidades este trabalho se construiu na busca por identificar no processo de produção de vídeos didáticos – em particular na trigonometria – as contribuições para a formação do professor de Matemática. Para tanto, além das inquietações que me movem, foi feito um estudo do tipo estado do conhecimento com o objetivo de identificar o que tem sido pesquisado e produzido nos cursos de pós-graduação *stricto sensu* no Brasil em termos de ensino de trigonometria e produção de vídeos. Também consultei a produção de grupos de pesquisa de referência no Brasil, bem como o que tem sido divulgado em revistas de Educação e Educação Matemática. Toda a busca foi feita considerando o período de 2015 a 2022.

Além desse panorama, foi necessário revisitar o passado para entender a presença dos vídeos na Educação, que se dá desde a década de 1950, com um olhar especial para o período de Telensino na Educação do Estado do Ceará, que se deu entre as décadas de 1970 e 1990.

Este trabalho também contém um estudo sobre a cibercultura (ou a cultura digital), essa nova era da comunicação que nos afeta em todas as áreas da vida, inclusive, claro, na Educação. Produzir vídeos nas condições e possibilidades atuais, também é um fenômeno próprio da Era Digital. Considere-se, ainda, que durante a escrita deste trabalho, o planeta atravessou a pandemia de COVID-19, que impulsionou a produção de vídeos e a pesquisa sobre este tema em várias direções.

Produzir vídeos requer alguns conhecimentos específicos. Não apenas dos equipamentos, mas também da linguagem audiovisual bem como das sensações que podem ser despertadas por meio dos sons e imagens veiculados por estas produções. Para tanto, também procurei estabelecer uma proximidade com esta linguagem, pois acredito que o ensino de matemática – ou qualquer outro

componente curricular – precisa se (re)aproximar da ideia de um saber integrado, na direção de uma educação sensível (DUARTE JÚNIOR, 2010).

Para identificar como o processo de produção de vídeos afeta a formação de professores de matemática na UVA, coloquei a “mão na massa” produzindo vídeos com estudantes do curso de Licenciatura em Matemática desta instituição. Os dados foram produzidos a partir de uma atividade extracurricular – um grupo de estudos – com 19 estudantes desse curso que participaram de uma formação on-line ao longo de quatro meses. Consistem principalmente das transcrições de entrevistas semiestruturadas dos participantes, mas também das minhas anotações (diário de campo do pesquisador), de registros dos encontros semanais realizados através de videoconferência, das interações do grupo em aplicativo de troca de mensagens e dos vídeos produzidos.

1.1 Tema da Pesquisa

Como dito acima, pretendo com esta pesquisa verificar como o processo de produção de vídeos didáticos de trigonometria contribui para a formação do professor de Matemática. A escolha deste tema se dá por diversos fatores – que serão retomados ao longo deste texto –, mas considero que o ponto de partida seja minha experimentação com a mídia vídeo no curso de Licenciatura em Matemática da UVA.

Sibilia (2012) nos conta sobre as subjetividades da contemporaneidade que já não se encaixam no modelo escolar (e universitário) da modernidade, precisando, então, serem melhor compreendidas. A imersão da nossa sociedade na cultura digital faz com que a escola pareça um núcleo de resistência ao fluxo informacional, onde se tenta escorar a pesada porta de entrada contra a inundação iminente. Caberia somente aos professores encontrar a saída para que a entrada do fluido não afogue a todos dentro da escola? Certamente, não. Porém, acredito que a abertura para novas possibilidades na formação inicial – com todas as considerações necessárias – podem ajudar a escola, através dos novos professores, a lidar melhor com as demandas do estudante contemporâneo.

Ensinar matemática pode ir além do uso da lousa, da repetição de exercícios e avaliações exclusivamente escritas compostas por questões ditas difíceis. O professor de matemática não precisa ficar preso ao estereótipo do “repassador” de teoremas e “resolvedor” de questões. O período de atividades remotas durante a

pandemia de COVID-19, de um modo um tanto quanto forçado e com todas as ponderações necessárias, mostrou que é possível ir além.

Numa sociedade cada vez mais atravessada pelo digital, o professor de matemática pode buscar alternativas em softwares de geometria dinâmica, em programas para análise de dados, planilhas eletrônicas, dentre outros que podem ser usados em nível escolar e universitário. Nós, enquanto sociedade, temos usado bastante de nosso tempo com equipamentos eletrônicos que são praticamente prolongamentos de nosso corpo e que nos fazem agir de uma maneira assustadoramente nova: queremos ser vistos.

Selfies, redes sociais, *posts*, *likes*, curtidas, *stories*, seguidores e tantos outros, são termos que imediatamente nos transportam para o contexto da Era Digital. A sensação de pertencimento tão desejada na atualidade tem como uma das principais ferramentas a produção de imagens; quer sejam fotografias ou vídeos. Não seria possível, então, explorá-las para ensinar e aprender matemática?

De certa forma isso já vem sendo feito. É grande a quantidade de canais no YouTube com videoaulas de matemática. Mas, em grande parte, este material é produzido a partir de uma concepção de ensino que, em um certo sentido, entra em conflito com a subjetividade contemporânea: é a tentativa de transpor para o meio digital a aula de matemática tradicional. Professores utilizando quadros brancos, lousas digitais ou mesas digitalizadoras, em parte, representam mais do mesmo. Em parte.

Mesmo na gravação de uma aula tradicional – que se transforma em videoaula e pode ser curtida, compartilhada, revista a qualquer tempo – foram mobilizados conhecimentos, digamos, extras. Aprender sobre iluminação, enquadramento, edição, ver outros vídeos, tentar uma abordagem diferente para mostrar algo de uma forma que ainda não foi mostrada ou procurar a melhor maneira para apresentar o conteúdo são, dentre várias outras possibilidades, movimentos que podem transformar informação em conhecimento.

Paralelamente, parece haver uma atenção especial quanto à própria aparência nos vídeos, diferente da preocupação que se tem, por exemplo, ao se participar de uma aula na faculdade. Queremos nos sentir confortáveis ao nos vermos nas nossas próprias produções e, também, desejamos que os outros tenham uma boa impressão de nós. Ademais, o vídeo traz a possibilidade de

autoavaliação e se apresenta como fonte permanente de acesso quando publicado em repositórios on-line, por exemplo.

Produzir videoaulas pode ser um trabalho solitário, individual, mas é possível ir além. Por que não produzir ficções, suspenses, comédias, dramas e romances tendo a Matemática como inspiração? Quanto conhecimento matemático poderia ser mobilizado/produzido em empreitadas como esta? Que outros saberes, necessários à formação do professor de matemática, poderiam emergir com a produção de vídeos didáticos? Que transformações poderiam ocorrer – ou começar a ocorrer – na visão dos futuros professores quanto à forma de relacionar-se com o mundo? As subjetividades da contemporaneidade parecem nos indicar que estamos em momento e local favoráveis para tais investigações.

Obviamente não se pode esperar um nível hollywoodiano das produções, mas acredito que é possível dialogar com a Matemática a partir da exploração da realidade local, das vivências das pessoas envolvidas, do olhar que estudantes e professores – quer seja na escola ou na universidade – têm sobre o mundo que os cercam e, assim, com a utilização de seus próprios dispositivos de produção (os smartphones), construir histórias de modo que o *processo* os leve ao conhecimento.

Por processo, quero dizer: planejamento, escolha do tema, pesquisa, elaboração de roteiro, atuação, gravação, edição, socialização/divulgação e os diálogos estabelecidos nessas etapas. Todos esses passos podem ser pensados com o objetivo de transformar informação em conhecimento matemático e saberes dos quais o licenciando – professor de matemática em formação – possa se beneficiar também quando estiver atuando em sala de aula.

Quanto ao tema, escolho a trigonometria por se tratar de um dos assuntos cuja aplicação pode resolver problemas do cotidiano das pessoas em situações que envolvam conceitos como os de ângulo, áreas de regiões triangularizáveis, questões ligadas à acessibilidade, situações em alguns esportes, alturas/larguras inacessíveis, distâncias sobre o globo terrestre ou, até mesmo, para responder a questões como o terraplanismo, inacreditavelmente posto nos últimos anos.

1.2 Identificação do problema de pesquisa

Acima apresentei a ideia de produzir pequenos filmes, ou seja, vídeos que não se limitem às já estabelecidas videoaulas. De acordo com a Agência Nacional de Cinema (Ancine), grande parte desses vídeos poderia ser classificada como

curta-metragem (até 15 minutos) ou média-metragem (entre 15 e 70 minutos). Se for considerada a possibilidade de vídeos em série, poder-se-ia definir, ainda, como minissérie. Para fugir dessa divisão e não ficar preso à duração da produção, doravante, usarei o termo *vídeo didático*, que ainda será detalhado mais à frente.

Vídeos relativamente curtos se fazem mais interessantes por alguns motivos: tempo demandado para o processo de produção, viabilidade de seu uso como recurso pedagógico nas aulas de matemática, limitação da capacidade de armazenamento dos smartphones, falta de garantias de que o serviço de internet disponível para estudantes e professores dará conta da divulgação e disseminação das produções mais longas, dentre outros fatores que possivelmente podem ser observados/descobertos na prática e de acordo com cada contexto. Além disso, repito, se não for possível produzir um vídeo curto, pode-se optar pela divisão em episódios, tal qual uma minissérie.

Reforço, ainda, que o interesse está em todo o *processo* e não apenas no produto audiovisual. Desta forma, busco responder com esta pesquisa a seguinte questão: *Como o processo de produção de vídeos didáticos de trigonometria afeta a formação do professor de Matemática da UVA?*

1.3 Hipóteses e Tese

Ao entender melhor as subjetividades da contemporaneidade e os comportamentos próprios da era digital, bem como as potencialidades do uso criativo, ousado e colaborativo de instrumentos (aparelhos eletrônicos) e de técnicas (gravação, edição e divulgação), conjecturo que *o processo de produção de vídeos didáticos de trigonometria qualifica a formação do professor de matemática*.

1.4 Objetivos

Objetivo Geral: Investigar como o processo de produção de vídeos didáticos afeta a formação do professor de Matemática.

Objetivos Específicos:

a) Identificar como o processo de produção de vídeos didáticos altera a formação específica, isto é, a visão dos professorandos no que se refere aos conceitos matemáticos;

- b) Compreender como a formação pedagógica dos professorandos é influenciada pelo processo de produção de vídeos didáticos;
- c) Perceber outros saberes, habilidades e conhecimentos demandados no processo de produção de vídeos didáticos que são mobilizados para a formação docente;
- d) Verificar como o processo de produção de vídeos didáticos de trigonometria dos/com as/os estudantes transforma a minha prática docente, enquanto professor formador.

2 Trajetória do pesquisador

Provavelmente herdei o gosto pela Matemática do meu pai, o seu João. Quando criança lembro-me bem de sua habilidade em calcular porcentagens, somas e produtos mentalmente ou, quando muito, usando papel e caneta; nunca calculadora. Porém, a Dona Núbia, minha mãe, era quem comprava livros e enciclopédias dos vendedores que iam de porta em porta. Ela também era a que supervisionava a minha vida escolar.

A matemática que eu vi na escola ao longo do primeiro grau era apresentada de forma mecanizada, porém fácil de ser cumprida. Eu a via como uma ciência das contas, apenas. Já na Escola Técnica, onde cursei o segundo grau, as coisas mudaram um pouco. Embora ainda de caráter mecânico, acredito que a mudança para um sistema semestral (em vez de anual) e média 8,0 tenham causado algumas dificuldades no início, não só com a Matemática, mas, também, com a Física. Ao longo dos oito semestres de curso, a disciplina de matemática aparecia nominalmente nos seis primeiros e transversalmente em praticamente todas as disciplinas a partir do quarto período.

No último ano deste curso (1996), realizei estágio remunerado na companhia de telefonia do estado, a TELECEARÁ. O meu setor era uma central telefônica, uma imensa sala com estruturas que lembravam grandes armários. Inúmeros relés operando ao mesmo tempo produziam um som parecido com o de uma forte chuva, 24h por dia. Contudo, na Escola Técnica, já sabíamos que esta tecnologia estaria obsoleta dentro de poucos anos.

Nos corredores da empresa muito se falava que dentro de pouco tempo as centrais digitais, que ocupavam o espaço de uma geladeira, substituiriam as imensas salas analógicas. Mesmo assim, a ideia era esperar o próximo concurso desta (então) estatal e conseguir um bom emprego. A faculdade – Engenharia Elétrica, Ciências da Computação ou a aguardada Telemática – ficaria para o futuro.

No setor onde cumpri meu estágio, um dos funcionários havia acabado de ingressar no curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Ceará (UFC) e sempre estava com material para estudar em seu horário de almoço ou intervalo. Folheando seus livros, percebi que parte daqueles conteúdos já era familiar, pois eu os tinha visto na Escola Técnica.

Nas conversas diárias com este funcionário da TELECEARÁ me dei conta de duas coisas: primeiro que, além das centrais telefônicas digitais serem realidade, o

que implicaria em demanda de menos pessoas, a estatal estava muito perto de ser privatizada (o que aconteceu em 1998) e, portanto, não seria prudente esperar um próximo concurso. Segundo, ser aprovado no vestibular em um dos cursos da minha lista de desejos não seria tão simples pois o nível era relativamente alto. Eu precisaria fazer boas provas em biologia, química, geografia e história, conteúdos que tivemos apenas no primeiro ano do curso na Escola Técnica. Diante disso, escolhi a seguinte estratégia: fazer o vestibular para o curso de bacharelado em Matemática – diurno e bem menos concorrido que os cursos de minha preferência – e, caso aprovado, solicitar transferência de curso depois de um tempo.

A primeira parte do plano funcionou e em 1997 ingressei como aluno da UFC.

Os dois primeiros semestres de faculdade foram bem construídos. Apesar da grande evasão, prossegui no curso sem dificuldades. Iniciado o terceiro semestre, já no ano de 1998, consegui minha primeira bolsa de Iniciação Científica, financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Era um auxílio de R\$241,00, correspondente a quase dois salários mínimos de então, com o qual consegui financiar o meu primeiro computador, um Pentium II usado. Com a duração da bolsa sendo de um ano, a transferência de curso esperou.

A partir daí continuei sendo bolsista de iniciação científica por mais um outro ano. Com novas garantias financeiras, comprei uma placa de modem para ter acesso à internet e comecei a dar aulas particulares de Matemática. Vieram também convites para assumir turmas no 1º Grau. E, quando me dei conta, já não tinha mais interesse em mudar de curso. Em 2001, houve a seleção e aprovação para o mestrado em Matemática.

Ao final do mestrado, já noivo, minha prioridade era ter um emprego. Por morar em Fortaleza e a UFC estar tão perto, julguei que o doutorado em matemática poderia ser uma meta sempre alcançável. Assim, em setembro de 2003, concluí o mestrado e ingressei como professor substituto na própria UFC. Começava ali minha carreira como docente no Ensino Superior, mas em cursos como Administração, Ciências Contábeis, Economia e Licenciatura em Química.

Hoje vejo que eram aulas bem distantes da realidade daqueles estudantes. Nunca tive a preocupação de contextualizar a Álgebra Linear ou o Cálculo para as respectivas áreas dos alunos. Era natural para mim pensar que se eles entendessem a matemática que eu estava ali transmitindo – e era transmissão, mesmo – então eles conseguiriam aplicar nas demandas dos seus próprios cursos.

Um ponto importante nessa vivência enquanto professor substituto, mas que só depois consegui pensar a respeito, é que em momento algum as coordenações dos cursos procuraram saber que matemática eu estava trabalhando com seus futuros economistas, contabilistas, administradores e professores de química.

Outro fato, mais importante e/ou preocupante, é sobre a minha formação. Para o quê preparavam/preparam os cursos de bacharelado, mestrado e doutorado em Matemática? Não há espaço para tantos pesquisadores de carreira. Então, veladamente admitia-se que esses cursos formavam mão de obra para a docência dos cursos superiores. Inclusive para as licenciaturas. Como atuar na formação de professores sem uma preparação adequada?

Depois de dois anos surgiu o concurso da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), desta vez, para o cargo de professor efetivo do curso de Licenciatura em Matemática. Em fevereiro de 2005 realizei as provas, em maio do mesmo ano casei e, dois meses depois, tomei posse como professor desta instituição na cidade de Sobral, interior do Ceará.

Iniciei os trabalhos ainda no mês de julho de 2005, bastante motivado. Almejava “abastecer” os estudantes com a Matemática vista nos cursos de bacharelado e mestrado, pois acreditava, verdadeiramente, que para ser um bom professor de matemática era preciso “apenas” saber, a fundo, matemática. E se alunos da licenciatura soubessem a “matemática do bacharelado”, então consequentemente saberiam a matemática da escola.

Nesta época, limitadamente, eu só conseguia enxergar a docência apenas sob dois aspectos: o conteúdo e alguma outra coisa que eu costumava chamar de didática. Esta, a meu ver, secundária. Se o conteúdo fosse dominado, então saber falar e transmitir os assuntos aos alunos seria uma mera consequência.

Para cumprir minha meta mudei de disciplinas diversas vezes. A cada novo semestre solicitava mudança de lotação ficando responsável por outras disciplinas da Matemática dita Pura: Cálculo I, II, III e IV, Teoria dos Números, Álgebra, Geometria Analítica, Análise Real, Equações Diferenciais Ordinárias, etc. Também dedicava um tempo fora da sala de aula para atender os estudantes e para promover seminários abordando assuntos – de Matemática Pura – que não eram contemplados no currículo do curso.

O tempo foi passando e minha fama de professor “reprovador” aumentando. Os índices de reprovação eram grandes, porém compatíveis com o que eu via

quando aluno na graduação. Até que, no primeiro semestre de 2010, por uma série de circunstâncias, tive que assumir a coordenação de área do subprojeto de Matemática do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Foi-me dada a missão – inicialmente vista como tarefa – de coordenar uma equipe com 20 estudantes do curso e quatro professores da Educação Básica. A partir de então, minha responsabilidade como formador de professores aumentaria.

Foi essa aproximação que me possibilitou ampliar o horizonte no que se refere às necessidades na formação de um professor de matemática. O contato com docentes da Educação Básica, com as escolas, a oportunidade de refletir e discutir problemas aos quais antes eu estava totalmente alheio – muitas vezes por soberba – me fizeram rever a minha até então equivocada meta profissional e compreender que eu deveria buscar outros meios para contribuir como formador.

Pouco mais de seis meses após o ingresso no PIBID, e já com alguma inquietação ocupando o lugar da total certeza de antes, tentei algo ainda não muito claro para mim: um diálogo entre produção de vídeos e Matemática. Influenciado pelos vídeos do professor Gustavo Reis¹ no YouTube que me foram apresentados por uma então estudante do curso – e hoje querida amiga – e com a colaboração de outro professor promovemos a criação de um grupo de estudos – que na verdade foi apenas um grupo para cumprir atividades – no qual os estudantes participantes tinham que cumprir somente duas tarefas.

A primeira delas era fazer uma pesquisa na internet buscando vídeos sobre um tópico de matemática (previamente estabelecido para cada estudante). A outra missão era produzir um vídeo sobre este mesmo assunto. Praticamente nenhuma orientação técnica, pedagógica ou de outra natureza foi dada. Simplesmente sorteamos os temas e dissemos: “façam!”. Era o final do ano de 2010 e embora o YouTube já tivesse mais de cinco anos de vida, a estrutura da época ainda não favorecia um acesso fácil à internet e, menos ainda, aos vídeos.

Como já mencionado, minha relação com os vídeos vem de antes. Na minha adolescência tive uma relação quase de contemplação com a produção de vídeos. Um amigo da igreja trabalhava com filmagem de casamentos e eventos do tipo. Durante o evento geralmente eu estava tocando teclado e não podia dividir atenção,

¹ Os vídeos me foram apresentados por uma estudante do curso. À época, o professor Gustavo Reis publicava apenas vídeos de Matemática em seu canal: <https://www.youtube.com/channel/UCBTbanTXBWIAqiCkUxffWJw>.

mas eu tinha o hábito de ir até a sua casa acompanhar a edição. Era encantador nos anos 1990 ver alguém manuseando câmeras VHS e videocassetes, e filmando a tela do monitor de tubo do computador para gerar os créditos do vídeo produzido. Eu até era consultado, dava opiniões, sugestões, mas nunca cheguei a manusear os equipamentos.

De volta ao ano de 2010, quando os estudantes retornaram e apresentaram o que tinham conseguido fazer com equipamentos emprestados – numa época em que os smartphones ainda eram artigos raros –, entendi que estávamos adentrando um território no qual eu poderia contribuir, com satisfação, para a formação dos professores de matemática de nossa região. A “Matemática Pura” não seria alijada da minha vida, mas, a partir de então, acreditei que produzir vídeos poderia ser uma ferramenta útil para que a matemática até então meramente transmitida, se tornasse acessível aos estudantes.

Naquele momento, ainda que de relance e sem profundidade, já era possível perceber que havia algo além do produto final. Não se tratava apenas de contemplar um vídeo didático de matemática, mas de enxergar que algo foi mobilizado no “durante”. Apesar de o objetivo do grupo de estudos ao final de 2010 ser apenas o de assistir os vídeos produzidos, lembro bem que me interessei pelo “como”, pelo processo de criação de cada audiovisual apresentado.

Desde então, a paixão pelo uso de vídeos para ensinar e aprender matemática tem crescido. Logo depois da experiência com o grupo de estudos, criamos no curso o Laboratório de Vídeos Didáticos (LAVID)², com o objetivo de melhor entender que papel o vídeo pode desempenhar no campo da formação de professores de matemática. Porém, apesar do entusiasmo, não ousei pensar que esse é “o” caminho para o sucesso.

Tendo aprendido a ser mais cauteloso na busca por respostas, logo percebi que, contrariando Glauber Rocha, não bastaria sair por aí com “uma câmera na mão e uma ideia na cabeça”. À medida que o trabalho de produção de vídeos foi se desenvolvendo, passei a buscar referências teóricas e vi que os vídeos estão na prateleira de uma grande estante: a das tecnologias no ensino de matemática.

Essas inquietações e mudanças de direção vieram acompanhadas de outras reflexões. Tal como o casal de namorados é constantemente interpelado sobre

² Canal do LAVID no YouTube: <https://www.youtube.com/user/LAVIDMat>.

quando será o casamento, ou o casal casado é perguntado sobre quando virão os filhos, o professor mestre é sempre questionado quanto ao doutorado. Sendo minha formação bastante enraizada na Matemática Pura, seria mais prudente, talvez, pensar em seguir neste caminho. Porém, o que fazer com este título ao retornar à Sobral? Que serventia teria para o curso? Seguir na Matemática Pura, embora justo e legítimo, não seria uma formação que atenderia apenas a mim?

A partir dessas inquietações, tomei uma decisão importante: buscar o doutorado em Educação, pesquisando sobre a relação entre a formação de professores e produção de vídeos. Em 2014 participei de uma seleção na Faculdade de Educação da UFC, sendo aprovado em três das quatro fases. Apesar de uma certa frustração e, em alguns momentos, chegando a duvidar de que esta ideia deveria ser realmente levada adiante, continuei com este objetivo e em 2018 tive a oportunidade de participar da seleção para o Doutorado Interinstitucional em Educação da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) ofertado aos docentes da UVA.

Desta vez aprovado, iniciei em novembro de 2018 uma jornada incrível. Tem sido uma grande experiência. Experiência, mesmo, como dito por Larrosa (2002). Como professor, me senti com o centro de gravidade deslocado, ainda procurando um melhor equilíbrio. Uma vez que nas próximas páginas falarei, também, sobre produção de vídeos e cinema, a melhor forma de dizer como essa experiência tem me modificado é a cena do filme *Show de Truman* (*O SHOW*, 1998) apresentada na Figura 1.



Figura 1 – Cena do filme “Show de Truman”.
Fonte: O SHOW, 1998.

Truman Burbank, personagem interpretado por Jim Carrey, não sabe que sua vida é uma realidade simulada, cujo cenário é um enorme domo e que é transmitida 24 horas por dia para todo o planeta. Apesar de todo este controle, situações inesperadas acontecem e Truman começa a desconfiar de que em Seahaven, tudo gira ao seu redor. A direção do programa tenta retomar o domínio do enredo mas acaba criando situações ainda mais embaraçosas, chegando ao ponto de ter que suspender a transmissão do programa ao vivo, pois Truman havia desaparecido.

Na verdade, Truman havia descoberto uma maneira de fugir. Usou o barco Santa Maria durante a “noite”, inclusive superando o medo da água, e velejou “mar adentro”. A produção tentou intervir ligando o sol artificial, criando tempestades para forçar um naufrágio, mas nada disso impediu Truman de chegar à borda do domo. É quando ele descobre a escada da Figura 1.

O diretor do programa ainda tenta convencê-lo a ficar, falando através do sistema de som do cenário que no mundo lá fora não há mais verdade que dentro do domo. Truman não cede e responde: "Caso eu não os veja mais... bom dia, boa tarde e boa noite", e atravessa o portal para o mundo real.

Eu não tinha um “diretor”. Mas, vários amigos e uma parte de mim agiram como o personagem de Ed Harris em "Show de Truman". Encontrarei alguma verdade fora da Matemática Pura? A Educação não é aquela área da qual sempre me falavam ser o refúgio dos que não conseguem se destacar nas exatas?

Ao sair do "domo" e entrar no “mundo”, foi necessário buscar o conhecimento necessário para os dias que viriam. Nada mais natural do que procurar saber o que os outros já sabem sobre o processo de produção de vídeos. Assim, no próximo capítulo, busco traçar um panorama das pesquisas e trabalhos acadêmicos sobre uso de vídeos no ensino e na formação de professores de matemática. Também procuro entender aspectos relacionados ao ensino de trigonometria, especialmente com uso de Tecnologias Digitais (TD), que será o tema trabalhado na produção dos dados para esta pesquisa.

3 Vídeos e ensino de matemática: um estado do conhecimento e experiências marcantes

Neste capítulo, pretendo fazer duas demarcações acerca do uso de vídeos no ensino de matemática: a primeira delas através de um estado do conhecimento das pesquisas de pós-graduação *stricto sensu* no Brasil, revistas na área de Educação e Educação Matemática devidamente qualificadas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e em produções bibliográficas de um renomado grupo de pesquisas brasileiro. A segunda é por meio de uma caminhada ao longo da história do uso de vídeos na Educação brasileira, em particular a do estado do Ceará.

Também trago como uma espécie de complemento ao estado do conhecimento citado acima, uma segunda busca, para entender aspectos relacionados ao ensino de trigonometria, especialmente com uso de TD, uma vez que esta será a temática trabalhada na produção dos dados desta pesquisa.

3.1 Ensino de trigonometria e produção de vídeos: estado do conhecimento

O que se tem pesquisado sobre a produção de vídeos didáticos para ensinar Matemática no Brasil? E o ensino de trigonometria, como tem sido discutido? Que Tecnologias Digitais (TD) têm sido usadas para o ensino de trigonometria? Para responder estas perguntas, fora realizado um estudo do tipo estado do conhecimento (ROMANOWSKI, ENS, 2006; ANDRÉ, 2009; MOROSINI; FERNANDES, 2014) através de uma busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)³ do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). Esta base de dados integra os sistemas de informação de teses e dissertações existentes nas instituições de ensino e pesquisa do Brasil.

Para André (2009), um estudo do tipo estado do conhecimento é uma “síntese integrativa da produção acadêmica em determinada área do conhecimento em um período estabelecido de tempo” (ANDRÉ, 2009, p. 43). Esse mapeamento é fundamental para que se acesse o conhecimento já estabelecido, as tendências de ordem teórica e metodológica, além de identificar o que ainda pode ser explorado, não se restringindo apenas a uma catalogação, mas sendo uma análise capaz de contribuir para a construção e desenvolvimento do campo, da área. No caso do

³ <http://bdtd.ibict.br/vufind/>.

campo da formação de professores, um mapeamento do tipo estado do conhecimento deve ser capaz, também, de identificar investigações que apontem alternativas para os problemas da prática pedagógica (ROMANOWSKI; ENS, 2006).

Diferentemente de um estudo do tipo estado da arte – que se propõe a abranger além das dissertações e teses, também as produções de periódicos e congressos na área –, quando se investiga apenas um setor das publicações, tem-se um estudo do tipo estado do conhecimento (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p. 39), como se objetiva neste trabalho, através da escolha das produções de dissertações e teses no período de 2015 a 2022 em programas de pós-graduação *stricto sensu* no Brasil.

A escolha do interstício de 2015 a 2022 é pelo fato de ter sido apresentado este período na época da qualificação, ocorrida em 2021. Assim, resolvi atualizar o interstício indo até 2022 tendo em vista que a defesa da tese ocorreu no ano de 2023.

Essa delimitação, porém, não isola os trabalhos analisados (dissertações e teses) das produções de outros tipos, uma vez que se verifica no referencial teórico de tais trabalhos as influências de outras pesquisas. Assim, realizar um mapeamento das tendências, enfoques, técnicas de coletas de dados e metodologias nas pesquisas sobre produção de vídeos didáticos em trigonometria, é parte importante deste trabalho.

Baseando-se nos procedimentos propostos por Romanowski e Ens (2006) para a construção do corpus do estado do conhecimento, foram definidos os descritores (as palavras-chave a serem realizadas nas buscas de dissertações e teses), o banco de pesquisa e os critérios para a seleção dos trabalhos (a partir das informações disponibilizadas pelo banco de pesquisa e leitura inicial dos resumos). Em seguida, foram realizadas a coleta das teses e dissertações selecionadas, leitura e síntese preliminar (identificando-se tema, objetivos, problemáticas, metodologias, conclusões), sistematização das sínteses (identificando-se as tendências de temas, metodologias), análise e conclusões preliminares. Nos parágrafos a seguir, tem-se um detalhamento destas etapas.

Sendo o foco deste trabalho investigar como o processo de produção de vídeos didáticos contribui para a formação do professor de matemática, há também interesse em entender aspectos relacionados ao ensino de trigonometria, especialmente com uso de TD. Desta forma, optou-se por usar os descritores

“matemática”, “trigonometria”, “produção de vídeos” e “ensino” combinados em duas frases de busca:

“produção de vídeo” AND (“matemática” OR “trigonometria”)
e
“trigonometria” AND “ensino”

Para acesso às dissertações e teses no período delimitado, escolheu-se a BDTD como a base de dados pelo fato de que ela contém um grande acervo de teses e dissertações. Segundo dados da própria Biblioteca, são 488.178 dissertações e 175.699 teses publicadas⁴ em um universo de 126 instituições. Entre os dias 15 de fevereiro e 14 de março de 2022 foi atualizada esta busca⁵ e as quantidades de trabalhos inicialmente listados de acordo com os descritores, são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade de trabalhos listados por banco de dissertações e teses a partir da busca com os descritores.

Frase de Busca	Quantidade de Trabalhos
“produção de vídeo” AND (“matemática” OR “trigonometria”)	30
“trigonometria” AND “ensino”	156
TOTAL	186

Fonte: Elaborada pelo autor.

Ao ler os resumos dos 186 trabalhos mencionados na Tabela 1, passei à seleção dos trabalhos que efetivamente constituem o corpus do estado do conhecimento. Esse processo foi realizado segundo os critérios descritos no Quadro 1, a seguir. De imediato, foram selecionados os trabalhos que atendiam aos dois pré-requisitos simultaneamente. Em seguida, passou-se aos Critérios de Inclusão (CI1, CI2 e CI3) – considerando-se os trabalhos que atenderam pelo menos a um deles – e, na sequência, aos Critérios de Exclusão (CE1, CE2 e CE3), sendo desconsiderados os trabalhos que se enquadram em pelo menos um de tais critérios.

⁴ Dados de 14 de março de 2022.

⁵ Uma busca nos meses de janeiro e fevereiro de 2020 havia sido feita para o processo de qualificação desta pesquisa.

Pré-Requisitos
PR1: Data de defesa da dissertação ou tese entre 2015 e 2022.
PR2: Trabalho encontrado na íntegra.
Critérios de Inclusão
CI1: Trata da produção de vídeos de conteúdos de matemática pelos sujeitos de pesquisa.
CI2: Objetiva discutir problemas, dificuldades e/ou formação do professor para o ensino de trigonometria plana em Nível Médio.
CI3: Discute o ensino de trigonometria com o uso de TD.
Critérios de Exclusão
CE1: Vídeos produzidos apenas pelo pesquisador
CE2: Apresenta-se como manual de conteúdos de trigonometria.
CE3: Discute questões ligadas apenas a aprendizagem de trigonometria.

Quadro 1 – Critérios de inclusão para dos trabalhos que constituem o corpus do estado do conhecimento.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Praticamente todos os resumos estavam disponíveis na própria BDTD. Os que lá não estavam, poderiam ser lidos no repositório de dissertações e teses da instituição de origem – cujo link está disponível na BDTD –, bem como os trabalhos com versões completas no formato PDF. Optou-se por realizar download de todos os trabalhos para posterior leitura dos resumos. Nesta etapa, com a aplicação dos critérios do Quadro 1, chegou-se ao quantitativo mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 – Quantidade de trabalhos após aplicação dos critérios para composição do corpus do estado do conhecimento.

Frase de Busca	Quantidade de Trabalhos
“produção de vídeo” AND (“matemática” OR “trigonometria”)	12
“trigonometria” AND “ensino”	20
TOTAL	32

Fonte: Elaborada pelo autor.

3.1.1 Os trabalhos sobre produção de vídeos de matemática

Dos textos que tratam da produção de vídeos, seis são teses e seis são dissertações. Das seis teses, cinco são frutos de pesquisas realizadas por discentes

da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), sendo quatro do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM) do Instituto de Geociências e Ciências Exatas do campus de Rio Claro. A outra tese da UNESP é do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Educação, campus Bauru. A sexta tese é do Doutorado em Ensino da Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES), campus Lajeado, RS.

Quanto às dissertações, duas são também do PPGEM da UNESP campus Rio Claro, duas do PPGEMAT do Instituto de Física e Matemática da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), uma do Mestrado Profissional em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Pato Branco e uma do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará (UFPA), campus Belém.

Percebe-se, assim, que metade dos 12 trabalhos são produções do PPGEM da UNESP. Em particular, também são produções do Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), liderado pelo professor Marcelo de Carvalho Borba e uma das maiores referências na pesquisa com produção de vídeos para ensinar/aprender Matemática.

Além de relativamente pequeno o número de pesquisas nesta área no período considerado, também fica clara a concentração de trabalhos desta natureza em (poucas) instituições das regiões sul e sudeste do país. Apenas um dos doze trabalhos está fora desse eixo.

Quanto aos objetivos, os trabalhos se dividem em basicamente quatro categorias: a) investigar como os sujeitos de pesquisa representam e comunicam a matemática nos vídeos (OECHSLER, 2018; KOVALSCKI, 2019; FONTES, 2019; BRIGNOL, 2019; NEVES, 2020); b) investigar as possibilidades da produção de vídeo para aprender matemática (SILVA, 2018; PARAIZO, 2018); c) investigar as possibilidades da produção de vídeo para ensinar matemática (VALIM, 2019; NEUENFELDT, 2020; REIS, 2016); d) investigar como o I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, realizado em 2017, mobilizou a produção de vídeos dos participantes (OLIVEIRA, 2018; DOMINGUES, 2020).

Embora todas as instituições sejam do Sul e Sudeste do Brasil, os locais de pesquisa não são necessariamente os das sedes ou campus das universidades. Oechsler (2018), Kovalscki (2019), Brignol (2019), Valim (2019) e Neuenfeldt (2020) realizaram suas pesquisas em cidades da região Sul, na qual predominam os locais

de pesquisa desta área. Nas outras quatro regiões do país também foram desenvolvidos trabalhos, sendo que a cidade de Rio Claro, campus da UNESP, foi local de pesquisa para apenas um dos trabalhos (OLIVEIRA, 2018).

Em termos de nível de ensino, observa-se uma predominância de pesquisas realizadas na Educação Básica: cinco nos anos finais do Ensino Fundamental (OECHSLER, 2018; KOVALSCKI, 2019; OLIVEIRA, 2018; BRIGNOL, 2019; REIS, 2016) e duas no Ensino Médio (PARAIZO, 2018; VALIM, 2019). Das quatro pesquisas realizadas com sujeitos no Ensino Superior, três se deram em cursos de licenciatura em Matemática na modalidade à distância (SILVA, 2018; FONTES, 2019; NEVES, 2020). A outra pesquisa com sujeitos do Ensino Superior não foi em um curso de formação de professores de Matemática (NEUENFELDT, 2020) e o trabalho de Domingues (2020), por envolver os participantes do I Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática, tem como sujeitos de pesquisa estudantes e professores de todos os níveis de ensino.

Quanto à metodologia, todos os trabalhos adotam uma abordagem qualitativa. A coleta/produção de dados se deu sobretudo pelos vídeos produzidos pelos sujeitos das pesquisas e entrevistas (com os que produziram os vídeos e, em alguns casos, também com outros professores da instituição onde se deu a pesquisa). Também relata-se o uso de diário de campo, registros em áudio e vídeo das atividades, observação participante e anotações realizadas pelos próprios sujeitos de pesquisa. Já no que se refere a análise destes dados, nem todos os resumos trazem esta informação – ou, então, a fazem de maneira superficial.

No referencial teórico trazido pelos trabalhos, há destaque para o constructo seres-humanos-com-mídias, abordado em todos os trabalhos da UNESP/Rio Claro e em Valim (2019). O conceito de multimodalidade é também bastante presente nos trabalhos da UNESP/Rio Claro, estando em cinco dos seis referenciais teóricos. Nas pesquisas de outras instituições, as referências incluem Etnomatemática, Modelagem Matemática, Cibercultura dentre outros.

Vê-se, então, que a pesquisa sobre produção de vídeos de matemática ainda é relativamente pequena, estando concentrada em instituições das regiões Sul e Sudeste do país, principalmente na UNESP. Os sujeitos de pesquisa, foram tomados principalmente na Educação Básica, sobretudo nos anos finais do ensino fundamental e os trabalhos realizados com professores em formação para a docência em matemática se deram apenas em cursos de Educação à Distância.

Outro fator que chama atenção diz respeito aos objetivos das pesquisas, nas quais não foi mencionado o interesse pela produção de vídeo como elemento na formação dos professores. Ademais, mesmo sendo uma das principais referências brasileiras no que diz respeito a pesquisa com vídeos na Educação Matemática, percebe-se que os trabalhos desenvolvidos na UNESP/Rio Claro ainda influenciam de forma tímida as pesquisas em outras instituições.

Esta análise traz, assim, luz sobre os caminhos que a minha pesquisa pode tomar. Meu interesse em investigar as contribuições do processo de produção de vídeos para formação de professores de matemática em um curso presencial ganha importância na medida em que este estado do conhecimento não identificou outros trabalhos nesta linha de ação. Além disso, a grande parcela de pesquisas desenvolvidas na UNESP, além da produção do GPIMEM, reforça a ideia de se olhar mais atentamente para os trabalhos ali desenvolvidos.

Isso posto, e já com uma ideia pré-definida de como se daria a produção de dados para a minha pesquisa, ainda em 2020 realizei a segunda parte do estado do conhecimento aqui apresentado. Meu objetivo foi entender melhor alguns aspectos que cercam o ensino e a formação para o ensino de trigonometria, uma vez que os dados para a minha pesquisa seriam produzidos a partir de atividades de ensino deste conteúdo curricular. Assim como foi feito com os trabalhos sobre produção de vídeos de matemática, realizei a atualização deste estado do conhecimento em março de 2022, como trago na próxima subseção.

3.1.2 Os trabalhos sobre ensino de trigonometria

Para a construção deste corpus, julguei necessário também entender o contexto das pesquisas sobre o ensino de trigonometria. Quais os aspectos abordados? Há alguma discussão e/ou pesquisa em nível de formação inicial de professores de matemática a respeito deste conteúdo? Quais e como são utilizadas as TD para o ensino de trigonometria? Com esse objetivo, relembro que a frase de busca utilizada na BDTD foi “trigonometria” AND “ensino”.

A primeira versão desta busca, realizada entre janeiro e fevereiro de 2020, norteou o processo de produção de dados para a presente pesquisa, realizado no segundo semestre de 2021. Baseado em tal análise, direcionei alguns aspectos do curso realizado de forma remota e que gerou os dados para esta pesquisa, dos quais trato com maior precisão nos capítulos 6 e 7. Por ora, trago a análise dos

trabalhos encontrados nesta busca, já considerando a atualização realizada em março de 2022⁶.

Dentre os 20 trabalhos considerados, chama a atenção, de início, a quantidade de teses: apenas uma, de um programa de Pós-Graduação em Educação (ALVES, 2018). Esse fato indica, obviamente, que a trigonometria tem estado pouco presente nas pesquisas em nível de doutorado. Já dentre as 19 dissertações, 13 são trabalhos oriundos de mestrados profissionais e apenas uma de um Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (STAL, 2017). Novamente se observa a concentração de trabalhos em instituições do eixo Sul-Sudeste.

Os trabalhos têm, em sua maioria, foco no uso de TD para o ensino de trigonometria: 14 trabalhos. Destes, 10 tratam do software GeoGebra. Apenas um destes trabalhos com foco no uso de TD para ensinar trigonometria trazem o uso de vídeo como ferramenta (SANTOS N., 2019).

Quanto ao âmbito das pesquisas, observa-se predominantemente o Ensino Médio, que foi nível de ensino considerado por 16 dos 20 trabalhos. Apenas dois destes trabalhos se desenvolveram com estudantes em cursos de formação para a docência em Matemática (SANTOS M., 2019 e STAL, 2017), sendo que Stal (2017) investiga a formação de futuros professores para o ensino de trigonometria em instituições no estado do Paraná.

A única tese entre os trabalhos é Alves (2018), que investigou como crianças cegas no Ensino Médio se apropriam dos conceitos das relações trigonométricas seno, cosseno e tangente.

Observamos, portanto, que as pesquisas em torno do tema trigonometria se dão em sua larga maioria em cursos de mestrados profissionais – nos quais há a exigência de um produto didático –, com estudantes da Educação Básica e tendo como ferramenta a TD GeoGebra. Desta forma, a segunda etapa do presente estado do conhecimento reforça que há uma lacuna no que se refere às pesquisas sobre a formação de professores de matemática para o ensino de trigonometria.

Assim, a ideia de investigar as contribuições da produção de vídeos didáticos para os professores de matemática em formação tendo como referência o ensino de trigonometria, torna-se pertinente. Contudo, para tornar ainda mais claro o caminho

⁶ Embora a atualização tenha acontecido após a produção dos dados (realização do grupo de estudos), nada que pudesse ter mudado os rumos das atividades foi encontrado.

de pesquisa que escolhi, busquei olhar também para as produções em revistas científicas da área e no trabalho desenvolvido no GPIMEM, posto na próxima subseção.

3.1.3 Os trabalhos em revistas científicas da área e a produção do GPIMEM

Além da busca nas dissertações e teses do BDTD por trabalhos que investiguem a produção de vídeos na formação de professores e o ensino de trigonometria – como descrito nas duas seções anteriores – também realizei consulta sobre a produção de vídeos didáticos no ensino de matemática em revistas científicas da área de Educação e Ensino, bem como nos trabalhos produzidos pelo GPIMEM, que, como ficou evidente na subseção 3.1.1, é uma referência nacional nas pesquisas com produção de vídeos didáticos.

As revistas foram escolhidas de acordo com o seu Qualis na Plataforma Sucupira. Considerando as revistas com Qualis A1 no período de 2013 à 2016⁷, foi gerada uma lista com 266 revistas, inicialmente. A partir do próprio título ou pela descrição dos objetivos da revista em suas respectivas páginas na internet, o número de periódicos que possivelmente continham trabalhos na área de interesse da pesquisa reduziu-se à 40.

Nas revistas na área de Educação e/ou Ensino, a palavra de busca foi “video AND matemática”⁸, em qualquer parte do artigo, seguida de uma leitura do resumo para identificar quais trabalhos tratavam da produção de vídeos. Já nas revistas de Educação Matemática, a busca se deu apenas pela palavra “vídeo” (em qualquer parte do artigo) seguida de leitura dos resumos.

Foi utilizado como critério de inclusão, observar se a pesquisa fora realizada no âmbito da formação de professores de matemática. Por outro lado, não foram considerados os trabalhos que não envolviam sujeitos de pesquisa na produção de vídeos ou que envolviam menos do que cinco pessoas neste processo. Com tais parâmetros, não foram encontrados trabalhos nesses periódicos no interstício de 2015 a 2022.

Já com relação à produção do GPIMEM, até a data em que escrevo esta seção⁹, estavam disponibilizados na página do grupo na internet, artigos de 1986 a

⁷ Este é o período mais recente disponibilizado pela plataforma até o dia 30 de março de 2022.

⁸ Ou “vídeo AND math”, uma vez que alguns periódicos tinham como língua principal o inglês.

⁹ 22 de abril de 2022.

2021. Considerando também o interstício de 2015 a 2022 há seis artigos que abordam a produção de vídeos no âmbito da formação de professores de matemática. Os trabalhos foram publicados em revistas de Educação, Educação Matemática e Anais de eventos.

Esses artigos apresentam análise de vídeos produzidos pelos estudantes/professorandos, exceto Borba e Oechsler (2018), que traz uma revisão de literatura sobre utilização de vídeos em aulas de Matemática. Neste trabalho, os autores observam três vertentes na utilização de vídeos no ensino de Matemática: gravação de aulas (para autoavaliação do professor e avaliação de aprendizagem dos estudantes), uso de vídeos como recurso pedagógico (uma vez que pode ser revisto muitas vezes, pode ilustrar situações inviáveis de serem vividas na prática e que demandam um papel importante do professor na curadoria destes recursos) e a produção de vídeos (pelo professor e/ou pelos estudantes).

Especialmente na produção de vídeos por estudantes e professores, Borba e Oechsler (2018) apontam uma lacuna quanto à avaliação dos vídeos produzidos e citam o projeto E-licm@t-Tube, desenvolvido no GPIMEM e no qual se busca entender como é expressado o conhecimento matemático por parte dos produtores dos vídeos.

Quanto à visão epistemológica, é evidente o apoio destes trabalhos no constructo seres-humanos-com-mídias (S-H-C-M) que considera a reorganização do pensamento quando coletivos formados por humanos e tecnologias são mobilizados na construção do conhecimento. Também aparecem no referencial teórico desses trabalhos a Teoria da Atividade, Semiótica Social e Multimodalidade.

Quatro dos seis trabalhos indicam pesquisas que foram realizadas no âmbito da formação inicial de professores em cursos à Distância (SOUZA; BORBA, 2019; NEVES; BORBA, 2019; SILVA; JAVARONI; BORBA, 2019; SILVA; JAVARONI, 2020). Já o trabalho de Souto e Borba (2016) teve como sujeitos de pesquisa estudantes de um curso de especialização que já atuavam como professores na Educação Básica. Observa-se que nenhum destes trabalhos investiga a produção de vídeos na formação inicial de professores em cursos presenciais.

A página do GPIMEM na internet também disponibiliza as teses e dissertações de estudantes participantes do grupo de pesquisa. Além das que já tinham sido identificadas na busca na BDTD, mais duas teses do ano de 2021 estão

disponíveis (CANEDO JÚNIOR, 2021; SOUZA, 2021). Novamente, ambas tomam como referencial teórico o constructo S-H-C-M.

A pesquisa de Canedo Júnior (2021) se desenvolve em um curso de extensão destinado a professores de matemática, o que de certa forma é um contexto de formação. Os cursistas foram apresentados a problemas de modelagem matemática por meio de vídeos (videoproblemas) e apresentaram suas soluções por meio de produção de vídeos (videoresposta). Além do constructo S-H-C-M, são tomados como referencial teórico princípios analíticos da Teoria da Atividade e da Semiótica Social. O autor destaca a “possibilidade de reproduzir experimentos empíricos nas cenas desses vídeos, em vez de apenas trazer os resultados dos mesmos” (CANEDO JÚNIOR, 2021, p. 138).

Já Souza (2021) toma como sujeitos de pesquisas estudantes de um curso de licenciatura em matemática na modalidade EaD, objetivando saber como eles expressam conteúdos matemáticos por meio de vídeos digitais. Como dados gerados na pesquisa, destacam-se 13 vídeos produzidos pelos estudantes e que foram analisados à luz da Análise Fílmica e Análise Multimodal. Quanto ao objetivo da pesquisa, o autor revela:

Desse modo, compreendo que os estudantes de Licenciatura em Matemática a distância da UFPel expressam os conteúdos matemáticos por meio dos vídeos moldados pelas suas referências, pelos critérios definidos para a realização da Avaliação Online, bem como, pelos seus conhecimentos matemático e tecnológico. Particularmente, a referência dos vídeos produzidos pelo professor da disciplina em pauta realça o uso de alguns recursos semióticos [escrita, oralidade (off), simbolismo matemático e sinal]. (SOUZA, 2021, p. 171).

Assim, depois de buscar, conhecer e analisar os objetivos e intenções que moveram os trabalhos sobre produção de vídeos didáticos de matemática na formação presencial de professores de matemática, observa-se uma lacuna de pesquisas neste tempo/espaço. Entendo que os fatos trazidos nesta seção dão maior relevância para a presente pesquisa: investigar como a produção de vídeos didáticos de matemática, especialmente de trigonometria, contribuem para a formação do professor de matemática em um curso presencial.

3.2 Ensinar matemática com vídeos: visitando o passado

Hoje, para um jovem de 20 anos ou menos, acessar o YouTube e buscar vídeos sobre como passar de fase em um videogame, ou os gols incríveis do seu

ídolo do futebol ou, ainda, ver a mais recente música de sua banda favorita é algo extremamente natural. É impensável esperar até ver o amigo de escola no dia seguinte, o noticiário esportivo na hora do almoço ou o programa de domingo à tarde para aproveitar tais momentos. Essa prática não se limita aos jovens, claro. Pessoas de todas as idades têm experimentado essa instantaneidade não apenas para o entretenimento, mas também para aprender coisas: receitas culinárias, dicas de limpeza da casa ou de manutenção do carro, planejamento de viagens, etc, sempre tendo a rapidez no acesso à informação como aliada.

Na área da Educação, a busca por vídeos também se tornou uma prática comum. Basta acessar o YouTube e contemplar a profusão de canais dedicados exclusivamente à divulgação de videoaulas das diversas matérias escolares. A quantidade de curtidas e os comentários são um bom indício do que – e do porquê – as pessoas têm buscado. Comentários do tipo “entendi em 5 minutos o que meu professor passou 1 hora explicando”, “obrigado, agora entendi”, “me ajudou com o trabalho da escola”, reforçam a ideia de que hoje os vídeos são uma importante fonte de consulta.

Não esqueçamos, também, que a pandemia de COVID-19 trouxe, de repente, uma emergência no uso de vídeos não só do YouTube como também de outras plataformas como o Instagram e TikTok. Além das *lives* musicais de milhares de artistas (famosos ou não), muito material com fins educacionais foi produzido neste período. Com a paralisação de atividades presenciais em escolas e universidades – apesar das discussões sobre a abrupta adoção do sistema de aulas remotas – as aulas em vídeo passaram a ser conteúdo diário para milhares de estudantes em todo o planeta: os professores disponibilizaram vídeos de apoio e/ou as gravações das aulas ao vivo que poderiam ser acessadas posteriormente.

Porém, a relação entre a educação e os vídeos não é algo inteiramente novo. Trago aqui dois momentos anteriores ao YouTube nos quais os vídeos desempenharam importante papel: os projetos de Teleducação que, em seu auge, foram representados pelos Telecursos produzidos pela Fundação Roberto Marinho, e o sistema de Telensino desenvolvido nas escolas do Ceará.

3.2.1 Uso de vídeos nos projetos de Teleducação

A primeira televisão da América Latina foi criada no Brasil em 1950 com a fundação da TV Tupi/SP pelo paraibano Assis Chateaubriand, considerado um

magnata das comunicações e uma das pessoas mais influentes do Brasil nas décadas de 1940 e 1950.

Para Caparelli (1986), até o início da ditadura militar em 1964, tem-se aí a primeira fase da televisão brasileira, que se sustenta com a publicidade apesar do elevado preço dos aparelhos que limitavam o alcance e naturalmente inibiam a popularização. TV Tupi/RJ (em 1951), TV Paulista (em 1952), TV Record/SP (em 1953), TV Rio (em 1955), TV Continental/RJ (em 1959), TV Cultura/SP (em 1960) e TV Excelsior/SP (em 1960) são outras emissoras que entram em operação nos respectivos anos.

A concentração das emissoras em São Paulo e no Rio de Janeiro fez com que a programação também tivesse fortes traços da região e, mesmo com o surgimento de emissoras no Sul e no Nordeste, o que houve foi, basicamente, a difusão da programação das emissoras pioneiras.

Até meados da década de 1960, o “Império de Chateaubriand” chega a constar de mais de 100 veículos de comunicação entre emissoras de TV, rádio, jornais e revistas que compunham o conglomerado Diários e Emissoras Associados. Porém, o golpe militar de 1964, que fez com que o governo visse a televisão de maneira estratégica, e o acordo de alguns milhões de dólares entre TV Globo – cuja concessão foi outorgada em 1957 – e o grupo norte-americano Time-Life em 1962, marcam o início de uma nova fase na televisão brasileira, que passa a ter um papel atualizado, ditado pela exploração comercial e para produção ideológico-política.

A TV Globo tem seu início em 1965 e ao final da década de 1970, detinha mais de 50% dos investimentos em ações publicitárias da época (CAPARELLI, 1996).

O desenvolvimento da televisão brasileira teve como resultado uma programação popular, apoiada nas novelas, programas de auditório, seriados e filmes norte-americanos, visando prioritariamente aos índices de audiências e, por consequência, aos rendimentos das emissoras com publicidade veiculada nos intervalos comerciais de suas respectivas programações. (BARROS FILHO, 2018, p. 420)

A educação em TV aberta foi ensaiada ainda na década de 1950 com programas educativos para o trânsito, cursos de inglês e culinária. Porém, é somente na década de 1960 que ela começa a acontecer. Em 1961 a Secretaria de

Educação do Estado de São Paulo produz o *Curso de Admissão*¹⁰ pela TV, transmitido pela TV Cultura.

Entre 1962 e 1964, a TV Rio transmite aulas para estudantes espalhados em mais de 100 salas (JAMBEIRO, 2002). Decidido a estruturar a educação à distância, o governo do estado de São Paulo, por meio da Secretaria de Educação, instituiu em 1963 o Serviço de Educação e Formação de Base pelo Rádio e TV (Sefort), ampliando a parceria junto a TV Cultura com a transmissão do *Curso de Complementação do Ensino Primário*, do *Curso de Madureza*¹¹ – um ancestral do curso supletivo – e o *Curso de Férias de Extensão Cultural para Professores*, todos com suporte de telepostos¹², visto que a maioria da população não tinha acesso aos aparelhos de TV (50 ANOS, 2019).

Em 1964 o Ministério da Educação e Cultura fez reserva junto ao Conselho Nacional de Telecomunicações (CONTEL) de 100 canais para implementação de TVs Educativas, assim como tomou providências para que os receptores de televisão fossem fabricados e vendidos com capacidade de sintonia de canais UHF e VHF (INEP, 1972).

Três anos depois, o governo federal cria por meio da Lei nº 5.198, de 3 de janeiro de 1967, a Fundação Centro Brasileiro de TV Educativa (FCBTVE), cuja finalidade era a de produzir, adquirir e distribuir material audiovisual para radiodifusão educativa (BRASIL, 1967a).

No mesmo ano, por meio do Decreto-Lei nº 236, fica estabelecido que a programação das TVs Educativas deve se limitar a transmissão de aulas, conferências, palestras e debates, sendo de execução exclusiva da União, Estados e Municípios, Universidades e Fundações (desde que possuam recursos próprios). Além disso, não se permitia transmissão de propaganda nem patrocínio de programas. Já nas emissoras comerciais, fica determinada a transmissão obrigatória de até 5 horas semanais de programas educacionais no horário de 7h às 17h (BRASIL, 1967b).

O Plano Econômico para o triênio 1968-1971 já previa a utilização de rádio, televisão, cinema e as modernas técnicas de comunicação (de então) como integrantes do sistema educacional. Com isso, ao final da década de 1960, os

¹⁰ Curso preparatório para os alunos que prestariam o exame de admissão ao curso ginasial.

¹¹ O Curso foi transmitido até 1971. Episódio de 1969: <https://youtu.be/HwPN6qlv3LI>.

¹² Salas equipadas com aparelho de TV e com orientação de aprendizagem.

Ministros da Marinha, Exército e Aeronáutica, por meio do Decreto 65.239 de 1969, criam a estrutura técnica e administrativa para a elaboração do projeto de um Sistema Avançado de Tecnologias Educacionais (SATE) alegando, dentre outras coisas: a falta de condições do sistema educacional brasileiro para suprir as necessidades do desenvolvimento econômico, social e cultural; que um sistema integrado de rádio, televisão e outras tecnologias educativas atingiria toda a população, inclusive adultos, em contraponto ao sistema tradicional de ensino; o baixo custo e a *eficiência* da TV educativa dirigida a grandes massas; o sistema poderia oferecer toda e qualquer forma de treinamento (BRASIL, 1969).

Assim, buscava-se colocar em ação na década de 1960 uma nova versão do Método Mútuo: enquanto no século XIX a intenção era “dar conta” de mais alunos com um único professor, agora a ideia é uma educação massiva, tendo o relativo maior alcance da televisão como cartada. Nas próximas duas décadas essa estrutura seria reforçada.

O Decreto 70.066 de 26 de janeiro de 1972 criou o Programa Nacional de Teleducação (PRONTEL) com o objetivo de integrar as atividades educativas de rádio e televisão em todo o país e alinhado com o que previa o SATE. Também estabelecia a criação de um Fundo para a Teleducação com recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE (BRASIL, 1972). Porém, antes do final da década, com a reformulação administrativa do Ministério da Educação em 1978, o PRONTEL foi substituído pela Secretaria de Aplicações Tecnológicas (SEAT) através do Decreto 84.240 de 1979, que coordenou a criação do Sistema Nacional de Televisão Educativa (SINTED), o qual, quando normatizado, já na década de 1980, passa a se chamar Sistema Nacional de Radiodifusão Educativa (SINRED).

Os esforços para massificar a educação de primeiro grau na década de 1970 não se deram apenas por leis e decretos. Entre 1972 e 1976 foi desenvolvido o projeto SACI (Satélite Avançado de Comunicações Interdisciplinares) conjuntamente entre Ministério da Educação, Centro Nacional de Pesquisas e Desenvolvimento Tecnológico (CNPq), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Consistia da gravação e transmissão de aulas para professores leigos, supervisores e estudantes nas séries iniciais no estado do Rio Grande do Norte. A transmissão seria via satélite e de um

sistema de micro-ondas. Atingiu 70 dos 150 municípios do estado e em 1976 passou a ser responsabilidade da secretaria estadual de Educação (PAIVA, 2013).

A década de 1970 marca, também, o estabelecimento do vídeo como ferramenta de ensino. Em 1973, a TV Rio lançou um curso supletivo de 1º grau em formato de telenovela, no qual as aulas não eram como conferências, mas espelhadas na estética e narrativa das produções brasileiras, que viria a ser adotada como didática em projetos posteriores.

Protagonizada por Nélson Xavier, *João da Silva* foi produzida pela FCBTVE e podia ser assistida em casa ou nos telepostos com material de apoio impresso adquirido pelos estudantes (CONCEIÇÃO, 2019). Na Figura 2 um instantâneo do Capítulo 5 da novela que tratava de ortografia, adição, siglas e previdência social.



Figura 2 – Instantâneo do Capítulo 5 da telenovela *João da Silva* (1973).
Fonte: TV UOL (NOVELA, 2012).

Já a novela *A conquista* (1978), também produzida pela FCBTVE e com 200 capítulos transmitidos em cores, serviu como curso supletivo para os anos finais do 1º grau. Os estudantes recebiam os certificados após realização dos exames supletivos aplicados pelas secretarias estaduais de Educação.

Assim como acontecera com a telenovela *João da Silva*, *A conquista* podia ser acompanhada de casa ou nos telepostos. O projeto tinha supervisão pedagógica do professor de Matemática Manoel Jairo Bezerra e claras evidências da influência

do Movimento da Matemática Moderna (MACIEL, 2009). Na Figura 3, dois instantâneos do capítulo 117 que, dentre outros assuntos, tratava de geometria plana.



Figura 3 – Instantâneos do Capítulo 117 da telenovela A Conquista (1978).
Fonte: YouTube (TRECHO, 2018).

Também ao final da década de 1970 surge a partir das Organizações Globo, a Fundação Roberto Marinho, em dezembro de 1977. Firmando parceria com a Fundação Padre Anchieta, que já havia produzido cursos educativos na TV Cultura, e amparado pela Lei nº 5.692 de 11 de agosto de 1971, as fundações assinaram convênio para a realização de um projeto pioneiro e que se tornou o mais famoso da teleducação brasileira: o Telecurso 2º Grau, exibido em uma rede comercial – a TV

Globo – e destinado a adultos com mais de 21 anos que pretendiam fazer os exames supletivos oficiais para obter o certificado do 2º grau (BRASIL, 1971). Além das teleaulas transmitidas diariamente, um material de apoio era vendido semanalmente nas bancas de jornal de mais de 3 mil municípios (FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO, 2020).

O lançamento se deu em janeiro de 1978 em São Paulo e em julho do mesmo ano já havia se expandido a todo o país. Os estudantes tinham o apoio dos telepostos ou Centros de Recepção Organizada (CRO), nos quais também poderiam acompanhar as teleaulas e contavam com orientação de monitores. Quanto à estrutura, o curso era dividido em três fases, cada uma delas de um semestre (D'ALMEIDA, 1988). Em cada fase, um grupo de disciplinas: História, Geografia, Língua Portuguesa e Literatura na primeira; Inglês, Organização Social e Política Brasileira e Educação Moral e Cívica (OSP/EMC) e Matemática na segunda fase; Física, Química e Biologia na terceira fase. Ao todo, na primeira versão do Telecurso 2º grau, foram 450 teleaulas (OLIVEIRA, 2011).

As teleaulas de Matemática foram apresentadas pelo ator Marco Nanini, mas Oliveira (2011) destaca a dificuldade para se empregar dinamismo e a linguagem televisiva nas produções para esta disciplina, que acabaram por centrar na atuação do professor. Com algumas poucas tentativas de inovação em efeitos visuais, as teleaulas não ficaram muito distantes das aulas tradicionais, com alguma desvantagem, ainda.

Apesar de toda a inovação, o próprio diretor da Fundação Padre Anchieta, professor Osvaldo Sangiorgi, alertava que o método não seria capaz de substituir o professor, mas deveria ser visto como auxiliar no processo de ensino. Talvez o grande diferencial do projeto Telecurso tenha sido no campo estético, com a transmissão em cores e o emprego da linguagem televisiva comercial da época, uma vez que todo o elenco da TV Globo estava a disposição das gravações (TELECURSO, 1978a).

Segundo o relatório de avaliação da Fundação Padre Anchieta do programa piloto gravado em 1978, era positivo o uso de imagens em cores alternando com imagens em preto e branco, indicando o “novo” e o “antigo”, o uso de *chroma-key*¹³ e a edição.

¹³ Painel verde usado como pano de fundo que depois, com recursos de edição, pode ser substituído por outra imagem.

Porém, alguns pontos deveriam ser revistos como, por exemplo, a linguagem relativamente sofisticada levando-se em conta o público alvo, a quantidade de informação e a velocidade com que era apresentada, sugerindo-se, por fim, um planejamento didático para o projeto (OLIVEIRA, 2011). Na Figura 4, a atriz Sylvia Bandeira em uma das aulas de física do Telecurso 2º Grau.



Figura 4 – Instantâneo de uma teleaula de Física do Telecurso 2º Grau.
Fonte: YouTube (TELECURSO, 2013).

Para mostrar o sucesso do projeto, o jornal O Globo publicou uma matéria em 2 de dezembro de 1978 atestando a eficácia do método por meio de uma pesquisa realizada pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo junto aos candidatos ao exame supletivo de 2º grau. Os dados foram processados pela Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo (PRODESP) e analisados pela Fundação Carlos Chagas. A reportagem ressalta a adesão¹⁴ e o índice de aprovação dos candidatos que declararam assistir o Telecurso 2º Grau e destaca que mais de 50% dos candidatos são trabalhadores do setor terciário (TELECURSO, 1978b). A Figura 5 traz o gráfico com os números de aprovação em função do meio de preparação.

¹⁴ A matéria traz dados discutíveis, afirmando que “apenas” 39,47% dos que não compareceram haviam se preparado por meio das teleaulas.

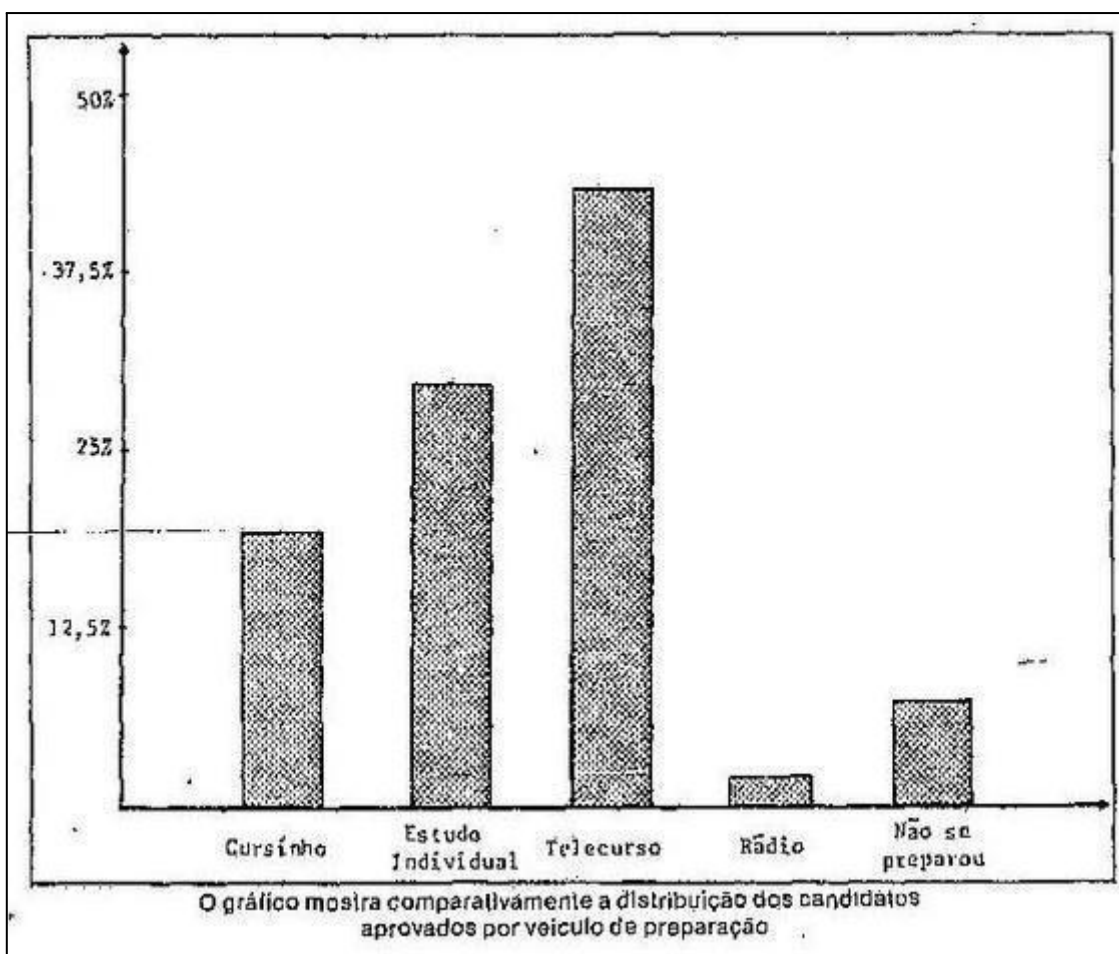


Figura 5 – Gráfico de aprovação no exame supletivo de 2º grau em 1978 em função do tipo de preparação.

Fonte: Telecurso (1978b).

Dado o sucesso do curso supletivo de 2º grau, a TV Globo lança em 1981 o Telecurso 1º Grau, destinado aos quatro anos finais deste nível de ensino. Agora, a parceria se deu com a Fundação Bradesco e contou com o apoio do Ministério da Educação e da Universidade de Brasília.

Além da recepção livre (em casa) e nos CROs, também os Centros de Ensino Supletivo (CES) estavam aptos a ofertar o Telecurso como forma de ensino. Para a primeira versão do Telecurso, a equipe de produção de TV e os 15 professores contratados trabalharam em conjunto para a produção de 360 programas¹⁵.

Neste período, a Universidade de Brasília realizou relatório crítico e dentre outras coisas, propôs-se a produção regional de teleaulas para suprimimento de carências educacionais, o que não era possível dado o caráter nacional das

¹⁵ Destes, 90 foram de Matemática (MOREIRA, 2006).

produções (D'ALMEIDA, 1988). Especificamente com respeito às teleaulas de Matemática, este relatório de avaliação aponta a falta de estímulo à criatividade, ritmo rápido das aulas e foco demasiado nos atores e professores em detrimento de figuras didáticas (MOREIRA, 2006). Na Figura 6, segue um instantâneo de uma teleaula abordando análise combinatória.



Figura 6 – Instantâneo de uma aula de Matemática do Telecurso 2º Grau em 1992.
Fonte: Telecurso (2018).

Ambos os telecursos ficaram no ar até 1995 quando foram substituídos pelo Telecurso 2000. Nesta nova fase, com o Plano Nacional de Formação e Qualificação do Trabalhador (PLANFOR) para o período de 1995-2002 elaborado pelo Ministério do Trabalho e com recursos advindos do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), o projeto se volta para o ensino profissionalizante e o mundo do trabalho (MOREIRA, 2006). Essa reestruturação modificou o modelo das teleaulas, se reaproximando da teledramaturgia, como em *João da Silva*, “apostando em uma metodologia de ensino que partia da discussão de situações do dia a dia, para abordar os conteúdos do programa” (SILVEIRA et. al., 2010). Os grandes atores globais de então já não participavam mais das produções.

O Telecurso 2000 se diferenciou de seus antecessores também pelo fato de que as telessalas tinham maior destaque.

Foram criadas as salas de aula do Telecurso (ou, simplesmente, telessalas), em que o professor (mediador de aprendizagem) faz uso da Metodologia Telessala. As salas são equipadas com aparelhos de DVD/vídeo, TV, mapas, livros, dicionários e outros materiais didáticos. Normalmente, são instaladas em escolas, associações de moradores ou igrejas, a partir de convênios firmados entre a Fundação Roberto Marinho, governos, prefeituras, instituições públicas ou privadas (TELECURSO, 2020).

Para 1º e 2º graus, o projeto também foi dividido em 3 fases. Em ambos os níveis, a disciplina de Matemática constava nas duas primeiras fases. Ao todo foram 80 aulas de Matemática para o 1º grau e 70 aulas para o 2º grau (MOREIRA, 2006).

Porém, um velho problema persistia: o monitor – agora chamado de Orientador de Aprendizagem –, por não ter domínio sobre todas as áreas, continuava com um papel limitado às orientações fornecidas pelo pacote educacional, impossibilitando, obviamente, aprofundamento nas disciplinas (MOREIRA, 2006).

O agravamento desta questão está no fato de que o Telecurso 2000 substituiu em alguns estados o sistema de ensino regular. No Amazonas, no ano 2000, o programa “Tempo de Acelerar” criou 3400 telessalas e atendeu a mais de 100 mil alunos, se propondo a oferecer escolaridade formal para jovens e adultos que estivessem em defasagem em relação ao ano escolar, no ensino fundamental e médio. Já no Ceará, em 2002, um programa semelhante foi implantado: o “Tempo de Avançar” que chegou a 4100 telessalas e mais de 700 mil alunos (FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO, 2020).

Em 2008, mais uma reformulação: entra em cena o “Novo Telecurso” para o Ensino Fundamental, Médio e Profissionalizante. Atualização de aulas, de livros, inclusão das disciplinas de Filosofia, Artes Plásticas, Música, Teatro e Sociologia, inclusão de novos cursos profissionalizantes e o material didático em forma de vídeo que, além de transmitido, agora também estava disponível em DVD.

Para o Ensino Fundamental eram seis DVDs de Matemática e para o Ensino Médio, sete (SILVA, R., 2013). Hoje, denomina-se apenas “Telecurso” e o material em vídeo encontra-se disponível na internet¹⁶. Para o Ensino Fundamental estão disponíveis 80 vídeos com duração em torno de 15 minutos. Para o Ensino Médio são 70 vídeos, um deles ilustrado através do instantâneo da Figura 7. Quanto à outros materiais, as editoras Ática e Scipione detêm a licença para a distribuição do

¹⁶ www.telecurso.org.br.

material pedagógico, que também pode ser acessado em plataforma virtual. No Ensino Profissionalizante, são ofertados 19 cursos.



Figura 7 – Instantâneo de uma aula de Matemática do Novo Telecurso.
Fonte: Recordando (2013).

Vemos, então, que todos os projetos de Teleducação tinham como uma das principais ferramentas o vídeo – ou teleaula. Embora com objetivos discutíveis, a mídia vídeo sempre foi vista como tecnologia capaz de, no mínimo, auxiliar no ensino. Uso o termo “discutível” pois, assim como em outros momentos da história da escola brasileira, os projetos de teleducação estiveram centrados num processo massivo de educação, visando uma “preparação” que fosse “rápida”, sob a alegação de que faltavam condições adequadas no sistema tradicional para o desenvolvimento econômico do país e, também, nos elevados índices de analfabetismo.

Apresentados como não oficiais, os telecursos buscavam um papel substitutivo, uma vez que preparavam candidatos para os exames ofertados pelas secretarias de educação e se anunciavam como os que conseguiam os melhores resultados. Tanto que, legalmente, a Fundação Roberto Marinho conseguiu levantar recursos públicos para implementar novos projetos.

Mesmo com o poder de sedução do público com a participação de atores famosos na produção de teleaulas e transmissão em TV aberta, a falta de

flexibilidade do modelo traduzida tanto no material produzido quanto na falta de autonomia do monitor no teleposto, hoje são reconhecidas como algumas das limitações destes projetos de Teleducção.

Produções centradas na região Sudeste são, naturalmente, distantes das culturas das regiões mais afastadas, sobretudo daquelas onde esse sistema de ensino era anunciado como grande solução para os problemas da educação. Além disso, monitores que deveriam dar conta de todas as disciplinas indicavam a desvalorização da figura do professor, que sumia até mesmo em nomenclatura.

No caso da disciplina de Matemática, como visto anteriormente, houve a dificuldade de conexão entre o modelo televisivo – sua linguagem e estética – e a abstração “própria” desta área. Mesmo com o *know-how* de uma das maiores produtoras de conteúdo televisivo do planeta, por que a Matemática não foi “domada” por esta mídia? Faltaria à equipe de produção melhor conhecimento sobre o conteúdo e/ou aspectos didáticos e pedagógicos? Ou houve confusão quanto ao real lugar do vídeo dentro do processo de ensino de Matemática?

Houve, ainda, indícios por vezes não tão discretos de que este modelo pudesse se tornar o padrão para a educação básica brasileira. A partir do momento em que governos estaduais realizam parceria com a Fundação Roberto Marinho, adquirindo com recursos públicos esse modelo e instituindo telessalas para determinados públicos, “reconhecendo” aí um remédio para recuperação de um atraso na Educação, não é difícil imaginar que este poderia se tratar, na verdade, de um primeiro passo rumo a efetivação deste modelo. Na verdade, houve um momento em que ele se estabeleceu como padrão de ensino, como foi o caso do estado do Ceará. É o que trago com mais detalhes na próxima subseção.

3.2.2 O Sistema de Telensino no Ceará

A televisão substitui o professor nas escolas públicas do Ceará. Quase 200 mil crianças, de 5ª a 8ª série, da rede estadual e das escolas municipais de Fortaleza, não sabem o que é ter professor de português, matemática, geografia, história e ciências em sala de aula. Elas frequentam as escolas, mas estudam pela TV. As matérias são transmitidas em flashes de 10 a 15 minutos de duração. Há apenas um professor por turma, e seu papel não é o de dar aulas, mas o de orientar a classe na aprendizagem das matérias (LOBATO, 1996)

Como indica o trecho acima, o sistema de ensino baseado na Televisão no estado do Ceará foi marcante. Mais do que tentar corrigir a questão do

analfabetismo ou da defasagem idade-série, este modelo fora adotado no estado como regra, o que gerou rejeição e conflitos.

O professor, na prática, foi substituído pelo aparelho de TV e dentro da sala de aula teve seu papel reduzido à condução e dinamização das atividades. O ponto crítico ocorreu no ano de 1993, quando por imposição do governo do estado, todas as escolas de 1º grau da rede adotaram o modelo. Porém, o telensino surge no Ceará ainda na década de 1970.

A televisão chega ao Ceará em 1960 com a TV Ceará, canal 2, integrando a Rede Tupi. Dez anos depois, a TV Verdes Mares, afiliada da TV Globo, entra no ar no canal 10. A história da terceira TV cearense começa neste mesmo ano quando, aproveitando a abertura de novos canais para TVs Educativas na década de 1960, o governo do Ceará obteve a concessão, iniciando imediatamente o processo de construção do prédio e compra de equipamentos.

Antes da conclusão das obras, foram realizados estudos sobre a viabilidade pedagógica de uma TV Educativa com visitas aos estados do Maranhão, Amazonas – onde o modelo de teleducação já se encontrava em funcionamento – e também ao INPE, responsável pelo projeto SACI realizado no Rio Grande do Norte (MOURA, 2009).

Em outubro de 1973 é criada a Fundação Educacional do Estado do Ceará (FUNEDUCE), que ficaria responsável pela criação da Universidade Estadual do Ceará (UECE) e da TV Educativa. A programação deveria se constituir de produções voltadas para o 1º e 2º graus, cursos especiais, matérias de interesse público ou, ainda, da administração do estado. Seria possível, também, realizar produções em parceria com outras organizações culturais e educacionais, mas com prioridade para a UECE. No dia 7 de março de 1974 foi inaugurada a Televisão Educativa do Estado do Ceará, a TVE - Canal 5, com a programação pedagógica se iniciando 4 dias depois.

No mesmo ano, o Conselho Estadual de Educação autorizou através do Parecer 760/74 o processo de implantação de ensino regular de 1º grau pela TV Educativa. Inicialmente foi implantado em 30 estabelecimentos da rede municipal, estadual e particular localizados em Fortaleza e cidades vizinhas, contemplando 66 turmas de 5ª série e 40 turmas de 6ª série.

A adoção desse modelo, segundo o documento, considerava um exame do projeto *João da Silva* e representaria uma renovação nos métodos de ensino. O

próprio documento traz as etapas do processo de construção da aula: na primeira etapa, a *produção*, eram construídos os roteiros das novelas – também chamadas aulas integradas – e Manual de Apoio; na *realização*, o material impresso era reproduzido em quantidade e as novelas gravadas; o material chega à sala de aula na fase chamada *emissão*, quando as aulas integradas – as novelas integrando todos os assuntos a serem estudados no dia, com duração de 20 minutos – e os Módulos de Aprofundamento – conteúdo específico de cada disciplina, entre 5 e 10 minutos, algumas vezes transmitido ao vivo – são exibidos através da TV em sala de aula; após exibição, o Orientador de Aprendizagem (OA) dinamiza a utilização do Manual de Apoio na fase chamada de *recepção*; por fim, na *supervisão e avaliação* uma equipe elabora avaliações para os alunos e acompanha o trabalho dos OAs.

Vê-se, pois, três particularidades no sistema de Telensino cearense. Primeiro, foi adotado como ensino regular e não apenas como supletivo, diferentemente dos Telecursos. Segundo, aboliu o professor de sala de aula, instituindo a figura do OA que, recebendo o pacote pedagógico pronto, tinha a missão de dinamizar os tempos e processos em sala de aula, e apenas ali. A função do professor era exercida, na prática, pelo aparelho de TV. Terceiro, além de produzir videoaulas – os Módulos de Aprofundamento – houve a preocupação em produzir as novelas (ou aulas integradas) inserindo traços da cultura cearense na linguagem da teledramaturgia, fugindo, em certo sentido, da lógica de produção da maioria dos projetos de então, que se limitavam a produção de aulas em vídeo.

Com coordenação do jornalista Guilherme Neto, atores e produtores da cena cultural cearense – televisão e teatro – participaram das produções das aulas integradas. A equipe pedagógica era chefiada pelo professor Gerardo Campos, considerado o pai do modelo cearense de telensino. Também nas trilhas sonoras apareciam os traços locais, como no caso da novela *Futurama*, escrita por Ary Sherlock, que tinha como tema de abertura uma música cantada por Ednardo.

Ainda nos primeiros anos, a novela *Caju Futebol Clube*, escrita por Tertuliano Siqueira, ganha o Troféu Ana Terra, da Secretaria de Turismo do Rio Grande do Sul, como projeto de comunicação em 1978. A produção das telenovelas educativas durou cerca de 10 anos nos estúdios do Canal 5 (MEMÓRIA, 2019).

Importante frisar que, assim como no restante do país¹⁷, além da carência de professores, eram altos os índices de analfabetismo e repetência no Ceará na década de 1970. Apoiado nesses números, na tendência de massificação do ensino já discutida na subseção anterior, nos ideais do governo militar – que viam as comunicações como importante ferramenta estratégica – e na tentativa de efetivar a LDB de 1971 – que no Artigo 20 tornava obrigatório o ensino de 1º grau para crianças entre 7 e 14 anos – o método apresentou-se como uma possibilidade de compensação rápida do *déficit* educacional do estado. Porém, como se pode observar no próprio Parecer 760/74, pelo menos no início, a concentração das *telescolas*¹⁸ cearenses se deu no entorno da capital, teoricamente menos prejudicada em termos de acesso à escola.

A expansão do sistema de telensino se deu ano após ano, com inclusão da 7ª série no ano de 1975 e da 8ª série no ano seguinte. Em 1978 atingiu 40 dos 141 municípios cearenses e quase 15 mil alunos (FARIAS, 1998). Em 1979, a FUNEDUCE é transformada em Fundação Universidade Estadual do Ceará pela Lei nº 10.262 de 18 de maio de 1979. Pela Lei nº 10.264 de 22 de maio do mesmo ano é criada a Fundação de Teleducação do Estado do Ceará (FUNTELC), que incorpora a TVE e amplia a área de atuação para cursos supletivos de alfabetização e profissionalizantes de nível médio.

Segundo Bodião (1999), em 1984 a abrangência do sistema de Telensino chegou a apenas 56 municípios, colocando em xeque a capacidade de atender a todas as regiões do estado, “uma das justificativas basilares para a criação de sistemas de teleducação” (BODIÃO, 1999, p. 159). Em 1990, são 81 municípios cobertos pelo sistema (FARIAS, 1998).

Contudo, a universalização veio em 1993 com o Plano Decenal de Educação do Ceará para o período de 1993/2003 (FARIAS, 1998). Também em 1993, a TV Educativa continua no Canal 5 mas passa a se chamar TV Ceará¹⁹, como homenagem à primeira TV cearense que operava no Canal 2. “Quando o ano letivo iniciou-se em 1994, não havia mais professores e alunos nas escolas do Estado,

¹⁷ Com base no censo de 1970, a estimativa da quantidade de crianças entre 9 e 14 anos que estavam fora da escola era de mais de 4 milhões (BRASIL, 1975). A taxa de analfabetismo em 1970 no país entre jovens de 15 e 19 anos era de 24% e entre adultos de 45 a 59 anos era de mais de 43% (BRASIL, 2003).

¹⁸ Na década de 1960, em Portugal, houve um projeto parecido com o que fora implementado no Ceará: a Telescola.

¹⁹ A primeira TV Ceará, canal 2, fora extinta em 1980, dando lugar a TV Manchete.

mas sim Telealunos e Orientadores de Aprendizagem” (BARRETO, 2002). As aulas chegavam nos aparelhos de TV das salas de aula por meio das antenas parabólicas instaladas em todas as escolas estaduais e com apenas um OA em vez de cinco professores para as disciplinas regulares do primeiro grau maior (TAVARES, 2001).

Nesse momento, uma das principais características do sistema de Telensino cearense, desaparece: as aulas integradas. Foi abolido, assim, o elemento motivador da estrutura da aula no sistema de telensino original. A produção de vídeos continua, mas apenas com a renovação das teleaulas – antes chamados de Módulos de Aprofundamento –, isto é, das videoaulas específicas de cada disciplina. São produções que se assemelham ao estilo dos Telecursos, porém, sem contextualização dos conteúdos. A Figura 8 é um instantâneo de uma teleaula de Matemática da 5ª série.



Figura 8 – Instantâneo de uma teleaula de matemática da 5ª série.
Fonte: YouTube (MATEMÁTICA, 2022).

Apesar dos esforços para digitalização de acervos de diversas instituições, ainda não é possível encontrar a memória da teleducação cearense na internet. Obter trechos de teleaulas disponíveis na rede é algo raro; por isso, neste parágrafo faço uso de minha memória da adolescência.

Embora eu não tenha sido um telealuno, as aulas eram transmitidas na programação aberta do Canal 5 e era comum assistir à programação. Nesta fase da

teleducação, as teleaulas de matemática tinham estrutura muito parecida com as aulas tradicionais, em sala de aula. Às vezes com a utilização de recursos gráficos, o assunto era apresentado por meio de definições e exemplos. Ao longo da teleaula era possível perceber pausas, principalmente quando da escrita de expressões. Percebe-se, também, um estilo que já não integra tanto os elementos da cultura cearense. A linguagem utilizada pelo professor e pelos atores que participam dos vídeos é formal, atendo-se predominantemente aos aspectos teóricos do assunto estudado.

Enquanto isso, mesmo com o uso do prefixo tele, o sistema era anunciado como presencial. Barreto (2002) relembra que a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996 determina a distribuição de recursos do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF) baseada na quantidade de matrículas no ensino presencial.

Porém, a crise gerada pela anulação da figura do professor, visando um barateamento do custo por aluno através do surgimento do OA, mas dentro de um sistema dito presencial, levou a um redimensionamento do Telensino a partir de 1998. Surge, então, o Professor Orientador de Aprendizagem (POA), agora não mais atuando em todas as disciplinas do currículo mas em um dos seguintes blocos: Linguagens e Códigos, Cultura e Sociedade, Ciências Naturais e Matemática, ainda que essa divisão não considerasse, necessariamente, a área de formação.

Passados mais de 20 anos de sua implantação, o modelo já dava sinais de esgotamento. Os números não eram favoráveis à defesa da eficácia do sistema. Segundo dados do Mapa do Analfabetismo no Brasil (INEP, 2003), no ano de 2001, a idade média do estudante cearense ao concluir a 8ª série era de 19,3 anos, a mais alta do Brasil²⁰.

Em 2003, de acordo com o Relatório Brasileiro sobre Direitos Humanos Econômicos, Sociais e Culturais de 2003 fora cogitada a extinção do sistema de Telensino, o que acarretaria grandes problemas de imediato, devido a redução no quadro de professores provocada pela implantação do sistema nas décadas anteriores.

A proposta foi, então, para uma gradativa substituição do sistema (PLATAFORMA, 2003). Com a realização de concursos e a municipalização do

²⁰ Média Nacional: 16,5 anos.

Ensino Fundamental, o sistema de Telensino foi caindo em desuso, até que foi extinto em 2007 (MOURA, 2009).

Assim como em outros projetos de teleeducação, constata-se no telensino cearense a limitação do papel do OA em sala de aula, seja pela falta de formação adequada ou pela falta de flexibilidade do modelo, onde os tempos deveriam ser cumpridos rigorosamente para que não avançasse sobre a exibição do próximo Módulo de Aprendizagem.

Moura (2009) traz uma discussão sobre a perda de identidade e a precarização do trabalho docente; Farias (1998) contextualiza a situação de trabalho do OA quando, em 1996, já com a universalização do telensino de 1º grau, muitos trabalhavam em regime de prestação de serviços, sem contrato e com menos de 4% destes profissionais possuindo curso de licenciatura, fatores que indicam falta de preocupação das autoridades com a atividade docente.

Também sobre as condições de trabalho do OA, Oliveira (2014) relata que em 1978 os profissionais reivindicavam melhores salários, visto que em média trabalhavam, por semana, 20 horas a mais que os professores da rede municipal; Barreto (2002) afirma que o modelo de telensino prejudicou a qualificação docente frente às necessidades da escola pública cearense.

Quanto à análise dos vídeos produzidos no período do telensino, depara-se com a mesma dificuldade – talvez maior – encontrada com relação a obtenção das teleaulas e novelas educativas. Garcia e Farias (2005) e Barreto (2002) dão pistas que podem auxiliar a entender esses motivos: problemas técnicos com emissão do sinal e falta de manutenção dos aparelhos de sala de aula acabaram por ceder maior espaço à utilização dos Manuais de Apoio e, em consequência, menor interesse de estudo sobre a mídia vídeo.

Fato é que, mesmo com papel conceitualmente importante, a mídia vídeo dentro do sistema de telensino cearense estava tecnicamente limitada. Ainda que empregasse um espírito regional nas produções, o modelo ainda era o massivo, um-todos, mas em menor escala, ignorando as especificidades de cada cidade e escola. Como dito acima, o material era produzido no Canal 5 – capital – e distribuído para a rede escolar. A falta de interconexão em rede, tornava telealuno e OA apenas receptores do conteúdo, sem protagonismo.

Trazendo a questão para a ideia desta pesquisa, vejo alguma ligação com as práticas iniciais do telensino cearense, especialmente no estilo das aulas

integradas. A valorização da cultura local e a contextualização para se produzir conhecimento matemático têm papel importante no processo de produção de vídeos como elemento de formação docente. Contudo, há uma inversão de ponto de vista: agora existem as condições – técnicas, inclusive – de se construir conhecimento matemático através da produção de vídeos que ocorre de dentro para fora.

O advento da internet e de novas possibilidades para o acesso à informação, fizeram o vídeo ocupar parte de um espaço que antes era ocupado apenas pelo livro didático. Atualmente podemos consultar vídeos na internet em vez de apenas livros como fonte de informação. Essas condições só se estabelecem na medida em que entramos, de fato, na era digital: a cibercultura, tema do próximo capítulo.

4 Formação de professores de matemática na cibercultura

Neste capítulo busco fazer uma discussão acerca das demandas para a formação de professores de matemática na contemporaneidade sem dissociar esta preparação inicial da Era Digital. Mais do que anunciar a aparelhagem eletrônica/digital a ser utilizada pelo professor, os cursos de licenciatura em matemática poderiam melhor promover reflexões acerca da cibercultura.

4.1 Cibercultura e o dilúvio informacional

As pessoas, em geral, parecem estar num permanente estado de dispersão. Sibilia (2012) alerta para uma sobrecarga do nosso sistema sensorial pelo excesso de estímulos que, para Han (2013), embotam a percepção e provocam perturbações psíquicas.

O “bom dia” é dividido entre o rosto do outro e a tela do smartphone. Os cafés da manhã são tomados enquanto se deslizam fotos de outros desjejuns nas *timelines* das redes sociais. A atenção à direção do automóvel durante o deslocamento para o trabalho, para o supermercado ou para a escola/universidade, é dividida com a tela do smartphone. Durante a prática de esportes, gasta-se um tempo que deveria ser usado na atividade para, em vez disso, escolher no aplicativo de músicas a trilha sonora do treino e/ou para postar em tempo real o suor do dia.

Até mesmo o ato de ir à igreja precisa ser informado à rede de amigos virtuais como evidência de espiritualidade. Todas essas situações – e tantas outras – são semelhantes ao episódio “Nosedive” da série Black Mirror (Figura 9), na qual a protagonista deseja desesperadamente aprovação de outras pessoas através da pontuação em uma rede social o que, de certa forma, vivemos na vida real.

Esses são comportamentos e possibilidades que não poderiam existir no passado; não sem a realidade da conexão em rede, dos smartphones e redes sociais; não antes da *cibercultura*.



Figura 9 – Instantâneo do episódio “Nosedive” da série Black Mirror.
Fonte: NOSEDIVE (2016).

Pierre Lévy define a cibercultura como um “conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço” (LÉVY, 2010a, p. 17). Já o termo *ciberespaço* surge na década de 1980 na obra de ficção *Neuromancer*, de William Gibson que o define como um “espaço não físico ou territorial composto por um conjunto de redes de computadores através das quais todas as informações (sob as mais diversas formas) circulam” (LEMOS, 2013, p. 127).

Além da definição de W. Gibson, o professor André Lemos apresenta a sua própria concepção do ciberespaço como a “encarnação tecnológica do velho sonho de criação de um mundo paralelo, de uma memória coletiva, do imaginário, dos mitos e símbolos que perseguem os homens desde os tempos ancestrais” (LEMOS, 2013, p. 129).

O ciberespaço para Pierre Lévy é este espaço de comunicação que se dá na interconexão mundial dos computadores e suas memórias, capazes de transmitir informações digitais ou digitalizáveis, caracterizando a plasticidade, interatividade e hipertextualidade próprias da cibercultura. Não se trata apenas da estrutura técnica, mas também da forma de usá-la. A cada instante novas pessoas se conectam à essa estrutura sem centro, indeterminada e reorganizável a partir de cada nó; um sistema de caos, um “universal sem totalidade” (LÉVY, 2010a, p. 113).

Lúcia Santaella caracteriza o ciberespaço como um conjunto de tecnologias que permitem os seres humanos interagir em ambientes simulados. É um “tecido tramado pela esperança e expectativa das buscas, pela frustração dos desencontros e pela satisfação das descobertas” (SANTAELLA, 2003, p. 103). É nesse terreno que nasce a cibercultura, de natureza essencialmente heterogênea, descentralizada, onde a informação se materializa nos bytes mas pode ser recuperada a qualquer instante; uma nova forma de vida.

Embora os termos – ciberespaço e cibercultura – tenham surgido já ao final do século XX, Lemos (2013) situa o nascimento da cibercultura na década de 1970, com o surgimento da microinformática que, por sua vez, deve-se ao desenvolvimento científico ocorrido entre as décadas de 1940 e 1960. O que marca a cibercultura não é apenas a questão tecnológica, mas uma atitude contracultural.

A popularização do ciberespaço viria ocorrer em meados da década de 1980 com a sua inserção na cultura contemporânea, sendo emblemático o surgimento em 1984 da Apple Macintosh – cuja logomarca é uma maçã mordida, remetendo ao fruto proibido – que representava uma ruptura com o modelo IBM – empreendimento centralizado, militar. A cibercultura surge, então, como movimento social, se contrapondo a ideologias da modernidade e em paralelo com a microinformática, cujo lema é “computadores para o povo”.

Nesse movimento de democratização da informática, fato é que ao final dos 1970, pessoas físicas passaram a ter condições, inclusive financeiras, para acesso ao computador, ressignificando o papel social da informática. Essa transformação foi implementada com a participação da indústria que, se por um lado ganhou com a popularização dos microcomputadores, de algum modo concretizou os objetivos do movimento: a potência técnica antes monopolizada por instituições burocráticas (científicas e militares) estava agora ao alcance do indivíduo (LÉVY, 2010a).

Contudo, uma das grandes marcas da cibercultura, e um de seus princípios, é a conexão em rede: a internet. Suas origens remontam da década de 1960 quando o Departamento de Projetos de Pesquisas Avançadas da Agência de Defesa dos EUA (DARPA)²¹ ligam computadores em rede, a DARPANet.

Nos anos 1980 esta rede é dividida para uso científico (ARPANET) e militar (MILNET), sendo a DARPA Internet a interconexão entre as duas redes. O grande

²¹ Sigla para Defense Advanced Research Projects Agency.

marco da história da internet é a criação da National Science Foundation Network (NSFNET) que substituiu a ARPANET no início da década de 1990 (LEMOS, 2013). Porém, em abril de 1995 a NFS também sai de cena e redes regionais formam acordos colaborativos com empresas privadas; agora a Internet estava privatizada e não contava mais com uma agência supervisora (CASTELLS, 1999). A interconexão em rede viabiliza a formação de comunidades virtuais e uma inteligência coletiva, definidos por Lévy (2010a) como os princípios da cibercultura.

A *interconexão* empurra para uma conexão generalizada, das pessoas e das coisas. Telefones, automóveis, eletrodomésticos, eletrônicos, instrumentos musicais, equipamentos de medicina, até bolas de futebol e bichos estão interconectados por chips que permitem determinar a localização e outras informações. Através de seus smartphones as pessoas têm acesso às suas casas remotamente e experimentam a telepresença, quer seja no diálogo com amigos e familiares ou na realização de cursos e consultas médicas.

Esse contato contínuo, que prescinde do espaço físico e, por vezes, é assíncrono, possibilita o surgimento das *comunidades virtuais*, o segundo princípio da cibercultura definido por Lévy (2010a). A distância geográfica ou outros fatores que seriam impeditivos da formação de uma comunidade local agora desaparecem na cibercultura.

Por exemplo, grupos na rede social *Facebook* como o “Professores de Matemática”²², se constituem na partilha de material didático, saberes e vivências em torno do ensino de Matemática e conta com quase 50 mil membros – professores ou não! – de todas as partes do Brasil, formando uma *territorialidade simbólica* (LEMOS, 2013).

O terceiro princípio da cibercultura definido por Lévy (2010a) é a *inteligência coletiva*, a perspectiva espiritual e a finalidade última da cibercultura. Voltando ao exemplo do grupo “Professores de Matemática”, a troca de materiais, saberes e vivências no ensino de Matemática constrói um repertório coletivo, acessado por todos os membros que, por sua vez, podem adaptar o uso de algum dos recursos ali disponibilizados de acordo com seu próprio contexto. Esse novo uso pode produzir novos materiais, saberes e vivências, sendo compartilhados de volta com o coletivo (grupo). O ciberespaço permite, então, através de suas ferramentas e tecnologias,

²² Um grupo fechado que em abril de 2022 contava com 48,8 mil membros (<https://www.facebook.com/groups/profsmat>).

novas configurações e organizações dos indivíduos, com a mudança de paradigmas. Contudo, a “inteligência coletiva constitui mais um campo de problemas do que de solução” (LÉVY, 2010a, p. 133).

Lemos (2009) organiza de modo um pouco diferente os princípios básicos da cibercultura: *liberação do polo de emissão, conexão em rede e reconfiguração*. O primeiro princípio diz respeito a algo que não seria possível em épocas anteriores. Enquanto a cultura de massa, baseada no jornal, tv, revistas, cinema e rádio, separava a sociedade entre produtores e consumidores, agora a cibercultura permite ao antes apenas receptor, também ser emissor.

As redes sociais, plataformas de blogs, e-mails, vídeos e áudios geram um fluxo continuamente crescente de informação e tiram o controle da emissão de grupos que antes dominavam toda a produção. Um exemplo recente é a grande quantidade de *lives* musicais produzidas pelos próprios artistas – diretamente de suas casas – no período de distanciamento social causado pela pandemia de COVID-19. As pessoas poderiam escolher o show que assistiriam sem depender da programação definida pela TV – aberta ou por assinatura – ou sem pagar nada além da assinatura do serviço de internet. Esse movimento não se limitou aos grandes nomes da música; artistas locais também realizaram suas *lives*, com ou sem patrocínios.

Estas *lives* só ganharam destaque devido ao segundo princípio apontado por Lemos (2009): a *conexão em rede*. Na cultura massiva, de posse de equipamento de filmagem, também seria possível produzir shows em casa. Mas de que modo chegaria a tantas pessoas, a não ser pelas antenas de TV? Talvez com uma logística para a distribuição de fitas magnéticas ou discos digitais, o material pudesse chegar ao público, mas os custos envolvidos e o tempo – como variável dependente da distância – não permitiriam que tal processo pudesse sequer ser chamado de *live*.

Assim, a conexão em rede telemática é própria da cibercultura. As *lives* podem ser vistas em todos os lugares simultaneamente, em tempo real. Num interstício menor do que a viagem de um DVD pelo serviço de correio, já podem influenciar a participação dos espectadores através da postagem de comentários, curtidas, doações ou promovendo a produção de novas *lives*.

O terceiro princípio apresentado por Lemos (2009) é produzido pelos dois primeiros. Emitir e conectar provoca a *reconfiguração* das práticas da indústria

massiva. Reconfigurar sem necessariamente abandonar ou pôr fim. A Netflix pode ter decretado o fim das locadoras de vídeo, mas o YouTube ou os portais de notícias não decretaram o fim da TV.

De novo, usando o exemplo das *lives*: enquanto os artistas locais realizavam suas apresentações em casa, utilizando, além de seus instrumentos musicais, recursos como smartphones e computadores para a transmissão, vimos produções com cenários inéditos, iluminação impecável, várias câmeras e todo um aparato que não era utilizado “em casa” antes da pandemia. Esses profissionais reconfiguraram suas atividades – para atender uma nova demanda – que só puderam se concretizar graças aos dois primeiros princípios da cibercultura definidos por Lemos (2009): liberação do polo de emissão e conexão em rede. Apesar do sucesso e das possibilidades que se abriram, certamente estas *lives* não representaram o fim dos shows em estádios.

Tanto na abordagem de Lemos (2009) como na de Lévy (2010a), vemos que a cibercultura abriu as comportas que liberam a correnteza informacional em volumes cada vez maiores. A interconexão em rede permite a criação de polos de emissão que, por meio da conexão generalizada, geram comunidades virtuais e uma inteligência coletiva, reconfigurando não apenas a indústria massiva mas a maneira como transformamos informação – produzida em grandes volumes – em conhecimento.

Para fechar esta seção com mais um exemplo, considere um final de semana qualquer em que você gostaria de fazer uma receita com os ingredientes disponíveis em sua dispensa. Se você usar os nomes desses ingredientes como palavras de busca no YouTube, por exemplo, é muito provável que apareçam dezenas de sugestões de *videoreceitas* com os itens mencionados na pesquisa (conexão generalizada) e que foram produzidas por pessoas “comuns”, que usam as cozinhas de suas casas para registrar e divulgar suas habilidades culinárias. Você pode ver uma a uma, até escolher a que mais lhe agrada.

Contudo, essa grande oferta de videoreceitas não decretou, até então, o fim das boleiras, por exemplo. Aliás, elas estão no YouTube produzindo conteúdo (receitas). O que antes era acessado apenas através dos livros de receitas (na cultura de massa) agora é experimentado, reconfigurado – informação transformada em conhecimento (novas receitas) através de uma inteligência coletiva – e divulgado pelas próprias profissionais do ramo (interconectadas e com polo de

emissão liberado). E os consumidores não deixam de comprá-los na confeitaria simplesmente por terem a receita ao alcance dos dedos.

O exemplo acima pode ser transposto para outras situações (conserto de eletrodomésticos, dicas de viagens e tantas outras). Na verdade, nem sempre é simples escolher um item depois de uma pesquisa como esta, tanto pela quantidade de vídeos (ou sites, ou outros arquivos) retornados pela busca – que Lemos (2009) classifica como um falso excesso de informação – ou até mesmo pelo que Lévy (2010a) chama de *pilhagem*, que equivale, por exemplo, a começar a busca por uma receita de bolo e terminar na leitura de artigo sobre decoração de ambientes. Essa passagem de um tema a outro se dá através de links e sugestões em cada material encontrado, que formam um grande *hipertexto*.²³

E como tais princípios podem ser reconhecidos na Educação? Como o dilúvio de informação provocado pela cibercultura afeta a escola?

4.2 Educação *versus* cibercultura

Conta-se que, ao findar o século XIX, um cientista resolveu congelar, para fins de estudo, um médico, um engenheiro e um professor. O descongelamento deveria ocorrer 100 anos depois. Ao ser descongelado o médico foi levado para um hospital. Diante do que viu, reconheceu-se incapaz de praticar a medicina, tamanha era a diferença que encontrara. Com o engenheiro ocorreu o mesmo ao ser levado para o canteiro de obras. Com o professor, no entanto, a situação foi diferente. Sentiu-se perfeitamente à vontade ao ser levado para uma escola. Ali quase nada mudara (MOYSÉS, 2001, p. 38).

Os prédios construídos especificamente para funcionar como escolas, bem como a fixação de tempo de permanência nestes estabelecimentos, surgem no Brasil em meados da década de 1890 com os conceitos de grupos escolares e escolas monumentos. Na sua maioria – e como pode ser visto facilmente ainda hoje – eram construídos em torno de um pátio, padronizados em projetos arquitetônicos com grandes muros para afastar o lado de fora da escola, carteiras em locais fixos, posição central para o(a) professor(a), sinetas e disciplinas divididas em horários predeterminados (FARIA FILHO; VIDAL, 2000).

Esse formato ainda pode ser observado, em grande parte, não só em escolas como também em universidades. Mesmo com a crise sanitária provocada pela

²³ Lévy (2010a) define o hipertexto como a constituição de nós (sites, imagens, vídeos, arquivos de áudio) e por links entre esses nós.

pandemia de Coronavírus, quando as atividades remotas foram a alternativa escolhida para a “continuidade” das aulas, o que se viu nos primeiros meses foi a tentativa de reprodução deste modelo centenário, apostando-se, ainda, na divisão de tempo, horários predeterminados, o professor como figura central em atividades síncronas e os alunos em atitude de espera. E quando não havia estrutura adequada de internet, algumas escolas recorreram ao material impresso que poderia ser retirado pelos pais dos alunos na portaria da escola, semelhante à modelos mais antigos de Educação à Distância.

A propósito, a pandemia acabou expondo um outro extremo da situação. Se até o final de 2019 se discutia como as TD careciam de maior espaço na educação formal, então, durante o período em que as escolas e universidades estiveram fechadas, elas – as TD – são apontadas como a única alternativa para “salvar” o futuro dos estudantes. Mas, será que a mera adição do kit computador/internet, traz alguma garantia de que se atenda melhor às demandas contemporâneas, mesmo num cenário sem pandemia?

Como diz Sibilia (2012) em “Redes ou Paredes”, a escola está em crise. Tentando resumir a questão colocada pela antropóloga em poucas palavras, esta crise se dá pelo fato de que a máquina escolar já não se encaixa mais com a matéria prima formada pelos corpos e subjetividades das crianças e jovens de hoje. Nesse contato ocorrem conflitos de toda ordem e a escola vai-se tornando cada vez mais um local de resistência ao mundo “exterior”. Com um pouco menos de desencaixe, a universidade – em especial os cursos de licenciatura – também atravessa uma crise.

A escola, essa instituição relativamente recente, foi pensada na modernidade para um determinado projeto de sociedade, na qual os corpos e subjetividades precisavam ser educados na pedagogia kantiana (disciplinar, instruir, civilizar e moralizar) para que fossem produtivos e obedientes, numa perspectiva de normalização da educação visando formar a mão de obra necessária à uma época. E com tal objetivo, o modelo de transmissão massiva atendia a necessidade de inculcação das regras que todos os futuros cidadãos adultos deveriam seguir para se alcançar a uniformidade social.

Enquanto na sociedade industrial a imobilidade das máquinas separava o trabalho do não trabalho – tanto o tempo, quanto o espaço –, hoje em um grande número de profissões, a mobilidade faz com que o posto de trabalho vá para todas

as partes e em todos os horários. Os smartphones nos impõem uma coação da informação na lógica imposta pelo capital e que nos faz cada vez mais obcecados por estes aparelhos (HAN, 2013).

O sumiço de delimitação entre os tempos e os espaços não se restringe às questões de trabalho, mas nos afetam ao longo de todo o dia: se estamos à tarde em casa com os parentes, também estamos nos aplicativos de mensagens com os amigos que encontraremos logo mais a noite; ao usar o computador para uma tarefa escolar/acadêmica, é muito provável que façamos pequenas fugas aos sites de notícias ou redes sociais; qualquer momento do dia que nos é interessante, antes de ser apreciado ou vivido, é fotografado. Ou seja, não vivemos mais uma coisa de cada vez, mas, sim, uma simultaneamente moldada pelos smartphones e/ou computadores e internet.

Tais novos hábitos têm se manifestado cada vez mais cedo. Não é difícil lembrar de algum momento em que vimos crianças entorpecidas frente às telas portáteis. Veen e Vrakking (2009) alertam para a conexão entre esse comportamento e o contexto social: o primeiro é influenciado pelo segundo. De fato, enquanto minha primeira fotografia foi tirada com algumas semanas de vida, o primeiro registro dos meus filhos foi feito ainda no ventre de sua mãe, através de ultrassonografia. Com a idade em que eu adormecia com canções vindas pelas ondas do rádio, os meus filhos já tateavam as telas. Muitas crianças de 10 anos de idade têm smartphones e isso, hoje, não é considerado anormal.

Mas o contexto social não se resume ao lar. A globalização trouxe novas formas de desenvolvimento e, do ponto de vista social, implicam uma maior conectividade em rede. As crianças e jovens de hoje passam mais tempo na internet – jogando ou se comunicando com os colegas, pelo computador ou pelo smartphone – do que os seus pais e avós poderiam ter conseguido na mesma idade. A geração *Homo zappiens*²⁴ sabe que a informação e as pessoas estão a distância de alguns cliques de mouse ou toques na tela. Formam redes de contatos nas quais constroem suas referências e são o ponto de partida para a “caçada”²⁵, e tudo isso parece se desenvolver sem influência da escola (VEEN; VRAKING, 2009).

²⁴ Definição de Veen e Vrakking (2009) para a “nova espécie que atua em uma cultura cibernética global com base na multimídia” (p. 30).

²⁵ Termo usado por Lévy (2010) para descrever a navegação na internet destinada a obter uma informação precisa, o mais rápido possível.

Para ilustrar a dimensão dessa realidade, olhemos para o que divulgou a empresa *App Annie*, uma companhia de análise do mercado móvel, no início de 2020. Segundo dados do relatório *State of Mobile de 2020* (STATE, 2020), os nascidos entre 1997 e 2012, ao final de 2019 atingiram 32% da população mundial, constituindo-se como a geração mais numerosa do planeta. O relatório mostra, ainda, que em média, cada usuário desta geração gastou – em cada um dos 25 aplicativos²⁶ mais usados – 3,8 horas mensais em 2019. Isso corresponde a um uso médio diário do smartphone na ordem de 3 horas e 10 minutos, sendo que 50% desse tempo é usado para navegação nas redes sociais ou para comunicação através de aplicativos de mensagem e 21% para vídeos e entretenimento. Em termos de frequência de uso, o estudo aponta que em cada um dos 25 aplicativos mais usados, são realizadas em média 150 sessões mensais. Ou seja, em 2019 os jovens acessaram aplicativos, em média, 125 vezes por dia!

Essa dependência não é exclusividade da geração *Homo zappiens*. Um outro estudo, agora da empresa de consultoria inglesa *Tecmark*, que investigou usuários de todas as faixas etárias, apontou que, em média, os pesquisados recebem 117 notificações diárias no smartphone e que esta quantidade é diretamente proporcional à quantidade de horas ao aparelho (PARDOE, 2020). Já a *Dscout Research*, uma empresa de pesquisa sediada em Chicago, em seu “Estudo sobre seres humanos e tecnologias”²⁷ observou que, em média, um usuário dá mais de 2600 toques ao dia em seu smartphone, enquanto um usuário mais “feroz” chega até 5400 toques/dia (MOBILE, 2016). Assim, os smartphones se tornaram verdadeiros caça-níqueis em nossos bolsos: ou não seriam a grande quantidade de acessos e toques diários, “verificações” e recarregamentos de páginas e aplicativos, nada mais do que a busca por recompensas em forma de novos memes, notícias, *likes* (curtidas) e comentários? E deste modo, “aplicativos e sites espalham recompensas variáveis intermitentes em todos os seus produtos, porque é bom para os negócios” (HARRIS, 2016, tradução nossa).

Porém, uma parte importante das instituições educacionais ainda parece alheia a esta realidade. Busca-se saída na proibição do uso dos aparelhos na

²⁶ Não foram considerados jogos. Dados referentes a 12 países: Indonésia, China, Brasil, Coreia do Sul, Índia, Japão, Canadá, EUA, Rússia, Reino Unido, França e Alemanha.

²⁷ Segundo o estudo, foi considerada uma amostra de 94 usuários num universo de 100 mil participantes. Os usuários instalaram um aplicativo complementar que rastreou os toques na tela dos smartphone durante 5 dias, 24 horas por dia.

escola/universidade²⁸, fazendo-as parecer focos de resistência à ubiquidade da cibercultura, muito embora a pandemia tenha provocado um movimento reverso: escolas e universidades adquirindo pacotes prontos para serem usados como salas de aulas virtuais, nas quais o acesso depende, muitas vezes, do uso de smartphones. Algumas instituições chegaram a providenciar tablets e pacotes de dados para que os estudantes tivessem acesso às aulas remotas.

Sobretudo na universidade, professores, gestores e, por vezes, os próprios estudantes, por diversos motivos, parecem tentar escorar o pesado portão de entrada da instituição contra o fluxo informacional que transcorre em alta velocidade do outro lado do muro. Quanto aos docentes, talvez seja pelo que já escrevi um pouco antes: uma formação arraigada na cultura massiva, em boa parte realizada em uma época em que o ciberespaço ainda não operava com a força apresentada a partir da virada do milênio.

Quanto aos discentes, apesar de grande parte ter a idade necessária para serem os *Nativos Digitais* dos quais nos fala Prensky (2001), talvez tenham cristalizado nos 13 a 15 anos de escola ainda massiva uma visão que estabelece uma divisão entre o “dentro” e o “fora” da universidade. Ou, utilizando o conceito de White e Le Cornu (2011), esses estudantes parecem agir tanto como *residentes* quanto *visitantes*.

Como residentes, pois têm suas identidades no mundo virtual e sentem-se à vontade para lá expor suas personalidades. Mas também como visitantes, uma vez que nem sempre veem a internet como espaço para que eles mesmos gerem conteúdo quando se trata de atividades nas escola/universidade, considerando mais prático seguir os “protocolos tradicionais”: copiar do quadro, provas escritas, sala organizada em filas, o ditar do professor, dentre outros.

Ou seja, a incompatibilidade de que nos fala Sibilia (2012) pode, em certa medida, não ser percebida como tal pelos próprios atores das instituições educacionais.

²⁸ No Ceará, por exemplo, o artigo 1º da Lei 14.146 de 24 de junho de 2008 - iniciativa do deputado estadual Artur Bruno e sancionada pelo então governador Cid Gomes - traz textualmente: “Ficam os alunos proibidos de utilizar telefone celular, walkman, discman, MP3 player, MP4 player, iPod, bip, pager e outros aparelhos similares, nos estabelecimentos de ensino do Estado do Ceará, durante o horário das aulas” (CEARÁ, 2008). Esta lei continua em vigor atualmente, virada da segunda para a terceira década do século XXI. Além disso, ela não se restringe aos estabelecimentos públicos nem faz menção ao nível de ensino, englobando, portanto, também o Ensino Superior.

Na escola, esse cenário não parece tão diferente. Os professores, formados em outra época ou na universidade descrita acima, preferem a “segurança” de um modelo de transmissão massiva, e os estudantes, por falta de outro parâmetro, buscam “sobreviver” ao jogo cujo objetivo é acumular os pontos necessários ao longo do ano ou semestre letivo para passar de fase. Um jogo quase nunca interessante para eles, mas que, aparentemente, vai sendo absorvido de maneira conformada.

Importante observar que, embora o contexto construído com a pandemia de COVID-19 tenha forçando o uso de smartphones, notebooks, salas de aula virtuais e todo um aparato que sofria forte resistência no cotidiano da escola presencial pré-pandêmica, o modelo de ensino baseado na transmissão parece ter sido mantido.

Sem dúvidas é preciso reconhecer todo o esforço e dedicação dos professores nesse período, mas sem avanços na educação presencial antes da pandemia (desde a formação dos professores até o papel que a escola vem desempenhando na sociedade), não se poderia esperar inovações significativas no período de ensino remoto. Em outras palavras, o uso de TD neste contexto não garante novidade alguma.

Arruda (2013) exemplifica o contexto de estagnação da escola:

Ainda se ensina na escola o esquema de leitura e interpretação baseadas na cultura escrita, que privilegiam a linearidade, apesar de existirem incursões voltadas para a ampliação dos gêneros linguísticos. Entretanto, o problema que emerge é a ampliação do próprio significado da leitura em um mundo em que o analfabetismo não é mais somente o das letras, mas também os dos ícones, dos processos e das técnicas (ARRUDA, 2013, p. 270).

Fato é que na atualidade a situação pouco tem mudado, com a discussão ainda não ocorrendo sob a perspectiva de que as instituições de ensino também podem construir a cibercultura. Nos cursos de formação de professores de matemática, por exemplo, o uso de TD tem algum espaço, ainda que resumidas a softwares ou ferramentas on-line. No entanto, situações como as descritas por Prensky (2001) há mais de vinte anos, continuam a ocorrer inclusive nos espaços universitários:

Em matemática, por exemplo, o debate não deve mais ser *sobre* o uso de calculadoras e computadores – eles fazem parte do mundo dos Nativos Digitais – mas, sim, *como* usá-los para incutir as coisas que são úteis

para internalizar, desde habilidades-chave e conceitos para a tabuadas de multiplicação. Deveríamos nos concentrar na “matemática do futuro” - aproximação, estatística, pensamento binário (PRENSKY, 2001, p. 5, tradução nossa).

Eu mesmo vivi nos últimos meses antes da pandemia – para ficar num tempo mais recente – situações indicando que as Tecnologias Digitais estão presentes mais na retórica do que na ação. Aqui relato duas destas. A primeira, ao final de 2019, quando em uma turma de primeiro período do curso de licenciatura em Matemática no qual atuo, foi possível observar que os estudantes ainda não parecem preparados para exercer a sua autonomia.

Nestas turmas, costumo indicar a cada aula um vídeo para que os estudantes assistam ao longo da semana. Daí, nos encontros presenciais, apenas discutimos problemas e exercícios relativos àquele assunto, com os alunos trabalhando em grupos, discutindo entre si e se apoiando mutuamente. Mesmo tendo o cuidado de verificar no início do período que todos os estudantes teriam condições de assistir os vídeos, era recorrente o fato de que alguns alunos o deixavam para fazê-lo momentos antes ou, até mesmo, durante os encontros presenciais.

A segunda situação aconteceu numa turma de um programa nacional de formação de professores de matemática, em uma cidade do interior do Ceará, no início de 2020. No último semestre deste curso, os estudantes ainda não apresentavam conhecimentos básicos do software de matemática dinâmica mais popular dos últimos anos: o GeoGebra.

Este programa/aplicativo pode ser usado em smartphones, tablets, notebooks, desktops e em todos os sistemas operacionais usuais. Pode ser acessado até pelo navegador de internet. São milhares de vídeos no YouTube com tutoriais, dicas e implementação de atividades usando o software. O fato de poder ser usado off-line a partir do smartphone seria, portanto, uma ótima opção para o uso em escolas que não têm computadores à disposição dos alunos.

No próprio curso de formação de professores, que também não dispunha de laboratório de informática nesta cidade, o GeoGebra poderia ter sido explorado em todas as disciplinas específicas. Mas não o foi. Alguns estudantes sequer conheciam a versão para smartphone. Na disciplina que ministrei, usamos o software nos aparelhos dos próprios estudantes – todos tinham smartphone – para

o estudo de sequências e séries, como mostra a Figura 10, dentro de uma perspectiva da “Matemática do Futuro” citada por Prensky (2001) acima.

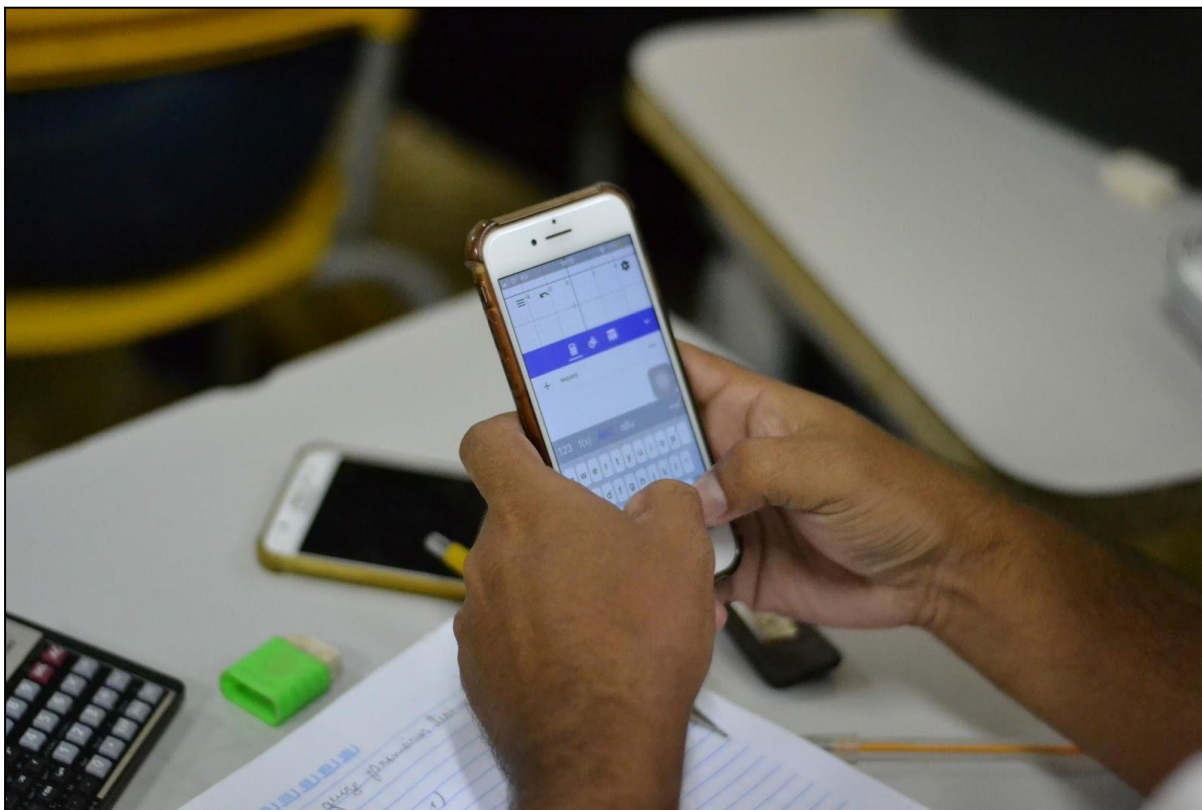


Figura 10 – Estudante do curso de formação de professores usando o GeoGebra no smartphone.
Fonte: Arquivo pessoal.

Nestes exemplos, com públicos nos dois extremos (início e final de curso) e de características diferentes (um curso regular e outro intensivo), percebe-se que ainda se está distante de um modelo de educação não baseado na transmissão. Os futuros professores ainda não têm uma formação que vivencia a cibercultura. Na prática, o discurso ainda é o de que a dispersão que pode ser provocada por aparelhos eletrônicos como os smartphones, não compensa a sua utilização.

Como diz Silva (2009), ainda não aproveitamos na Educação a terceira dimensão que a tela do smartphone/computador nos proporciona (além da altura e da largura): a imersão no ciberespaço. Ou, em outros termos, vivemos no paradigma da TV analógica, que transmite para um receptor passivo, e do outro lado do muro o mundo hiperconectado está assentado cada vez mais em uma lógica de co-criação.

E nesse “mundo lá de fora”, já não somos camponeses²⁹ fixados em uma terra, mas caçadores. Não estamos mais presos às máquinas, trabalhando passivamente, mas através dos aparelhos digitais agora operamos ativamente, usando-os como as lanças do homem paleolítico (mas sem correr o mesmo perigo).

Isso contraria a lógica da transmissão unilateral, massiva, que fortalece o poder e a dominação. A comunicação na Era Digital é simétrica: dificulta as relações de poder (HAN, 2013). As crianças e jovens, que já não são os sujeitos (os que se sujeitam), estão nas salas de aulas das escolas e universidades. Pelo menos suas massas corpóreas, estão.

O mundo aqui de dentro, os das instituições de ensino, também foi pensado numa perspectiva de confinamento capaz de produzir subjetividades de acordo com a necessidade de uma época. “Sujeitos equipados para funcionar com eficiência dentro do projeto histórico do capitalismo industrial” (SIBILIA, 2012, p. 43). E essa clausura, que já não é mais a marca do mundo do trabalho, por exemplo, ainda resiste nas instituições de ensino como um requisito indispensável à eficácia do sistema educacional. Não apenas o confinamento dos corpos, mas das atividades em geral. Nesse “choque térmico”, em que os estilos de vida vêm mudando, mas as instituições de ensino não, é que estas têm se tornado “chatas” para os alunos. Enquanto isso, os professores não sabem lidar com este novo cenário, recebendo sobre seus ombros a dificuldade crescente de estar a altura do desafio (SIBILIA, 2012).

A incompatibilidade que marca a realidade das instituições de ensino na contemporaneidade aflora na medida em que o paradigma social vigente se baseia no modelo empresarial, com o culto ao individualismo e à autossuperação. Neste contexto, a escola é incapaz de atuar na construção desse tipo de sujeito individual, pelo menos não com a mesma destreza com que formara o cidadão normalizado da era industrial.

Em meio a uma sociedade fortemente mediatizada, ávida por exposição e novidades tecnológicas e em meio à globalização, entra em colapso o homem-máquina, o homem da modernidade, isto é, o corpo e a subjetividade pensadas para os séculos XIX e XX.

²⁹ Han (2013) cita o sujeito camponês de Heidegger.

Em meio a esta nova ordem, os que agora nascem são submetidos ainda aos violentos rigores escolares: instituições de confinamento, baseadas na lousa, boletins, horários fixos, cadeiras em fila, fardamento e da prova escrita (SIBILIA, 2012). Está posto o conflito e a autora coloca uma indagação no mínimo desconfortável: para que precisamos de escola agora? E, pensando na formação inicial docente, pergunto: os professores de matemática que formamos são capazes de transformar a escola ou de promover o surgimento de algo novo? Como surfar – e não morrer afogado – no dilúvio provocado pela cibercultura?

4.3 Professor de Matemática na cibercultura: dos DVDs para o YouTube

Em meio ao dilúvio proporcionado pelo ciberespaço, além da resistência da escola, um outro território parece – parece! – estar no topo do prédio mais alto do planeta, onde a correnteza não poderia afetar aos que lá habitam: a Matemática. Tida como imutável e verdadeira a qualquer tempo, a Matemática não teria como sofrer deterioração por conta de mudanças ou imbricações entre formações culturais. Suas estruturas seriam imunes a qualquer possibilidade de corrosão.

Lembremos da saga da demonstração do Último Teorema de Fermat, “proposto” em 1637 e demonstrado somente em 1994 por Andrew Wiles. A demonstração não foi apresentada antes, não por falta de uma tecnologia eletrônica impossível de existir no século XVII mas, ao que tudo indica, pela falta de uma tecnologia matemática, que fora desenvolvida, em parte, no processo de busca da demonstração deste teorema.

Claro que o próprio Teorema surgiu num contexto de cultura impressa, isto é, precisou de algum avanço tecnológico para poder surgir – e talvez não poderia ter surgido antes – mas a verdade do Teorema estava posta há quase 400 anos. A sua demonstração, porém, é compreendida apenas por um grupo muito pequeno de pessoas, tamanho é o volume de conhecimentos envolvidos. A verdade do Último Teorema de Fermat não mudaria com a passagem/imbricação entre as culturas³⁰ impressa, de massa, de mídia ou digital.

Essa marca da verdade imutável é também percebida em níveis menos sofisticados da Matemática. Um desconto de 10% dado a Fermat na compra de tinta para suas penas teria o mesmo significado que um desconto de 10% para que Wiles

³⁰ Santaella (2013) propõe a divisão das eras culturais em seis formações não disjuntas ou excludentes entre si: oral, escrita, impressa, de massa, de mídia e digital.

comprasse lápis e, também, para mim ao comprar tinta para a minha impressora. Se uma vez posta, uma teoria matemática já está definitivamente cristalizada, então, por que o modo de explicá-la deveria ser passível de mudanças?

Enquanto outras áreas do conhecimento estão continuamente mudando suas verdades, justificando, assim, mudanças na forma de ensinar, a imutabilidade de uma Matemática consolidada e usual em diferentes níveis de complexidade, parece justificar a manutenção na tradição de seu ensino: se no quadro negro era possível ensinar a calcular as raízes da equação do segundo grau no início do século XX, por que hoje não serve mais? Se não mudou o conceito de raízes de equação do segundo grau, nem o modo de suas determinações e ainda é possível ao professor usar quadro e giz/pincel para tal atividade, então o que mudou? Como já alertaram Veen e Vrakking (2009), Sibilia (2012) e Han (2013): mudou a sociedade e, consequentemente, o estudante.

Apesar de o professor de matemática aparentar ter mais recursos/motivos para resistir à tentação – ou seria necessidade? – de prática do surfe na correnteza informacional que invade todas as vias da sociedade contemporânea, ele tem diante de si uma classe que, diferentemente do saber matemático, não é imutável ao longo dos séculos. Uma questão que se pode colocar, portanto, é: o professor de Matemática da atualidade entende que a correnteza lá fora, cujo nível sobe a cada instante, *não é* decorrente de uma chuva que vai passar?

Como afirma Gatti (2014), não há espaço nos cursos de formação docente para discussão de assuntos como o desenvolvimento socioafetivo ou da cultura e motivações das crianças e jovens, enquanto o trabalho dos professores demanda compreensão mais real sobre os alunos que “não são seres abstratos, mas pessoas que partilham sua constituição com ambiências sociais cada vez mais complexas” (GATTI, 2014, p. 40).

Tardif (2014) aponta aspectos que também são demandados na formação docente. Diferentemente do trabalhador da indústria, o objeto a ser transformado pelo professor é dotado de vida e, portanto, o trabalho do professor constitui-se como uma relação social, baseada não somente na capacidade de raciocínio dos alunos, mas na sensibilidade de perceber as suas emoções. Além disso, é um trabalho que, ao mesmo tempo, requer do professor lidar com grupos sem perder de vista a dimensão individual do estudante. E, também em contraste com o trabalhador industrial, é muito difícil avaliar o produto do trabalho do professor.

Portanto, no ensino, junto à Matemática, vem o professor. A ideia que eu mesmo tinha de *como ser um bom professor de Matemática* esbarra na falta de compreensão acerca de quem seja o outro-estudante, antes mesmo de se ter ou não as habilidades para abordar o assunto – matematicamente – de diferentes ângulos. E quais as possibilidades para o professor de matemática se tornar, quem sabe, um ciberprofessor?

A forma como as TD são tratadas nos cursos de formação, possibilitam a realização de algo na escola? O trabalho de Gatti e Nunes (2009), no qual é feita uma análise de 31 cursos de licenciatura em Matemática do Brasil sob diversos aspectos, mostra que os conteúdos específicos da área ocupam pouco mais de 30% da carga horária total dos cursos, em média. Incluído aí, está 1,7% de carga horária³¹ destinada aos saberes relacionados às tecnologias.

O estudo revela, ainda, que as 400 horas de prática como componente curricular previstas nas Diretrizes Curriculares para Formação de Professores da Educação Básica, se apresentam em disciplinas isoladas, não havendo interligação nos aspectos de formação para a docência. Já com relação ao uso de tecnologias, excetuando-se um curso, todos trabalham os conceitos em disciplinas isoladas, sendo que o uso da informática para a educação é mencionado apenas em 29% dos cursos.

Questiona-se se a forma como esse conhecimento vem sendo ministrado favorece a utilização das novas tecnologias nas práticas de ensino dos futuros professores; ou seja, se disciplinas que apenas discutem teoricamente a informática no ensino e que fornecem fundamentos da computação, são suficientes para uma futura prática docente com utilização das novas tecnologias (GATTI; NUNES, 2009, p. 108).

Mesquita, Silva e Fonteles (2022) verificaram que nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) dos 13 (treze) cursos regulares e presenciais de licenciatura em Matemática de instituições públicas do estado do Ceará, apenas 09 (nove) apresentam as TD no currículo. Esse uso se resume a alguns softwares, na maior parte em disciplinas isoladas, sem indicação da utilização destes programas de maneira transversal nas demais disciplinas. Como alertam os autores, é possível que se faça uso de TD por iniciativa particular dos professores, mas nos PPC não foram observadas.

³¹ Este percentual se refere à carga horária total dos cursos. Considerando apenas os conteúdos específicos, o percentual é algo em torno de 5,5%.

Há casos, ainda, em que o professor de Matemática se depara com programas governamentais que promovem o uso de eletrônicos especialmente desenvolvidos para o contexto escolar (tablets, computadores). Através de formação continuada são familiarizados com esses recursos, porém, a falta de estrutura na escola impossibilita a concretização de seu uso (CARVALHO, 2015). Em suma, na formação inicial, no máximo, o professor de Matemática tem contato com softwares ou outros recursos próprios da cibercultura, mas numa perspectiva isolada das questões pedagógicas ou como meros artefatos que substituem outros.

Dentro das “novidades” eletrônicas que hoje podem ser incorporadas ao repertório do professor de Matemática estão os vídeos disponíveis na internet. Até bem pouco tempo atrás, no período em que a internet começava a se tornar mais acessível, seria muito difícil imaginar um professor de Matemática procurando em uma locadora, por exemplo, por vídeos que pudessem ser usados nas aulas de matemática. No máximo seria possível encontrar nas escolas algumas coletâneas de vídeos como as séries³² “Mão na forma” e “Matemática por toda parte” produzidas pela TV Escola com apoio do Ministério da Educação.

Porém, com o surgimento do YouTube em 2005, com a melhoria no acesso à internet e com o avanço nas funcionalidades dos aparelhos de telefonia celular – agora smartphones –, vídeos em mídias como fitas e discos digitais praticamente desapareceram. A quantidade de material disponível tanto no YouTube como em plataformas de *streaming*³³ como Netflix ou Prime Video, decretou a falência de praticamente todos os estabelecimentos de locação de vídeos. Fitas em VHS e, até mesmo, DVDs e Blu-Rays, já se tornaram artigos de coleção.

A maior possibilidade de acesso aos vídeos, agora via internet, desencadeou o processo seguinte: a produção de vídeos não era mais exclusiva de produtoras de vídeos ou de quem tivesse condições de investir em equipamentos específicos para gravação. Como já mencionado, a liberação do polo de emissão sendo um dos princípios da cibercultura (LEMOS, 2009), se deu não apenas graças à interconexão em rede, mas também às novas funcionalidades dos aparelhos celulares. Agora, literalmente qualquer pessoa com um smartphone e acesso a internet, pode

³² Os episódios estão disponíveis no Banco de Vídeos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS): http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/midias_digitais_II/videos/videos.htm.

³³ Modo de transmissão on-line e ao vivo, sem a necessidade de download.

produzir vídeos e torná-los acessíveis a qualquer outra pessoa devidamente equipada.

A partir desse novo contexto, isto é, como maiores possibilidades de acesso, o uso de vídeos nas aulas de matemática passou a ganhar mais espaço. Tanto durante as aulas, quanto como material de apoio – indicado pelo professor, por colegas ou através de buscas independentes – ou, ainda, estimulando o próprio docente a produzi-los, como uma forma de personalizar o conteúdo de acordo com seu público de estudantes.

Canais no YouTube como o “Ferretto Matemática”³⁴ ou “Matemática Rio”³⁵, chamam a atenção pela quantidade de vídeos, de inscritos e de acessos. Já o canal “Matemática”³⁶, de Julia Jaccoud, traz vídeos abordando outras nuances como, por exemplo, mulheres na Matemática, profissões que precisam de matemática para formar seus profissionais, produção acadêmica em Matemática, dentre outros.

Fora do Brasil, além de cursos completos disponibilizados por instituições como as universidades de Columbia³⁷, Stanford³⁸ e Harvard³⁹, destaca-se o projeto “Isto é Matemática”⁴⁰, conduzido pelo matemático português Rogério Martins. Estes canais são apenas exemplos da variedade que se pode encontrar no YouTube no que se refere à Matemática em diferentes níveis de ensino e de abordagem.

Mas a possibilidade aberta com a liberação do polo de emissão não dá vez apenas aos que detêm grandes audiências no YouTube. Há espaço também para os “pequenos produtores”, isto é, aqueles que produzem vídeos para atender uma demanda específica, como uma instituição em particular ou uma turma, por exemplo. E estes têm, talvez, as melhores condições de afetar seus estudantes, pois estão mais próximos.

A pandemia de COVID-19 pôs em evidência essa produção descentralizada, com os professores agindo localmente, uma vez que as escolas adotaram o ensino remoto como alternativa frente ao isolamento social e videoaulas têm sido um recurso utilizado com maior frequência do que no período anterior à crise sanitária.

³⁴ <https://www.youtube.com/user/professorferretto>.

³⁵ <https://www.youtube.com/user/matematicario>.

³⁶ <https://www.youtube.com/channel/UCz4Zuqtj9fokXH68gZJmCdA>.

³⁷ https://www.youtube.com/channel/UChzhFUxUZFAQSJZ_Tp4B1fA.

³⁸ <https://www.youtube.com/c/stanford/featured>.

³⁹ <https://www.youtube.com/user/Harvard/featured>.

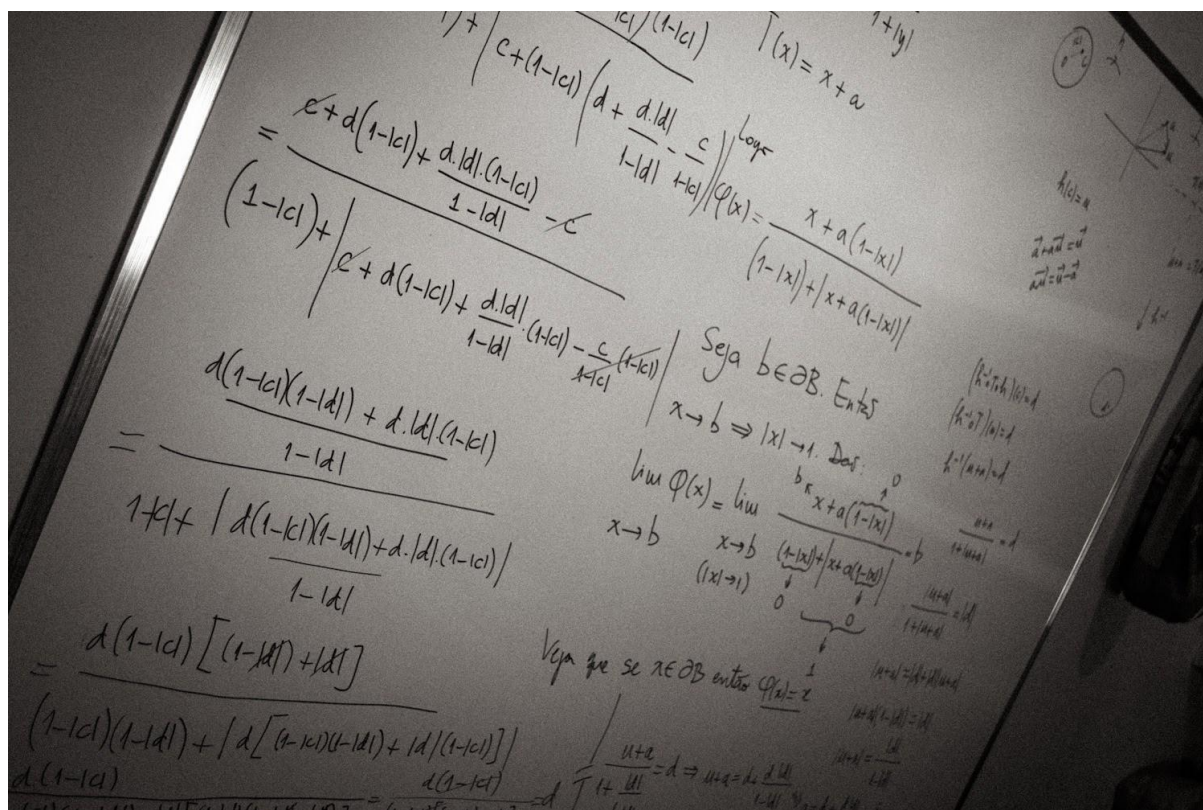
⁴⁰ <https://www.youtube.com/user/istoematematica>.

Sendo a pedagogia a *tecnologia do trabalho docente* (TARDIF, 2014), o professor precisa reajustar constantemente suas ações em função da tarefa que está realizando. E esta tarefa, composta também por relações sociais e individuais, depende da adesão que o professor terá para empreender suas atividades e da capacidade em harmonizar as suas ações e as dos estudantes. Requer um investimento afetivo. Por que não começar por entrar no mundo dos *Homo zappiens*?

Os jovens nascidos sobretudo a partir da virada do milênio investem muito tempo na internet (e aí se encaixam desde as crianças em idade escolar até a maioria dos jovens que hoje estão nos cursos de licenciatura). Nas redes sociais, gostam de ver e compartilhar mídias, principalmente vídeos e fotos, quer seja para entretenimento, quer seja por um hábito criado na contemporaneidade que, algumas vezes, é de difícil compreensão para pessoas que, como eu, atravessaram a infância, adolescência e juventude sob outros paradigmas. A desenvoltura de boa parte desses jovens frente às lentes, em determinados contextos, é também uma diferença desta geração. Não seria, então, possível para o professor arregimentar estas características, próprias da cibercultura, e produzir vídeos não apenas *para*, mas *com* os estudantes?

5 Ensinar matemática produzindo vídeos com os estudantes

Como um professor de Matemática ensina? Independente da concepção que se tenha acerca da docência, certamente a imagem de um quadro cheio de fórmulas está na memória de cada pessoa que já tenha estudado matemática na escola ou universidade. Muitas vezes é esta a imagem predominante. A linguagem dos símbolos, números e setas indicando caminhos, quer seja na lousa, como mostra a Figura 11, ou nas várias folhas de papel usadas como rascunho, parece ser a principal maneira de intermediação entre este conhecimento e os estudantes.



The image shows a piece of paper with handwritten mathematical work. The work includes several lines of algebraic manipulation and a limit calculation. The main expression being manipulated is $f(x) = \frac{x + a(1-|x|)}{1-|x|}$. The work shows the simplification of this expression and the calculation of the limit $\lim_{x \rightarrow b} f(x)$. The final result is $f(b) = \frac{b + a(1-|b|)}{1-|b|}$. There are also some geometric diagrams and other mathematical notes on the paper.

Figura 11 – Resolução de exercício de Topologia.
Fonte: Arquivo pessoal.

Porém, lousas, folhas de papel e lápis, nem sempre estiveram presentes na história da humanidade. São, portanto, tecnologias desenvolvidas pelo homem que, depois, foram incorporadas à Educação. Aliás, como bem diz Sibilia (2012), a própria escola – como a conhecemos hoje – é uma tecnologia de uma época não muito distante.

Hoje temos tecnologias mais recentes, incorporadas às nossas vidas de uma maneira que, talvez, jamais outra tecnologia esteve em qualquer outra época. É

natural a busca pelo uso de tais tecnologias – como smartphones, internet, redes sociais – na Educação. Não o uso pelo uso, mas na esperança de que possam ajudar a solucionar a crise da qual fala Sibilia (2012), em que a tecnologia “escola” torna-se incompatível com os corpos e as subjetividades das crianças e jovens de hoje.

Pierre Lévy alerta que desde as suas origens – em formatos diferentes do que hoje conhecemos – a escola vem se baseando no falar do mestre, na escrita do aluno e, há cerca de quatro séculos, no uso da impressão. Desta forma, “uma verdadeira integração da informática (como do audiovisual) supõe portanto o abandono de um hábito antropológico mais que milenar, o que não pode ser feito em alguns anos” (LÉVY, 2010b, p. 8-9).

Assim, ensinar com vídeos significa inserir uma outra tecnologia, mas não implica eliminar a oralidade e a escrita das aulas de Matemática. Nas próximas páginas procuro discutir como o processo de produção de vídeos para ensinar matemática pode abrir outros caminhos para os futuros professores desta área. Por entender que a formação inicial não se limita ao acúmulo de técnicas e conhecimentos para transmitir a Matemática, aponto alguns aspectos que considero relevantes nesse processo.

5.1 As tecnologias nos ajudam a pensar

Qual professor de Matemática nunca proibiu o uso de calculadoras em suas provas? O motivo alegado geralmente é o seguinte: usando a calculadora, o estudante não raciocina. Mas quão frágil é esse argumento? Vejamos.

Em um encontro com jovens estudantes dos cursos de licenciatura que faziam parte dos subprojetos do PIBID na UVA, uma colega professora solicitou a presença de um estudante à frente. Disse que seria uma tarefa simples: realizar contas com uma calculadora. Rapidamente, apareceram voluntários e a primeira estudante recebeu seu “problema”: efetuar 8×2 . Para surpresa de quem estava acompanhando, a estudante olhou para a calculadora, colocou uma das mãos na boca e fez uma expressão de espanto, seguida de riso e de um “não dá, professora! Falta a tecla 2!”. A professora, porém, não se comoveu: “dá, sim!”.

A situação se desenvolveu com a participação de outros estudantes buscando uma saída para tal “problema”. Afinal, todas as outras teclas da calculadora estavam funcionando perfeitamente. Uma das saídas apontadas, foi:

“basta fazer $8+8$ ”, uma vez que o produto de números naturais nada mais é do que a aplicação de sucessivas somas. Outro estudante poderia ter sugerido realizar o produto $8 \times (3-1)$ ou, ainda, $8 \times (1+1)$. Em todo caso, os estudantes poderiam recorrer ao conhecimento matemático para, com o auxílio da tecnologia “calculadora sem a tecla 2”, resolver o problema proposto.

Este relato também serve para ilustrar o que Borba (2002) chama de *coletivo pensante seres-humanos-com-mídias*, que tem como um de seus pilares a noção de reorganização do pensamento dada pelo psicólogo russo Oleg Konstantinovich Tikhomirov, discípulo de Vygotsky. A técnica e o ser humano, interação; a informática reorganiza – sem substituir – o pensamento humano, “que não é apenas ter capacidade para resolver um dado problema, mas também envolve o caminho utilizado para resolvê-lo, os valores envolvidos na sua resolução e, também, a própria escolha do problema como parte do pensamento” (BORBA, 2002, p. 136-137).

O vídeo contendo a resolução de um problema de trigonometria, por exemplo, pode não apenas descrever uma solução mas, antes, pode ter feito surgir entre aqueles que o produziram, um caminho para tal solução. Produzir uma solução para ser partilhada por meio de vídeo requer outras abordagens, outras técnicas e conhecimentos que vão além do uso das definições e teoremas escritos em folhas de papel ou lousas. Ainda que possa ter alguma interseção com a forma de aprender via livros e outros materiais impressos, é um caminho diferente, que pode reorganizar o pensamento e ressignificar os conhecimentos dos atores envolvidos nesta produção.

Para ilustrar essa potencialidade, trago um outro exemplo. No vídeo “Aplicações da Trigonometria - 02: Construção de Teodolito”⁴¹, produzido por estudantes do curso de licenciatura em Matemática da UVA, os participantes apresentam não apenas a construção do aparelho de medição de ângulos mas também demonstram o seu uso. O processo de produção deste vídeo potencializou a construção de novos conhecimentos a respeito de ângulos pois, a representação desta grandeza, antes feita apenas por meio de esquemas bidimensionais na lousa ou folha de papel, agora pode ser feita em três dimensões, envolvendo o aparelho,

⁴¹ <https://youtu.be/RUZIWL2v9Y>.

o objeto a ser usado na medição (torre da igreja) e o próprio indivíduo que usa o teodolito.

Esse conhecimento “novo” para os estudantes que participaram da produção, poderia ter sido construído sem a produção do vídeo, apenas com o cumprimento das tarefas de construção e utilização do aparelho? O processo de produção de vídeo – desde a sua concepção até sua avaliação pelos membros da própria equipe – torna esse aprendizado diferente? Apresentar aos outros (colegas, professores e potencialmente a muitas outras pessoas) usando a mídia vídeo em vez de uma apresentação apenas na sala de aula, constrói esses “novos” conhecimentos sobre ângulos por caminhos diferentes? O fato de os estudantes saberem que a sua apresentação (em vídeo) poderá ser acessada meses ou anos depois, e não apenas nos minutos que duram uma exposição em sala de aula, por exemplo, influencia no tipo de conhecimento que é construído sobre ângulos nesse processo? Que outros conhecimentos também são construídos por conta da inclusão da tecnologia vídeo?

Borba (2002) reforça que o conhecimento só é produzido pela humanidade na presença de uma tecnologia. Nessa coletividade, os seres humanos transformam e são transformados pelas técnicas, não havendo, portanto, razões para uma visão dicotômica ou, até mesmo, “medo” das tecnologias. Borba e Villarreal (2005) apresentam definições retiradas de diversos dicionários de filosofia, que colocam técnica ou tecnologias e seres humanos em oposição, sendo os últimos os criadores e usuários das primeiras.

As técnicas são vistas apenas como procedimentos mecânicos, utilizados para produzir algo, em oposição aos seres humanos que usam essas mesmas técnicas para produzir criativamente. Essa perspectiva teórica indica, então, o quão enraizada é a ideia de que seres humanos e tecnologias são conjuntos disjuntos.

Kenski (2012) define tecnologias como “conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade” (p. 24). Ora, mas se conhecimento é algo inerente ao humano, então com esta definição tal dicotomia seria ultrapassada (BORBA; VILLARREAL, 2005). Borba e Villarreal (2005) entendem que essa visão pode ser inapropriada para entender a função dos

computadores⁴² na sociedade e, conseqüentemente, na Educação. Para os autores, essa visão dicotômica alimenta o medo dos atores educacionais e, conseqüentemente, a não incorporação de “novas” tecnologias em sala de aula, mesmo quando quem se vê separado das tecnologias não percebe, muitas vezes, que está sendo moldado por ela.

As tecnologias consolidadas no meio escolar, como já dito acima, são a oralidade e a escrita, sobretudo através do falar do professor e o registro feito pelo aluno, sendo a segunda uma espécie de extensão da memória. Contudo, ambas têm em comum a linearidade. Uma história – ou uma aula – que se baseia apenas nessas duas tecnologias é dita ou escrita segundo uma sequência que, se não for mantida, pode perder o sentido ou ser descaracterizada. Para discutir acerca das mudanças que podem ocorrer pela inserção de uma outra tecnologia na Educação, Borba e Villarreal (2005) trazem como importante referência o conceito de Tecnologias da Inteligência, de Pierre Lévy.

Considerando oralidade, escrita e tecnologias informáticas as três principais ferramentas associadas com memória e conhecimento, a terceira se diferencia qualitativamente das duas primeiras pelo fato de que o raciocínio – na presença desta tecnologia – é desafiado por outras maneiras de pensar (BORBA; VILLARREAL, 2005). A linearidade agora dá lugar à hipertextualidade. Os computadores, as mídias, as redes e todo o aparato próprio da cibercultura, tornam a comunicação independente de uma sequência preestabelecida. Textos da internet que possuem links para outros textos, vídeos e imagens; vídeos no YouTube que fazem referências a outras mídias; o saltitar entre janelas no computador ou entre aplicativos nos smartphones. Todas essas ações – e muitas outras – só puderam existir com a consolidação do ciberespaço e as tecnologias que foram desenvolvidas desde então.

Assim, “os atores da comunicação ou os elementos de uma mensagem, constroem e remodelam universos de sentido” (LÉVY, 2010b, p. 25) não apenas no campo da comunicação, mas, como diz o próprio Pierre Levy, sempre que significações estejam em jogo, o que implica em diferentes possibilidades de interpretações. Tais universos de sentidos, definidos como *hipertextos*, são caracterizados por sua constante construção (metamorfose), pela diversidade de

⁴² A obra é de 2005, o que ajuda a explicar o foco nos computadores e não nas tecnologias digitais em geral.

mídias e conexões entre pessoas, grupos e artefatos (heterogeneidade), pela própria dimensão relativa de um nó dentro da rede (modo fractal), pela constante adição de novos elementos e de conexão com outras redes (exterioridade), pelo funcionamento que se dá de maneira local, sem uma homogeneidade universal (topologia) e pela ausência de um poder central, mas por centros que se alteram frequentemente (mobilidade dos centros).

Por exemplo, a invenção da imprensa no século XV transformou a dinâmica da circulação das informações, acelerando e ampliando o alcance de ideias através dos livros que, então, puderam ser reproduzidos em maior quantidade. De certa forma, a criação e o desenvolvimento da internet provocou uma transformação semelhante, mas com maior potência. Agora as ideias são transportadas de um lugar para o outro sem a necessidade de serem postas em um meio físico (livro, disco digital ou pendrive) nem de serem levadas de um ponto ao outro através de transporte (terrestre, aéreo, etc). A digitalização, que transforma qualquer caractere, símbolo, imagem, som e vídeo em números da base binária, permite uma outra dinâmica da circulação de informações. Mais ainda: possibilita que tenhamos uma experiência diferente com a informação.

Observando essa transformação no campo da Educação, até bem pouco tempo atrás – não mais do que 15 anos – sequer estava nos planos de um estudante da escola básica ou universidade, recorrer a vídeos de Matemática para reforçar o que o professor apresentava em sua aula. A prática comum era a de adquirir ou consultar (em bibliotecas) livros na forma impressa e o estudo em grupo. Era comum, também, recorrer a aulas particulares. Mas, hoje, com a consolidação do YouTube, em que medida tais práticas foram transformadas? Com o distanciamento social provocado pela pandemia de COVID-19, que outras transformações ainda ocorreram nessa dinâmica? Quais ainda permanecerão?

Mais do que transformar o modo como buscamos a informação, o desenvolvimento do ciberespaço muda qualitativamente a própria informação em circulação. O professor particular que antes socorria um pequeno número de alunos em sua vizinhança, agora pode produzir vídeos para o seu canal no YouTube e atender estudantes via videoconferência. Os alunos que estudavam Matemática em grupos apenas quando se encontravam no contraturno agora podem estudar “juntos” através de videoconferência ou criar grupos nos aplicativos de mensagens e se ajudarem mutuamente de maneira assíncrona.

Além dos livros – muitos já vendidos em versões digitais – é possível produzir textos próprios e divulgá-los em um blog, que podem ser lidos diretamente da tela do computador ou smartphone sem a necessidade do suporte das folhas de papel. Portanto, a informação circulante não é mais apenas aquela produzida por um seleto grupo de autoridades que de alguma forma foram referendadas. O polo de emissão foi liberado, corroborando Lemos (2009).

Assim, o estudante contemporâneo, em todos os níveis de ensino, não está limitado ao consumo mas pode também *produzir* conhecimento. Um conhecimento qualitativamente diferente, produzido por um novo coletivo pensante (BORBA; VILLARREAL, 2005), dada a inclusão de outras tecnologias ao pacote composto pela oralidade e pela escrita. Considerando, então, o coletivo formado por professores, estudantes, internet e as tecnologias envolvidas na produção de vídeos, novos caminhos podem ser construídos: na formação de professores, no ensino e na aprendizagem de Matemática. Caminhos que não se restringem a maneiras diferentes de apropriação de teoremas ou técnicas de ensino de conteúdo matemático, mas que podem contribuir para uma formação mais alargada do professor.

5.2 Por que não uma formação mais alargada?

O que deve saber um professor? Essa é uma pergunta que eu mesmo não me fiz durante minha graduação. Em partes, porque naquela etapa de minha formação, eu não fazia planos de exercer a docência, mas, sobretudo, pelo fato de minha formação – ainda que não fosse a licenciatura – não me levar a este questionamento.

Já em minha atuação como professor formador em um curso de licenciatura, essa questão está presente, mas a resposta apresenta-se um tanto quanto limitada. A matriz curricular do curso construída sob diretrizes curriculares nacionais, a formação dos formadores e as políticas públicas de educação, baseadas no “desempenho” e “eficácia”, produzem um modelo tido como ideal a ser alcançado pelos atores educacionais. E como os professores de Matemática se encaixam nesse padrão? Dando conta de um ensino que leve o estudante a uma performance otimizada, capaz de, por exemplo, resolver corretamente – ou apenas apontar a

resposta correta – 90 problemas envolvendo majoritariamente Matemática, mas também Química, Física e Biologia dentro de 300 minutos⁴³.

Apesar de exames de avaliação em larga escala cada vez mais contextualizados, principalmente se comparados aos vestibulares das décadas de 1980 e 1990, o modelo educacional estabelecido não deixa grande margem para a resposta da questão posta: o que deve saber um professor?

Se delimitarmos a questão de modo a haver interseção com o interesse desta pesquisa, ou seja, “o que deve saber um professor de Matemática?”, uma resposta amplamente aceita poderia ser: saber a Matemática cobrada nos exames aos quais a escola será submetida e ser capaz de cuidar da aprendizagem – ou seria mais adequado usar o termo “treinamento”? – dos estudantes para que estes obtenham o melhor desempenho possível nestes testes.

Diante deste cenário, como realizar o ensino de Matemática explorando áreas que, a princípio, parecem tão distantes? Na escola, como encontrar espaço para desenvolver um ensino de Matemática que explore, dentre outras coisas, artes como o cinema? Na licenciatura, como sensibilizar os professorandos para que compreendam que transitar por outros campos pode enriquecer a formação⁴⁴?

Portanto, vê-se que serão necessários movimentos de rompimento e outros de (re)construção. Rompimento com uma formação matemática que privilegia o domínio de teoremas e a prática exaustiva de exercícios, e a (re)construção de uma formação pedagógica que tem sido relegada ao âmbito de disciplinas isoladas. Também seria necessário questionar a afirmação de que toda a Matemática vista na escola e universidade será importante para o cotidiano, bem como um repensar sobre os temas deste conteúdo curricular que são, de fato, pertinentes para a construção de um mundo mais sensível.

Avançar nessa agenda também significa ir contra o que se estabeleceu sobretudo ao final do século XX: a multiplicação dos especialistas detentores de saberes cada vez mais fragmentados e parciais e o consequente desaparecimento das pessoas que detinham um saber integrado (DUARTE JÚNIOR, 2010). Um ensino – e consequentemente a formação de professores – voltado prioritariamente para o desempenho em avaliações homogeneizadas, conduzem a uma mesmidade que anula o local. “Não seria oportuno contrapor-se a ela com um projeto

⁴³ Composição do segundo dia de provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

⁴⁴ Aliás, como convencer antes os formadores?

educacional que valorize exatamente a ligação do indivíduo com sua realidade mais imediata, realidade (cultural) na qual ele aprende a sentir e a se expressar?” (DUARTE JÚNIOR, 2010, p. 21).

Falar sobre sentimentos e sobre se expressar parece algo totalmente fora dos domínios da formação de um professor de Matemática. Mesmo quando tratamos de resolução de problemas ou de aplicações matemáticas factíveis no cotidiano dos atores escolares, não se tem a preocupação de como nos sentimos ou nos expressamos frente à situação dada. Por que pensar nisso e não apenas em como resolver o problema dado, utilizando tão somente a linguagem matemática e a língua materna (oral e escrita)? Por que não se envolver com o “problema” vivenciando todas as suas potencialidades?

Uma Matemática praticada com base na repetição exaustiva e que, em geral, não se firma como algo agradável para o estudante, tende a ser abandonada. Borba, Almeida e Gracias (2019) observam que, por exemplo, não dominar a língua materna pode ser vergonhoso, mas afirmar que não sabe Matemática pode até ser motivo de orgulho. Portanto, o discurso de sala de aula do professor que apregoa a importância da Matemática para a vida, se transforma, na prática, em um manso desprezo em outros ambientes.

Contudo, a falta de envolvimento não é exclusividade da Matemática. Tomando como alerta o que diz Duarte Júnior (2010), parece que a falta de conexão com o ambiente que nos cerca – os espaços, as situações, as pessoas – tem se intensificado nos últimos tempos.

Nossas casas não expressam mais afeto e aconchego, temerosa e apressadamente nossos passos cruzam os perigosos espaços de cidades poluídas, nossas conversas são estritamente profissionais e, na maioria das vezes, mediadas por equipamentos eletrônicos, nossa alimentação, feita às pressas e de modo automático, entope-nos de alimentos insossos, contaminados e modificados industrialmente, nossas mãos já não manipulam elementos da natureza, espigões de concreto ocultam horizontes, os odores que comumente sentimos provêm de canos de descarga automotivos, chaminés de fábricas e depósitos de lixo, e, em meio a tudo isso, trabalhamos de maneira mecânica e desprazerosa até o estresse (DUARTE JÚNIOR, 2010, p. 18).

Se nossa atual qualidade de vida nos cansa e nos adocece, então buscar uma formação docente que considere pensar sobre como poderiam os professores atuar para transformar este cenário, me parece plausível. Ao ser o responsável pela condução das crianças e jovens por um determinado período de tempo diariamente,

cabe aos professores – também os de matemática! – entender que lidam, em primeiro lugar, com pessoas. Como tais, estas não se tornam objetos neutros, meramente receptores de instrução e conteúdo, por estarem em uma aula de matemática. Tudo que ocorre em sala de aula continua sendo carregado de sentido, isto é, da “capacidade de apreender a realidade de modo consciente” (DUARTE JÚNIOR, 2010, p. 12).

O tom de voz do professor, um olhar, um metáfora empregada como exemplo, a frase escrita em sua camiseta, falar ou não sobre futebol na segunda-feira, a forma como responde ao estudante que pergunta ou a forma como reage ao comportamento do aluno que não se interessa pela aula, enfim, “tudo aquilo que é captado de maneira sensível pelo corpo, já carrega em si uma organização, um significado, um sentido” (DUARTE JÚNIOR, 2010, p. 12).

Essa forma primeva de apreender o mundo à nossa volta por meio dos sentidos, está na base do processo educacional. É o *saber sensível*, anterior às representações simbólicas que usamos para raciocinar, mas sem o qual não há significado para tudo o que vem depois. Assim, como propõe Duarte Júnior (2010), faz-se urgente uma *educação do sensível*, isto é,

dirigir nossa atenção de educadores para aquele saber primeiro que veio sendo sistematicamente preterido em favor do conhecimento intelectual, não apenas no interior das escolas mas ainda e principalmente no âmbito familiar de nossa vida cotidiana. Desenvolver e refinar os sentidos, eis a tarefa tanto mais urgente quanto mais o mundo contemporâneo parece mergulhar numa crise sem precedentes na história da humanidade (DUARTE JÚNIOR, 2010, p. 13-14).

Imaginando que o acúmulo desse saber sensível é diretamente proporcional à cronologia de uma vida, então a educação do sensível inclui voltar o olhar para o local, para onde e como se vive, isto é, para a própria vida vivida. E o que se pode aí (re)encontrar? Que Matemática existe nesse ambiente que justificaria o seu estudo na escola e na universidade? Ou, quem sabe, melhor seria se perguntar que Matemática estudada na escola e na universidade poderia ser apreendida a partir da experiência vivida, aquilo que nos atravessa, como nos diz Larrosa (2002)?

A título de ilustração, consideremos determinar a altura do Arco de Nossa Senhora, em Sobral (Figura 12). Há diversas motivações que poderiam levar a esse cálculo: a simples curiosidade, um projeto de restauração que implicaria saber quantos andaimes seriam necessários para se chegar ao topo do monumento, a

construção de réplicas em escala para a venda como souvenir aos turistas ou como contexto para o estudo de relações trigonométricas em um triângulo.



Figura 12 – Arco de Nossa Senhora de Fátima. Sobral, Ceará.
Fonte: Arquivo pessoal.

Quanto a este último caso, seria fácil recorrer a um vídeo qualquer na internet que tratasse do assunto em outro contexto que não o de Sobral, por exemplo, mas, que sentido os estudantes dariam ao observado no audiovisual? O fato de não haver uma relação vivida com o ambiente visto no vídeo, teria influência sobre a trigonometria apreendida – ou não – pelos estudantes?

Produzir vídeos na escola ou na universidade poderia levar estudantes e professores a um olhar mais abrangente do contexto educacional. A aula de Matemática, antes restrita aos cálculos na lousa e no caderno ou, até mesmo, ao uso de algum recurso eletrônico e/ou digital (calculadoras, softwares de geometria dinâmica, exibição de vídeos da internet, etc) agora englobaria outros aspectos como histórias de locais e personagens do cotidiano dos atores escolares, uso de tecnologias eletrônicas e/ou digitais em uma perspectiva diferente das dos softwares (smartphones, câmeras, internet), elementos da cibercultura (produção de vídeos e

divulgação na internet) e várias outras formas de se relacionar com a vida que realmente é vivida, localmente.

Isso não significa se isolar e romper comunicações com o resto do planeta, mas buscar uma relação com o mundo que não dissolva as identidades locais, valorizando a ligação do indivíduo com sua realidade mais imediata (DUARTE JÚNIOR, 2010). Empreender esforços para desvelar a Matemática que se vive no cotidiano e que se relaciona com a cultura local é buscar apreender o mundo pelos sentidos. Expressar o que é apreendido, além de garantir o fortalecimento da cultura local, mantendo-a viva, conseqüentemente potencializa a atribuição de significados à Matemática, o que pode ultrapassar a dicotomia entre a matemática que é importante para a vida (discurso de sala de aula) e a matemática desprezada no cotidiano (prática fora da escola/universidade).

Dentre as diversas maneiras, acredito no vídeo como este meio de expressão. Borba, Silva e Gadanidis (2020) enfatizam que a criação de Performances Matemáticas Digitais (PMD)⁴⁵ pode “trazer possibilidades diferenciadas para a produção coletiva de conhecimentos matemáticos” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2020, p. 131) bem como melhorar a imagem pública da Matemática. Assim, estando nós em plena Era Digital, em que o YouTube é uma extensão da nossa memória e as redes sociais potencializam a divulgação de nossas produções – ainda que, aparentemente, com um limitado alcance, mas que certamente é maior do que o alcançável por vias não digitais –, parece razoável produzir vídeos que abordem conteúdos matemáticos contextualizados à vida vivida por estudantes e professores.

Desta forma, seria possível promover a formação de professores de matemática na qual a educação do sensível fosse uma premissa. Partindo dos saberes sensíveis, é possível construir o conhecimento matemático entrelaçado com outros conhecimentos e, sem se render à homogeneização global, mas, ao contrário, valorizar a cultura local, usar elementos próprios da cibercultura como meio para expressar tais conhecimentos. Uma formação que fure a “crosta cientificista que vem tornando as reflexões acadêmicas impermeáveis à vida que realmente importa” (DUARTE JÚNIOR, 2010, p. 30).

⁴⁵ Uso de artes (música, teatro, vídeo, etc) e tecnologias digitais na Educação Matemática.

Para encerrar este tópico e ilustrar o que trouxe nesta seção, deixo como sugestão para o leitor o vídeo “A ilusão do eclipse”, Figura 13, produzido no curso de Licenciatura em Matemática da UVA em 2019, ano do centenário do famoso eclipse solar que pode ser observado em Sobral. Usar o contexto local (os monumentos da cidade em alusão ao eclipse), a forma de falar da região (o “cearês”), técnicas de gravação originárias do cinema (planos diversos usando uma única câmera), divulgação em meio digital (YouTube) e tópicos de Matemática (proporção, geometria, relações entre triângulos) – além de referências mais sutis, como o livro “A cidade do Sol”⁴⁶ que a atriz-estudante segura ou as cores das camisas de ambas as estudantes, preto e branco, remetendo ao eclipse – possibilita a aquisição de uma série de conhecimentos⁴⁷ e a construção de saberes matemáticos.



Figura 13 – Cena do vídeo “Ilusão do Eclipse” produzido em 2019 no curso de Licenciatura em Matemática da UVA.

Fonte: *Print Screen* do Youtube. Disponível em: <https://youtu.be/nmKi3KO7Qzw>.

Aqueles que produziram tinham uma relação com o local anterior à estabelecida nas gravações. Os estudantes frequentam esses lugares e escutam as histórias de seus parentes mais velhos. Aqueles que também são da região e

⁴⁶ Sobral é conhecida também pelas altas temperaturas ao longo de todo o ano.

⁴⁷ Para Duarte Júnior (2010), conhecer é diferente de saber. O saber contém o conhecimento.

assistem o vídeo, realizam as conexões entre os saberes. Corroborando Cosenza e Guerra (2011), o vídeo produzido poderia ser reconhecido como significativo para os alunos da região de Sobral, uma vez que apresenta ligações com o que já é conhecido por eles, possibilitando a criação de expectativas adequadas. Já para aqueles que o produzem, se trata também de um trabalho em grupo, em que se promove o diálogo entre Matemática e Artes.

Na próxima seção, discuto a produção de vídeos de uma perspectiva prioritariamente técnica, buscando justificar seu uso como ferramenta de formação de professores de Matemática.

5.3 Produzindo vídeos didáticos

Postas as motivações, perspectivas e expectativas para a produção de vídeos na formação de professores de Matemática, é hora de esclarecer o que entendo por *vídeo didático* bem como suas etapas de produção, desde as ideias iniciais, passando pela produção, edição, avaliação e socialização.

Há várias formas de se estabelecer uma sequência de etapas para a produção de vídeos didáticos de Matemática. Aqui proponho uma sistematização baseada, principalmente, nas produções realizadas no LAVID, que são transpassadas por diversas referências, quer sejam da literatura, da TV ou do cinema. Antes, porém, é necessário definir o termo *vídeo didático*.

O ser humano busca registrar a sua passagem neste mundo pelo menos desde a Pré-história, com pinturas rupestres. Desde então, com o desenvolvimento de diferentes tecnologias, a forma de registro vem se modificando, como a pintura e a fotografia, por exemplo. Porém, apesar da distância temporal entre os surgimentos de tais formas de registro, há em comum a instantaneidade. São registros que, em verdade, comunicam algo que ocorre em um intervalo de tempo infinitesimal, ainda que algum movimento e intervalo de tempo possam ser imaginados a partir da observação.

A impressão de imagens em movimento, embora pareça ter os irmãos Lumière como marca de nascença, tem origem pelo menos dois séculos antes com práticas de projeção de imagens, divertimentos populares e experimentos científicos.

Os filmes são uma continuação na tradição das projeções de lanterna mágica, nas quais, já desde o século XVII, um apresentador mostrava ao público imagens coloridas projetadas numa tela, através do foco de luz gerado pela chama de querosene, com acompanhamento de vozes, música e efeitos sonoros. Muitas placas de lanterna mágica possuíam pequenas engrenagens que permitiam movimento nas imagens projetadas. O uso de mais de um foco de luz nas apresentações mais sofisticadas permitia ainda que, com a manipulação dos obturadores, se produzisse o apagar e o surgir de imagens ou sua fusão. O cinema tem sua origem também em práticas de representação visual pictórica, tais como os panoramas e os dioramas, bem como nos "brinquedos ópticos" do século XIX, como o taumatrópio (1825), o fenaquistiscopio (1832) e o zootrópio (1833) (COSTA, 2006, p. 18).

Costa (2006) atribui a Thomas Edison, em 1893, as primeiras exhibições de filmes com uso de mecanismos intermitentes. Em 1º de novembro de 1895, os irmãos “Max e Emil Skladanowsky fizeram uma exibição de 15 minutos do bioscópio, seu sistema de projeção de filmes, num grande teatro de vaudeville⁴⁸ em Berlim” (COSTA, 2006, p. 19). Porém, foi a exibição de 28 de dezembro de 1895, no Grand Café de Paris, que ganhou notoriedade e tornou os irmãos Auguste e Louis Lumière famosos (COSTA, 2006).

O fato é que desde a criação dos primeiros aparelhos de exibição no final do século XIX até os dias atuais, tais imagens em movimento não passam de fotografias exibidas em sequência, quer sejam em rolos de filme, quer sejam arquivos digitais. Com o surgimento da televisão⁴⁹, outras formas de registro foram desenvolvidas e aperfeiçoadas, como a fita magnética e os discos digitais. Na cibercultura, com a diminuição de tamanho e o aumento de capacidade dos dispositivos de armazenamento de dados, bem como o avanço dos equipamentos de gravação (câmeras, microfones) e edição (computadores), surge uma terceira via: o vídeo digital.

Esta nova fase das imagens em movimento permitiu – em versão simplificada – que as pessoas, em geral, pudessem produzir seus próprios filmes. O que até o final do século XX só era feito por profissionais especializados ou pessoas com poder aquisitivo suficientemente grande para comprar câmeras e equipar computadores com placas de captura de vídeo, agora pode ser realizado, ainda que de forma limitada, por qualquer um que possua um smartphone com conexão à internet. A este tipo de produção, que faz uso de equipamentos que captam sons e

⁴⁸ Apresentações que incluíam diversas atrações (acrobacia, poesia, animais amestrados e sessões de lanterna mágica) encenadas sem nenhuma conexão entre si (COSTA, 2006).

⁴⁹ A primeira televisão entrou em funcionamento no ano de 1935 em Paris (LUCENA, 2018).

imagens transformando-as em números binários e na qual se utilizam processos de edição e divulgação também baseados na linguagem digital, chamo de *vídeo digital*.

Nos dias atuais, identificamos os vídeos digitais principalmente no YouTube, uma vez que boa parte do material ali disponível é gravado com smartphone e armazenado na plataforma por meio de conexão à internet. Também em plataformas como Netflix e Prime Video, o conceito é o mesmo: as produções mais recentes e próprias destas empresas, utilizam equipamentos digitais em todo o processo, desde a captação das imagens e sons, edição, distribuição e exibição, porém com o uso de equipamentos e profissionais que elevam a qualidade das obras a um nível praticamente impossível de ser atingido pelas pessoas munidas apenas de smartphones e computadores pessoais.

Contudo, a falta de câmeras capazes de gerar cores vívidas, de microfones que captam diálogos livres de ruídos externos ou de recursos financeiros para investir em figurinos, locações e cenários, não deve ser fator para desencorajar a produção de vídeos digitais fora do circuito da indústria do cinema. O conhecimento técnico, ainda que básico, sobre a linguagem fílmica e acerca dos equipamentos à disposição, possibilita à “pessoa comum” – isto é, aquele que não é um profissional do cinema – produzir vídeos capazes de alcançar determinados objetivos.

No contexto da cibercultura, onde qualquer pessoa com acesso a internet pode ter seu espaço na rede – perfil em redes sociais, e-mail, canal no YouTube, blog, etc – produzir vídeos digitais como parte da formação de professores, pode ter diversas finalidades. O professorando pode produzir vídeos digitais como forma de autoscopia, isto é, se valer de videograções para posterior auto-análise (SADALLA; LAROCCA, 2004). Pode construir um portfólio no qual expõe suas opiniões ou realiza entrevistas com professores acerca de assuntos ligados à docência e às especificidades de sua área. Pode produzir cursos em formato de vídeo digital sobre tópicos próprios de sua área de formação, dentre uma série de outras possibilidades. Quando tais produções têm um potencial pedagógico, isto é, quando os vídeos produzidos possibilitam alguma aprendizagem, direta ou indireta, àqueles que o assistem, chamo-as de *vídeo didático*.

É claro que, até mesmo um vídeo que relata, por exemplo, o passo a passo da construção de um bolo de cenoura – produzido por uma amável senhora no aconchego de sua cozinha, ainda que com o auxílio de sua jovem filha que entende os meandros do mundo virtual – pode ser classificado como um vídeo didático. O

primeiro desejo de mãe e filha pode não ter sido ensinar a fazer o bolo, mas apenas deixar registrada uma receita de família. Porém, a partir do momento em que estruturam o vídeo de modo que os passos mais importantes para a produção do bolo estejam na produção e a disponibilizam na internet, há, ainda que não percebida pela dupla, a possibilidade de que a receita possa ser reproduzida – ou até adaptada/modificada – por outrem.

Assim, o que ora me proponho investigar é como o *processo* de produção de vídeos didáticos de matemática, em especial dentro do assunto “trigonometria”, pode contribuir na formação do professor deste conteúdo curricular. Nesta pesquisa delimito a produção ao campo da trigonometria por entender que esse conteúdo curricular é rico em interseções com a vida vivida no cotidiano: altura de monumentos, larguras de rios, questões ligadas a acessibilidade como rampas e escadas e várias outras situações que podem emergir de acordo com as experiências vividas pelos atores educacionais.

Mais ainda: tal como é desejável que os saberes demandados para a produção de vídeos didáticos não se encerrem apenas na Matemática, o fato de delimitar a trigonometria como tema matemático central das produções não exclui, de maneira alguma, qualquer outro assunto desta ciência. Ou seja, a trigonometria como assunto eleito é apenas um referencial.

E o que quero dizer com *processo* de produção de vídeos didáticos? A gravação de um vídeo não começa quando o botão *rec* da câmera é acionado nem acaba quando o *stop* é pressionado. É necessário, antes, um planejamento, por mais básico que seja. Depois será necessário editar e revisar o vídeo, além de determinar como será socializado. Um trabalho de criação que, diferentemente de uma produção textual, por exemplo, se desenvolve de forma coletiva, na articulação de várias pessoas, funções e recursos tecnológicos (ANAZ, 2018).

Kindem e Musburger (2005) apresentam uma organização do processo de produção audiovisual em três etapas consecutivas: pré-produção, produção e pós-produção. Esta divisão é amplamente adotada nos diversos segmentos de produção audiovisual como, por exemplo, na televisão (ORLEBAR, 2002) e no cinema (CARDÔSO; ORTEGA, 2016; SALLES, 2020). Basicamente se trata de dividir o trabalho entre (i) os preparativos anteriores às gravações, (ii) a realização, isto é, a rodagem, filmagem, gravação ou registro (FERRÉS, 1996) e (iii) o processo

de edição e divulgação. A seguir, descrevo de maneira geral os passos contidos em cada uma dessas fases.

5.3.1 Pré-Produção

Escolher *o que* vai falar, *onde*, *como*, *por quê*, *com quem* e *para quem*, são as perguntas que geralmente antecedem as gravações propriamente ditas. É a fase de elaboração do projeto, na qual se apresentam as motivações e ideias, se constrói um roteiro, se define o cronograma de execução, os prazos, as funções, os locais e horários de gravação. É recomendável que se visitem os locais de gravação caso estes ainda não sejam conhecidos pela equipe.

Em um projeto profissional, inclui-se ainda na pré-produção a elaboração de orçamentos, a captação de recursos financeiros, a contratação de empresas e serviços, além de outras tarefas que não serão consideradas aqui, uma vez que os atores educacionais darão conta de todo o processo numa estrutura de cinema de grupo, democratizando o processo criativo e permitindo que o resultado seja fruto do trabalho em equipe (MOLETTA, 2019).

Outra importante parte da pré-produção é a construção do roteiro. É a forma escrita de tudo que será visto e ouvido no vídeo finalizado (KINDEM; MUSBURGER 2005). No caso de vídeos didáticos, o roteiro deve ser construído levando-se em conta o potencial pedagógico do filme que se encontra em processo de produção.

O roteiro é uma história contada em imagens, diálogos e descrições, localizada no contexto da estrutura dramática. O roteiro é como um substantivo – é sobre uma pessoa, ou pessoas, num lugar, ou lugares, vivendo sua "coisa". Todos os roteiros cumprem essa premissa básica. A pessoa é o personagem, e viver sua coisa é a ação. (FIELD, 2001, p. 2)

O que será dito, o que será inserido como recurso gráfico ou, ainda, o que será feito combinando-se estas duas formas? O ambiente de gravação e a narrativa estão em harmonia? As ideias matemáticas que serão tratadas no vídeo estão condizentes com o roteiro construído? Os enquadramentos e movimentos de câmera previstos, favorecem o potencial pedagógico do vídeo?

Toda a equipe de produção terá acesso a este roteiro pois aí estão as falas dos atores e eventuais textos que serão narrados, a indicação dos locais e horários de cada cena, as legendas e efeitos visuais ou sonoros a serem inseridos na edição, os planos de câmera e todas as outras informações necessárias. Um *storyboard*, isto é, um esboço através de desenhos de cada uma das cenas a serem

gravadas, também pode complementar o roteiro, dando mais subsídios para a equipe.

Aqueles que atuarão na frente das câmeras devem estudar o roteiro com antecedência para se familiarizar com a história que será contada. Mais ainda: o roteiro será fundamental no momento da edição, uma vez que as gravações não precisam ser realizadas de maneira linear.

Ainda na perspectiva de cinema de grupo (MOLETTA, 2019) e supondo-se que tais produções serão realizadas por uma equipe pouco numerosa, faz-se necessário, também, que o grupo tenha os conhecimentos básicos sobre o uso dos equipamentos (enquadramento, ângulos, câmeras, iluminação, captação de áudio, etc) e edição (softwares, uso de outras imagens, trilhas sonoras e efeitos especiais livres de direitos autorais), providenciando este material antes da etapa de produção.

5.3.2 Produção

Uma vez realizada a etapa de organização do equipamento, divisão das tarefas, elaboração de roteiro e cronograma de execução, é chegada a etapa de *produção*, na qual as imagens se materializam. Nesta fase do processo, a equipe vai a campo – as locações – para as gravações, quando a câmera magicamente produz um outro – ou vários outros – ponto de vista da realidade, que posteriormente poderá ser observada com o vídeo finalizado; uma realidade de filmagem (FERRÉS, 1996).

É necessário que um membro da equipe faça as vezes de diretor, ditando os passos nos locais de gravações de acordo com o que está posto no roteiro. Os demais membros da equipe, que nesta etapa já têm familiaridade com o roteiro, também podem atuar como co-diretores.

Uma vez que as imagens produzidas nesta etapa ainda passarão pelo processo de edição, a gravação não precisa ser realizada de maneira linear. Estando o roteiro bem estudado pela equipe, também é importante que já nos locais de gravação se façam ensaios entre os que atuarão na frente das câmeras em cada cena. Quanto mais incorporados estiverem o roteiro e as falas, menor a possibilidade de erros e, conseqüentemente, menor tempo será demandado nesta etapa, o que também implica menor desgaste – físico e mental – para a equipe.

Em termos de equipamento, o uso de vários smartphones – os dos próprios atores educacionais envolvidos – constituem boa parte do material necessário. A captação de imagens e áudio pode ser feita com esses aparelhos. Também a criação do *corpus* de outras imagens, trilhas sonoras e efeitos especiais, bem como aplicativos de edição, podem ser viabilizados através dos smartphones com acesso a internet.

Outros equipamentos, porém, são muito importantes para elevar a qualidade visual das produções: tripés, fontes artificiais de luz, rebatedores de luz, microfones de lapela, etc, que podem ser adquiridos a um baixo custo ou fabricados na instituição, também com materiais de baixo custo. Importantíssimo, também, é conhecer com antecedência os locais de gravação e a ambiência nos horários previstos para a produção: há fontes de energia disponíveis para o funcionamento dos equipamentos que serão usados? No local há outras atividades que acontecem nos mesmos horários?

Os membros responsáveis pela operação dos equipamentos devem organizar os aparelhos com antecedência, providenciando uma *check list* do equipamento antes de se dirigirem ao local de gravação e também ao final. Isso evita atraso na etapa de gravação ocasionado pela falta de algum item na lista de equipamentos. Chegando ao local de gravação, também é importante verificar o funcionamento das câmeras, gravadores e demais aparelhos que serão utilizados. Ensaiar os enquadramentos e movimentos de câmera previstos no roteiro também é recomendado. Caso estejam previstas inserção de imagens sem atores nesta locação, é recomendável que a equipe de filmagem realize esta gravação antes⁵⁰ das cenas com a participação dos atores.

5.3.3 Pós-Produção

Depois de encerradas as gravações, é hora de editar o filme, isto é, ordenar e montar “segundo a ordem prevista no roteiro, os diversos planos previamente gravados, imprimindo-lhes o ritmo adequado” (FERRÉS, 1996, p. 101). No cinema pré-digital, esta operação era física, através de corte e colagem realizado com o rolo de filme. Na era massiva, os vídeos gravados analogicamente em fitas magnéticas,

⁵⁰ Dependendo do ritmo das gravações, é possível que o tempo de permanência na locação se estenda além do previsto. Portanto, deixar a captura de imagens extras para depois das gravações dos diálogos pode se tornar um problema.

poderiam ser editados com as mesas de edição, ou uso de dois aparelhos de videocassete, ou computadores equipados com placas de captura de vídeo.

Além das mais modernas mesas de edição, o vídeo digital pode ser editado eletronicamente através dos softwares de edição não lineares que permitem ordenar as cenas conforme estabelecido no roteiro, sincronizar imagens e áudios, adicionar efeitos sonoros e músicas, inserir textos e imagens. Inicialmente, as imagens devem receber tratamento especial, ajustando-se tons, cores, enquadramentos, claridade, contraste e outros aspectos.

Da mesma forma, com o uso de softwares específicos de edição de som, os timbres, os níveis de volume e equalização das mídias de áudio que serão utilizadas no vídeo digital devem ser harmonizados. Todas essas operações podem ser realizadas com o uso de softwares e aplicativos gratuitos⁵¹, instalados nos computadores e smartphones pessoais da equipe de produção do vídeo didático. As habilidades requeridas para esta tarefa são plenamente factíveis com os recursos atualmente à disposição.

Nos vídeos didáticos, também é importante a inclusão dos créditos. Com a possibilidade de socialização dos vídeos em plataformas como o YouTube, o vídeo didático pode chegar a espectadores que não estão no contexto de produção do filme, como escola ou faculdade. Desta forma, é importante que estejam presentes no próprio filme as informações acerca do ano de produção, dos participantes, das instituições envolvidas, da equipe de produção, dentre outras informações relevantes.

Finalizada a edição, tem-se a primeira versão do vídeo e é hora da avaliação por parte da equipe de produção, quando todos devem assistir o vídeo com um olhar crítico, procurando possíveis erros e/ou lacunas que possam existir. Se for necessário, partes do vídeo poderão ser regravadas, reeditadas ou até mesmo retiradas, assim como novas cenas poderão ser inseridas. Ajustes no áudio (diálogos, níveis de volume ou mudança de trilhas sonoras) também podem ser necessários após esta avaliação. Quando a versão definitiva está pronta, é hora de socializar o vídeo de acordo com o que foi pensado na pré-produção.

⁵¹ Para edição de vídeos há, por exemplo, o aplicativo CapCut, que pode ser instalado no smartphone de maneira gratuita. Para edição de áudio e também gratuito, há o software Audacity (<https://www.audacityteam.org/>) para Desktop.

O vídeo será exibido apenas em sala de aula ou a intenção é torná-lo acessível pela internet? Se a opção é deixá-lo armazenado na nuvem, o acesso será aberto ou apenas para um público específico? Deseja-se divulgar o vídeo por meio de listas de e-mails, em grupos de mensagens, nos perfis de redes sociais? Qualquer que seja a resposta para cada uma destas perguntas, a escolha não é definitiva. Se agora o vídeo está disponível para todas as pessoas, amanhã poderá estar em modo privado se os autores assim o quiserem. Da mesma forma, um vídeo pode ficar por anos hospedado no YouTube no modo privado, por exemplo, até que o proprietário decida divulgá-lo de maneira aberta.

Se houver consenso e o vídeo for disponibilizado no YouTube, como será o acompanhamento da reação da comunidade? Seria importante acompanhar as dúvidas, observações, contribuições e críticas que podem vir nos comentários. Isso complementaria a avaliação já realizada pela equipe de produção. Além disso, no caso das dúvidas, dar feedback aos espectadores seria uma extensão do processo de produção do vídeo didático, pois poderia indicar que algo pode não ser respondido apenas pelo que está no vídeo. Faço uso do “poderia” pois as dúvidas dos espectadores também poderiam ter origem em dificuldades com assuntos tomados como pré-requisito na produção ou outros fatores não decorrentes de lacunas no próprio vídeo didático.

5.3.4 Vídeo Didático: recurso para um ensino não transmissivo

As etapas descritas nas três subseções acima não são disjuntas. Em qualquer das três fases destacadas acima é necessária uma familiaridade com o que fora planejado e/ou já aconteceu nas outras. É possível que durante a pré-produção já se colham imagens, sons e músicas que apenas na edição serão incorporadas ao vídeo, assim como durante as gravações é importante levar em consideração o processo que será empregado na edição para que a montagem seja realizável.

Pode surgir, também, durante as gravações, a necessidade de rever algo que já tenha sido estabelecido na pré-produção. Ou, ainda, na avaliação da obra pronta, a equipe decida que é preciso voltar e refazer alguns passos do percurso. Indo mais adiante, é possível que no futuro o vídeo seja combinado com outros vídeos, dando origem a uma nova produção.

Como se pode observar, a produção de um vídeo didático é um processo que demanda tempo mas, principalmente, requer abertura por parte dos atores educacionais no que se refere à novas vivências. Escrever um roteiro, aprender a operar uma câmera e a captar os diálogos, entender como se usa a luz ambiente e os ângulos de câmera para enriquecer as imagens que comporão o vídeo, o cuidado com o cenário, os conhecimentos sobre softwares de edição e sobre a dinâmica das redes sociais, são saberes adquiridos que não constam nos currículos dos cursos de formação de professores. É um processo de alfabetização visual (BELL, 2005), mas que vai, também, na direção de um letramento crítico, oposto ao que Paulo Freire chama de educação bancária (BALTAR; BEZERRA, 2014).

Na visão de Paulo Freire, o modelo estabelecido por escolas e universidades, alija os estudantes dos processos sócio-históricos e os consideram como “vasilhas vazias que devem ser enchidas pelos depósitos dos educadores” (FREIRE, 2011, p. 104). No caso de estudantes em formação para a docência, o modelo vigente além de reforçar a tradição de um ensino transmissivo, induz os professorandos a também o reproduzirem sem qualquer consciência crítica.

Em contrapartida, a conexão com os contextos e com os processos históricos, a fomentação de processos interativos e as práticas sociais deveriam ser o modelo vigente, contemplando “a compreensão de que a participação consciente em práticas de letramento situadas pode promover a distribuição de poder na sociedade” (BALTAR; BEZERRA, 2014, p. 146). Porém, na realidade, os estudantes têm sido vistos como seres passivos, que

devem ser “enchidos” pelas palavras dos educadores, em lugar de serem convidados a participar criadoramente do processo de sua aprendizagem. As palavras geradoras que são escolhidas pelos educadores, dentro de seu marco cultural de referência, são apresentadas aos alfabetizandos como se fossem algo separado da vida. Como se linguagem-pensamento fosse possível sem realidade. Por outro lado, em tal prática educacional, as estruturas sociais nunca são discutidas como um problema a ser desnudado. Pelo contrário, elas são mitologizadas por diferentes formas de ação que reforçam a “consciência falsa” dos alfabetizandos (FREIRE, 2011, p. 106)

Assim, o processo de produção de vídeos também pode ser visto como uma ferramenta que ajuda a romper com “situações-limites” (FREIRE, 1974) e, para apreender as noções básicas que darão suporte ao desenvolvimento dos estudantes e professores na produção de vídeos didáticos, é preciso encontrar meios para combinar a linguagem fílmica e a linguagem matemática. Para tanto,

novos saberes precisam ser mobilizados (ou resgatados): no contexto escolhido, como a Matemática pode ser aplicada? Ou, inversamente, escolhido o conteúdo matemático, como ele se relaciona com os locais, pessoas, costumes e como apresentar tudo isso em um vídeo? Como traduzir a matemática a ser trabalhada para a linguagem fílmica? Que recursos usar na edição (legendas, narrações, gráficos, efeitos sonoros, etc) de modo a melhor representar a situação do ponto de vista matemático?

Assim, buscar responder a todas essas questões e implementar a produção de vídeos a partir das respostas escolhidas, suscitará no professorando reflexões acerca da sua própria formação. A partir de tais experiências é que esta investigação também buscará respostas para as questões levantadas ainda no Capítulo 1 deste texto: *quais as contribuições do processo de produção de vídeos didáticos de trigonometria para a formação do professor de Matemática?* Como tais produções revelam a forma como o professorando se relaciona com o mundo à sua volta? Que imagens de si e da própria Matemática os professorandos constroem nos vídeos produzidos? Que outros saberes são mobilizados além do conteúdo de trigonometria? Como essa jornada modifica minha prática docente enquanto formador?

No próximo capítulo, inicio a imersão pela investigação propriamente dita: a produção dos dados e as minhas impressões, para em seguida passar à análise.

6 Procedimentos metodológicos

Relembro, agora, a indagação feita no início deste texto: como o processo de produção de vídeos didáticos de Matemática afeta a formação dos professorandos em preparação para a docência? No intuito de conseguir a(s) resposta(s) para tal pergunta, foi realizada uma atividade extracurricular, mais precisamente um grupo de estudos, concluída por 19 estudantes do curso de licenciatura em Matemática da UVA.

A ideia inicial era produzir os dados no contexto da disciplina de Matemática Básica II – Trigonometria, ofertada no primeiro período do curso de licenciatura em Matemática da UVA. Porém, no segundo semestre de 2021 não houve ingresso de estudantes no curso e, portanto, tal disciplina não foi ofertada. Além disso, devido às restrições de distanciamento social impostas pela pandemia de Coronavírus, à época ainda não era possível a realização de encontros presenciais. Assim, as circunstâncias me levaram a optar pela realização de um grupo de estudos, em modelo similar ao da disciplina e por meio de videoconferência, como descrevo a partir de agora.

6.1 Descrição das atividades

A divulgação do grupo de estudos iniciou-se em meados de agosto de 2021 por meio das redes sociais do curso e as inscrições foram realizadas entre os dias 28 de agosto e 03 de setembro deste mesmo ano. Vinte e oito estudantes realizaram a inscrição, sendo todos acolhidos para o início das atividades, no dia 10 de setembro. Na ocasião não houve encontro síncrono, mas os inscritos receberam link para um formulário on-line – uma sondagem – que tinha por objetivo saber as motivações para o ingresso no grupo de estudos e as dificuldades, dúvidas e curiosidades com relação à produção de vídeos didáticos e à trigonometria e seu ensino. Nesta sondagem, os estudantes não precisavam se identificar. Portanto, em algumas falas a seguir, não estão identificados os autores dos trechos.

É possível observar neste primeiro contato que a motivação dos participantes basicamente se deu por três quesitos: a necessidade de acumular horas de atividades extracurriculares, aprimorar/adquirir habilidades relacionadas à produção de vídeos e a busca por metodologias de ensino. A declaração de um dos participantes sintetiza as motivações expostas pelos estudantes:

Iniciou com o convite [de uma colega], com objetivo de ter horas pra pesquisa e principalmente pela construção de vídeos, pois nesse período remoto qualquer habilidade ou ferramentas a mais pra trabalhar em aulas remotas será bem-vindo. O terceiro objetivo porque me escrevi [sic] é por gostar de trigonometria e obter mais conhecimento e bagagem sobre essa vertente matemática dentro de uma didática mais tecnológica.

Quanto às dificuldades mencionadas em relação à produção de vídeos, os participantes apontaram basicamente a falta de conhecimentos quanto ao uso de aparelhos e tecnologias digitais, especialmente com relação à edição. As declarações demonstram, em sua maioria, preocupação essencialmente com os aspectos técnicos. Contudo, considerando que a sondagem se deu antes de qualquer atividade do grupo de estudos, um outro participante fez uma observação interessante, entendendo a produção de vídeo como um elemento de sua formação:

Tenho dúvidas na forma em como podemos ter o melhor aproveitamento do vídeo para o ensino de matemática, e como podemos produzi-los de forma criativa, crítica e elaborada!

Já no que se refere às dificuldades com a trigonometria, os participantes expuseram os dissabores que tiveram com o conteúdo na escola e/ou faculdade e a esperança de que o grupo de estudos pudesse ajudar neste sentido. Também manifestaram o desejo por promover um melhor ensino da trigonometria na escola. Uma das participantes declarou:

A trigonometria é muito interessante, principalmente por ela ser de fácil aplicação no cotidiano, por isso para mim como professora me interessa em conhecer mais sobre ela e tentar sanar alguns dificuldade [sic] para trabalhar bem esse conteúdo com meus alunos.

Importante frisar que a ideia inicial, de produzir os dados em uma turma do primeiro período do curso, necessariamente apresentaria um grupo de participantes homogêneo do ponto de vista da caminhada na formação acadêmica. Já em um grupo de estudos sem restrição de período, os participantes se encontram em diferentes momentos da formação. Alguns participantes estavam concluindo o curso enquanto outros estavam no segundo semestre.

Passado o período de sondagem, deu-se início às atividades síncronas no grupo de estudos. Foram nove encontros por videoconferência entre os meses de setembro e novembro de 2021, sempre às sextas-feiras de 10h às 12h. Cada

encontro foi dividido em duas partes: a primeira hora era dedicada à exposição dos conteúdos de trigonometria e a segunda hora consistia de uma formação para a produção de vídeos. Os conteúdos de trigonometria trabalhados no grupo de estudos foram os indicados no Quadro 2.

Encontro	Data	Tema
1	17/09	Apresentação do cronograma e regulamento do grupo de estudos;
2	24/09	– Breve história da Trigonometria; – Ângulos: – – Unidade de medida <i>grau</i> (base 60); – – Origem das palavras grau, minuto e segundo; – Triângulos.
3	01/10	– Trigonometria no Triângulo Retângulo: – – Triângulos retângulos; relações trigonométricas; relação fundamental.
4	08/10	– Trigonometria na Circunferência: – – Círculo trigonométrico; funções trigonométricas seno e cosseno; Relação Fundamental.
5	15/10	– Demais funções trigonométricas no círculo trigonométrico; – Unidade de medida radiano.
6	22/10	– Trigonometria num triângulo qualquer: – – Leis dos cossenos; – – História de Al-Kashi;
7	29/10	– Lei dos Senos e história de Al-tusi;
8	05/11	– Fórmula de Heron: – – Demonstração; – – História de Herão.

Quadro 2 – Tópicos de trigonometria abordados no grupo de estudos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Já a formação para produção de vídeos foi trabalhada através dos tópicos indicados no Quadro 3. Todas as exposições – conteúdo de trigonometria e a formação para produção de vídeos – ficaram sob minha responsabilidade. Durante os encontros os estudantes foram encorajados a participar acionando seus microfones e câmeras e em várias oportunidades assim o fizeram. Ao final de alguns dos encontros, foram deixados exercícios práticos para que os participantes praticassem a produção de vídeos.

Encontro	Data	Tema
1	17/09	– A produção de vídeos como parte da formação docente.
2	24/09	– Que é vídeo didático? – Etapas da produção de um vídeo: pré-produção, produção e pós-produção – Gêneros de vídeos didáticos: videoaula, filme, tutoria e outros.
3	01/10	– Equipamentos e recursos para gravação de vídeos didáticos (smartphones, microfones, iluminação etc); – Planos de filmagem e movimento de câmera; – Cinema de grupo.
4	08/10	– Roteiro para cinema e storyboard.
5	15/10	– Edição de imagens: fundamentos e softwares.
6	22/10	– Edição de imagens e de som. – Repositórios de música e sons gratuitos;
7	29/10	– Plano e contraplano – Regra dos 180°;
8	05/11	– Vídeo cinematográfico com o celular; – Transições criativas com o celular.

Quadro 3 – Tópicos de produção de vídeos abordados no grupo de estudos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nos dias 12 e 19 de novembro não foram realizados encontros síncronos, mas fiquei à disposição das equipes de trabalho para eventuais reuniões on-line. No dia 26 de novembro aconteceu o encerramento das atividades do grupo, com a exibição dos vídeos finais.

Como parte do regulamento do grupo de estudos – estabelecido por normas internas da UVA – os participantes deveriam ter uma frequência mínima de 75%. O acompanhamento da frequência foi feito por meio de formulário eletrônico, no qual o participante além de registrar a presença também fazia a avaliação do encontro respondendo três itens: o que funcionou no encontro de hoje? O que não funcionou tão bem? Sugestões e observações. No início do encontro seguinte era apresentado um resumo desta avaliação e ao longo das semanas a rota foi sendo corrigida quando necessário.

Também foi criado um grupo em um aplicativo de mensagens – WhatsApp – com os participantes. Todos podiam interagir e tirar dúvidas com relação às atividades do grupo de estudos. Alguns exercícios práticos foram compartilhados neste

grupo pelos próprios participantes para que os demais colegas pudessem opinar, apreciar e se inspirar.

Com o decorrer dos encontros, os participantes formaram as equipes de trabalho, as quais produziram o vídeo final que deveria apresentar uma aplicação da trigonometria em situação real, de seu cotidiano. A escolha do tópico/tema a ser abordado foi livre, porém, sugeri alguns temas, conforme o Quadro 4.

Tema	Conteúdo explorado
Altura da torre de uma igreja (ou outro prédio/monumento histórico da sua cidade).	Relação trigonométrica Tangente no triângulo formado pelo observador/topo da torre/base da torre.
Altura da torre de uma igreja (ou outro prédio/monumento histórico da sua cidade).	Relações trigonométricas num triângulo retângulo quando o ângulo reto não está acessível (Usar dois pontos de observação, os respectivos ângulos medidos com relação ao topo da torre e a distância entre eles, sendo estes colineares ao ponto inferior da torre).
Construção e uso de teodolito com materiais de baixo custo.	História da matemática, ângulos, instrumentos de medição.
Distância entre dois pontos em margens opostas de um açude/rio.	Lei dos Senos
Descobrir os ângulos internos de um triângulo qualquer, do qual são dados apenas os lados.	Lei dos Cossenos
Trigonometria no esporte [futebol, vôlei, basquete etc. Esporte escolhido pela equipe].	Ângulos e relações trigonométricas
Área de um terreno triangular qualquer (ou em outro formato poligonal e não regular).	Fórmula de Heron
Construção e uso de Relógio de Sol com materiais de baixo custo.	História da Matemática, ângulos, instrumentos de medida.

Quadro 4 – Temas sugeridos para as equipes e conteúdos correspondentes.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Procurei deixar bem claro que os grupos não deveriam seguir necessariamente estas orientações, pois eram apenas sugestões. Contudo, em termos de assunto abordado, nenhuma das equipes propôs algo diferente. Com relação ao contexto de aplicação, a escolha se deu exclusivamente por iniciativa dos próprios professorandos, sem interferência do pesquisador. No máximo houve consulta para saber o que eu achava sobre a escolha das locações e respectiva aplicação, se era viável ou não.

À medida que as equipes definiram os temas e produziram os primeiros esboços dos roteiros, marquei encontros extras, também por videoconferência, para os grupos que assim o desejassem. Das seis equipes formadas, quatro solicitaram reuniões, que foram realizadas em horários combinados de comum acordo. Nestes encontros conversamos sobre as ideias apresentadas pelo grupo para o vídeo e eu procurava apenas orientar, com ponderações pontuais.

As equipes, então, produziram seus vídeos e a sessão de apresentação foi realizada no último encontro, no dia 26 de novembro, com cinco filmes envolvendo 19 dos participantes inicialmente inscritos. Os títulos, temas e duração dos vídeos produzidos são apresentados no Quadro 5.

Equipe	Título	Conteúdo	Duração
1	Gertrudes e o corrimão Meruoca	Relação trigonométrica seno	8'27"
2	A trigonometria aplicada no dia a dia	Relação trigonométrica tangente com ângulo reto inacessível	5'59"
3	O rolê do bonde	Relação trigonométrica cosseno com ângulo reto inacessível	5'25"
4	A travessia do açude	Lei dos Senos	13'19"
5	O projeto de uma praça	Fórmula de Heron	16'39"

Quadro 5 – Vídeos finais produzidos pelas equipes no grupo de estudos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Encerrados os encontros do grupo de estudos, é chegada a hora das entrevistas individuais, chamadas por Szymanski (2018) de *entrevistas reflexivas*, oportunidade para “um encontro interpessoal no qual é incluída a subjetividade dos protagonistas, podendo se constituir um momento de construção de um novo conhecimento” (SZYMANSKI, 2018, p. 14). O grupo no WhatsApp foi utilizado para o agendamento das entrevistas e nos meses de dezembro de 2021 e janeiro de 2022 pude conversar por videoconferência com cada um dos participantes que compuseram as equipes dos vídeos entregues. Os áudios das conversas – entrevistas – foram transcritos na íntegra para posterior análise.

É importante registrar, também, que ao longo de todo o processo – desde a abertura das inscrições até o encerramento das entrevistas – alimentei o meu diário de campo com anotações e impressões acerca do que estava acontecendo no

grupo de estudos. Também realizei anotações sobre ideias e questionamentos que surgiram a partir dos acontecimentos destas atividades e das leituras realizadas.

Para Banks (2009), a jornada intelectual e os métodos empregados por cada pesquisador são apenas seus. Um determinado conjunto de métodos pode levar a uma descoberta específica, ainda que esta eventualmente possa ocorrer por uma outra escolha de percurso. Desta forma, a escolha das ferramentas para produção de informação – transcrições das entrevistas, diário de campo do pesquisador e vídeos produzidos – e posterior análise está diretamente relacionada às minhas vivências, sendo definidas e construídas durante o processo.

Antes de passar à argumentação sobre o caráter e o método empregado nesta pesquisa, descrevo os sujeitos de pesquisa a seguir.

6.2 Os sujeitos de pesquisa

Os dezenove estudantes envolvidos nos cinco vídeos produzidos ao final do grupo de estudos estavam, à época, regularmente matriculados no curso de Licenciatura em Matemática da UVA. No segundo semestre de 2021, as disciplinas do curso estavam sendo ofertadas na forma de Ensino Remoto Emergencial (ERE).

Com relação à trajetória dos estudantes no curso, apenas três estudantes encontravam-se regulares, isto é, que até então cursaram e foram aprovados em todas as disciplinas previstas no projeto pedagógico. No grupo dos dezenove professorandos havia desde estudantes que tinham cursado apenas parte das disciplinas do primeiro e segundo períodos, até alunos que já tinham concluído todas as disciplinas, mas que ainda necessitavam de horas de atividades complementares para cumprir a carga horária mínima necessária para a conclusão do curso. Na média, o grupo tinha 55% da carga horária total já cursada, que a depender do ano de ingresso do estudante poderia ser de 3000 ou 3200 horas.

Especificamente com relação à disciplina de Matemática Básica II – Trigonometria – ofertada no segundo semestre do curso para os que ingressaram até 2017.2 e no primeiro semestre para os que ingressaram após – apenas uma estudante ainda não a havia cursado. Um outro estudante já havia cursado quatro vezes tal disciplina, mas ficou reprovado (três vezes por falta e uma vez por nota), precisando, ainda, cursá-la novamente.

Além destes, uma estudante foi aprovada apenas na terceira vez em que cursou a disciplina e outros seis alcançaram êxito na segunda tentativa. Nestes dois últimos casos, as reprovações aconteceram todas por nota.

Em termos de idade, o grupo também era bem diversificado. Estudantes com idade entre 19 e 40 anos, sendo a média de 24,6 anos. Em relação ao sexo, houve equilíbrio: dez meninas e nove meninos.

Quanto ao local de moradia, à época da realização das atividades, os participantes eram oriundos de 11 municípios da Região Norte do estado do Ceará: Alcântaras, Groaíras, Guaraciaba do Norte, Ibiapina, Ipu, Meruoca, Morrinhos, Mucambo, Pacujá, Santa Quitéria e Sobral. Todos os professorandos participantes desta pesquisa são oriundos da escola pública.

Quanto a mim, pesquisador, também me coloco como sujeito de pesquisa. Isso ficará mais claro a partir da próxima seção, quando passo a descrever a metodologia empregada nesta pesquisa. Contudo, meu perfil já foi delineado no Capítulo 2.

6.3 Uma pesquisa qualitativa

Os dados para esta pesquisa foram produzidos tanto pelos sujeitos de pesquisa (os participantes) quanto por mim, pesquisador, a partir das atividades do grupo de estudos. A análise desses dados, pois, não se limita a buscar tão somente índices e percentuais, mas tem caráter indutivo, sem o estabelecimento de hipóteses a priori.

Além disso, os constantes questionamentos sobre o que acontecia ao longo das atividades, impulsionou a busca pelo significado das ações dos atores envolvidos, revelando suas perspectivas frente às diferentes situações que incidem sobre a formação docente. Tem-se, assim, uma investigação qualitativa de acordo com Bogdan e Biklen (1994).

Também encontro suporte em Stake (2011) que apresenta características especiais de um estudo qualitativo: interpretativo (as descobertas são frutos das interações entre pesquisador e sujeitos), experiencial (entendimento de que a realidade é uma obra humana), situacional (contextos detalhados) e personalístico (busca compreender as percepções individuais).

Flick (2009) destaca, ainda, que “os critérios centrais da pesquisa qualitativa consistem mais em determinar se as descobertas estão embasadas no material

empírico, ou se os métodos foram adequadamente selecionados e aplicados” (FLICK, 2009, p. 24). A variedade de perspectivas sobre o objeto estudado e a subjetividade dos atores – pesquisador e sujeitos – como parte do processo de pesquisa, na qual as atitudes e observações tornam-se também dados da investigação, são outras características da pesquisa qualitativa apontadas por Flick (2009).

Para Araújo e Borba (2020), ao desenvolvermos uma pesquisa, devemos partir de um planejamento, mas não muito rígido, deixando a porta aberta para a entrada do inesperado. Assim, “nossas inquietações vão se entrelaçando com a revisão de literatura e com as primeiras impressões da realidade” (ARAÚJO; BORBA, 2020, p. 46).

Define-se, desta forma, como qualitativa a abordagem utilizada nesta pesquisa. Quanto ao método, por entender que me encontro também implicado nesse processo, faço a escolha pela *pesquisa-ensino* (PENTEADO, 2010a), como argumento na seção a seguir.

6.4 Uma pesquisa-ensino

Em uma pesquisa com abordagem qualitativa, dentre as várias formas que esta pode assumir, tem-se a *pesquisa-ação*, surgida em 1946 nos Estados Unidos e desenvolvida pelo psicólogo alemão Kurt Lewin quando trabalhava junto ao governo americano no pós-guerra (FRANCO, M. A., 2005). O professor de Ciências da Educação da Universidade de Paris 8, René Barbier, afirma que existem duas concepções sobre a pesquisa-ação: uma clássica, que considera essa metodologia apenas como um prolongamento da pesquisa tradicional, e outra mais radical, que a considera revolucionária e passível de ser amplamente explorada (BARBIER, 2002).

Para Maria Amélia Franco (2005), originalmente uma pesquisa-ação busca a transformação de uma realidade na qual os participantes estão inseridos, com o pesquisador também assumindo o papel de participante, ou seja, “uma pesquisa de transformação, participativa, caminhando para processos formativos” (FRANCO, M. A., 2005, p. 487).

Para Tripp (2005), a pesquisa-ação pode ser vista como um tipo de investigação-ação (representada na Figura 14), que é qualquer processo cíclico no qual se busca aprimorar a prática através do agir no campo e da investigação desta prática. O professor da Murdoch University, Austrália, a define da seguinte forma:

“pesquisa-ação é uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática” (TRIPP, 2005, p. 447).



Figura 14 – Quatro fases do ciclo básico de uma investigação-ação.
Fonte: Tripp (2005).

A pesquisa-ação não é propriamente uma prática, mas também não é uma pesquisa científica tradicional, uma vez que pretende agir na própria realidade em que a pesquisa é realizada. Porém, há intersecções com essas duas áreas (TRIPP, 2005). Ao assumir o ensino como objeto de estudo dentro de uma metodologia de pesquisa-ação, Heloísa Penteado define a *pesquisa-ensino* como aquela “realizada durante e como ato docente, pelo profissional responsável por essa docência” (PENTEADO, 2010a, p. 36). Como tal, abrange uma interação entre professor e alunos que ao mesmo tempo é interação de pesquisa que, por sua vez, propicia

relação dos alunos entre si, com o conhecimento e com o professor, adequado ao ensino de uma conduta indagativa diante do real e do que se afirma sobre o real, introduzindo todos os envolvidos no exercício de autonomia intelectual e na necessidade de socialização do conhecimento, que vai, deste modo, sendo apreendido como sempre parcial, sempre em processo, sempre em construção (PENTEADO, 2010a, p. 36).

Para a autora, o que motiva a pesquisa-ensino é o desejo de transformação da prática docente, a partir de alguma insatisfação do professor. Ao realizar uma pesquisa-ensino, o professor de sala de aula passa a ser denominado

professor-pesquisador e busca entender as “interações humanas que se corporificam no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, durante o exercício da docência” (PENTEADO, 2010a, p. 37). Embora esteja-se falando sobre docência (ensino) e sendo a aprendizagem uma atividade que pode não ser consequência do ensino, Moreira (2011) reforça que não faria sentido falar em ensino sem falar em aprendizagem.

A pesquisa-ensino se constitui simultaneamente de uma ação docente e de uma ação pesquisadora, cada uma delas com características afetivas (a energia dos processos cognitivos a serem desencadeados), racionais (pensamento constatativo, pensamento crítico e pensamento reflexivo), relacionais (na construção da alteridade exigida pelas ações docente e pesquisadora) e comunicacionais (PENTEADO, 2010a). Quanto ao aspecto comunicacional da pesquisa-ensino, Maria Amélia Franco (2005) afirma que ao agir por meio de mobilização de saberes, os indivíduos estabelecem relações simbolicamente mediadas com outros indivíduos.

Na dimensão metodológica da pesquisa-ensino, o planejamento prévio, a intervenção e a avaliação dos resultados se darão pela ação e responsabilidade do professor-pesquisador. É um trabalho individual, mas não solitário, uma vez que, embora o professor seja o pesquisador de sua própria ação, a pesquisa-ensino se desenvolve em um coletivo, na interação do professor com os alunos (PENTEADO, 2010a).

Penteado (2010b) aponta, ainda, outras potencialidades da pesquisa-ensino que considero pertinentes e com as quais vejo alinhamento com este trabalho. A primeira delas diz respeito ao professor que há em cada um de nós, que começa a se constituir ainda na pré-escola e, diferente de outras profissões, nos acompanha por cerca de 20 anos, até o final da graduação, para os que escolhem o caminho da licenciatura. A pesquisa-ensino pode, então, propiciar a recuperação deste *professor introjetado* para que se possa “exorcizá-lo ou embalá-lo, na dependência da imagem recuperada” (PENTEADO, 2010b, p. 48).

Outro ponto que destaco é a compreensão de como a conduta docente influencia o processo de ensino e aprendizagem. Para proporcionar a elaboração de conhecimentos que sejam úteis à vida dos alunos e, também, para a formação do próprio docente, uma “intervenção reflexiva, teoricamente fundamentada e investigativa, precisa imprescindivelmente ser realizada, controlada, estudada, por

ele, professor” (PENTEADO, 2010b, p. 48). Tais ações na formação inicial dos professores oportunizam a construção da identidade profissional, que parte do professor introjetado, mas também

é preciso que o professor não só se conheça e conheça consistentemente o campo de saber com cujos conhecimentos vai trabalhar na escola (por exemplo, história, matemática, língua portuguesa, etc.), mas também que saiba trabalhar com esse saber no ensino escolar (PENTEADO, 2010b, p. 49).

Desta forma, a pesquisa-ensino promovida no ambiente acadêmico, na qual o professor formador incorpora à “sua conduta o papel de professor-pesquisador de sua própria docência” (PENTEADO, 2010b, p. 50), também pode ser um caminho para a formação de professores-pesquisadores que poderão fazer uso da docência investigativa na escola. Caminho, esse, que precisa considerar também outros aspectos além da atuação do formador: quem são os professores em formação? Que professores o curso precisa formar? Que professor o licenciando quer ser? Quem é o professor que atualmente está na escola e como é a sua docência? Como o curso de formação pode “atender” a todas essas questões? (PENTEADO, 2010b). Define-se, então, a metodologia desta pesquisa.

A seguir, faço a descrição da fase de preparação dos dados produzidos nessa jornada.

6.5 Preparação dos dados

Como descrito anteriormente os dados gerados na pesquisa são basicamente de dois tipos: texto e imagem. Textos advindos das transcrições das entrevistas e do diário de campo do pesquisador, e os vídeos produzidos. Isso posto, faz-se necessário identificar nos dados produzidos as influências deste processo na concepção de professor de matemática que os estudantes têm/tinham/terão.

Para tanto, optei por utilizar técnicas de análise somente nas entrevistas reflexivas, tendo os vídeos e demais informações produzidas ao longo do processo, um papel complementar nessa interpretação. Para tanto, faço uso da *Análise do Conteúdo* baseada na obra de Laurence Bardin, que segundo a própria autora, “é um conjunto de técnicas de análise das comunicações” (BARDIN, 2016, p. 37).

Os procedimentos metodológicos da Análise de Conteúdo embora não sejam etapas sequenciais, se apresentam em uma trajetória geralmente (mas não necessariamente) percorrida da seguinte forma:

- 1) Pré-Análise;
- 2) Exploração do Material (codificação);
- 3) Tratamento dos resultados obtidos e interpretação.

Na pré-análise organizei os arquivos de áudio a partir das entrevistas gravadas em vídeo para, em seguida, realizar a transcrição na íntegra de cada um dos 19 depoimentos dos participantes. Ao todo foram quase 20 horas de gravação e mais de 300 páginas de transcrição. Utilizando softwares que se baseiam em inteligência artificial, o processo de transcrição foi feito de maneira automática mas com revisão analógica, quando eu escutei novamente o áudio original de cada uma das entrevistas e fiz as correções no texto transcrito. Esse processo de correção das transcrições foi praticamente uma leitura flutuante, isto é, um primeiro contato com o texto, deixando-me “invadir por impressões e orientações” (BARDIN, 2016, p. 126).

O passo seguinte – exploração do material – foi realizar, de fato, a leitura flutuante, mas tendo um contato já de caráter exploratório sobre as falas dos participantes, vislumbrando os recortes na etapa de codificação. Enquanto passeava novamente pelas falas, segui fazendo anotações no diário de campo. Ao final desse passo, também delimitei o que de fato seria analisado nas entrevistas, tendo em vista que algumas perguntas acabaram por fugir um pouco do eixo desta pesquisa. São depoimentos relevantes que podem constituir material para novo estudo, mas era preciso considerar o foco deste trabalho.

Ainda na segunda etapa, particionei o material. Isto é, foram geradas classes de equivalência – os recortes – a partir dos dados da pesquisa para codificar o material. Codificar, por sua vez, significa transformar os dados brutos, por recorte e agregação. Tais recortes foram realizados tendo como unidade de registro o *tema*, que é a “unidade de significação que se liberta naturalmente de um texto analisado segundo certos critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura” (BARDIN, 2016, p. 135).

Quanto às *unidades de contexto*, Bardin (2016) as coloca como o segmento da mensagem ideal para que se possa compreender a significação exata da unidade de registro. Muitas vezes é preciso fazer referência ao contexto próximo (ou longínquo) da unidade a ser registrada. Para os dados produzidos nesta pesquisa, as orações – predominantemente as compostas – foram tomadas como unidades de contexto para se extrair os temas (unidades de registro) abordados.

Recortada a mensagem, segue-se a *categorização*. Assim como é visto em teoria dos conjuntos, quando é realizada a partição de um conjunto em classes de equivalência, “a categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação seguida de um reagrupamento baseado em analogias, a partir de critérios definidos” (FRANCO, M. L., 2005, p. 57).

Na etapa de codificação, cheguei a 1677 categorias iniciais (unidades de registro) e então realizei sucessivos reagrupamentos. O primeiro reagrupamento resultou em 39 categorias intermediárias; o segundo reagrupamento em 7 novas categorias intermediárias e por fim, cheguei a 4 categorias finais, como mostra o Quadro 6.

Categorias Finais	1677	100,00%
A produção de vídeo como ferramenta para ensino e aprendizagem de matemática	495	29,52%
Requisitos para adoção da produção de vídeo pelo professor	490	29,22%
A produção de vídeo como ferramenta para formação docente	418	24,93%
A produção de vídeo como ferramenta para o crescimento pessoal e o agir em sociedade	274	16,34%

Quadro 6 – Categorias Finais.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Chega-se, então, ao terceiro passo, do tratamento dos resultados obtidos e interpretação, momento no qual “deduzimos de maneira lógica algo do conteúdo que está sendo analisado” (GOMES, 2009, p. 89). É o que trago no próximo capítulo.

7 Discussão dos resultados

Com a realização do grupo de estudos, os participantes passaram por um processo de formação para produção de vídeos didáticos de trigonometria. Puderam vivenciar e praticar as possibilidades para a produção de vídeos didáticos a partir de um tema pré-determinado, a saber, trigonometria. Este percurso demandou revisar e estudar o conteúdo matemático, bem como a apropriação de conhecimentos acerca da produção de vídeos que são externos à licenciatura em Matemática.

Este processo também requereu dos participantes o trabalho em equipe e a comunicação com o professor formador para além dos encontros síncronos. Exigiu dos sujeitos de pesquisa habilidades que os fizeram sair de suas zonas de conforto, especialmente no que se refere às atividades cênicas. As entrevistas reflexivas, por sua vez, foram momentos em que participantes e pesquisador tiveram uma rara oportunidade de refletir e se expressar sobre as ações praticadas no processo de formação docente.

Assim, após algumas semanas de trabalho, a sensação é de que passamos, de fato, por uma experiência (LARROSA, 2002). A fala dos participantes e as reflexões às quais me levaram tais declarações, além do “clima” no desenrolar das entrevistas, me deixaram com essa certeza. Percebo, agora, como todos esses fatores são importantes para (re)pensar a formação do professor de Matemática.

A minha própria trajetória de transição me fez entender que em vez de uma “Matemática acima de tudo” é necessário, primeiramente, a convivência agradável com o ambiente e com os outros. Daí poderá surgir um professor com uma formação mais ampla e, conseqüentemente, um ensino de matemática que tenha algum valor real para os estudantes.

Após os processos já descritos no capítulo anterior, identifiquei quatro categorias finais no processo de Análise de Conteúdo das entrevistas reflexivas. Neste capítulo trago a interpretação de cada um destes temas, sempre entrelaçados aos demais dados produzidos nesta pesquisa.

7.1 A produção de vídeo como ferramenta para ensino e/ou aprendizagem

Nesta categoria, observa-se a percepção dos professorandos quanto às possibilidades do processo de produção de vídeos como ferramenta para o ensino e/ou aprendizagem de Matemática. Os professorandos entendem que essa

contribuição pode acontecer tanto no curso de licenciatura em Matemática quanto na Educação Básica.

7.1.1 Ferramenta de aprendizagem no curso de formação docente

Os participantes apontam o processo de produção de vídeos como forma de contextualização do conteúdo matemático, sobretudo por meio de aplicações dos assuntos em situações no local onde o professorando vive. Constata-se esse discurso observando as produções finais do grupo de estudos: quatro dos cinco vídeos produzidos exploraram situações específicas dos locais onde vivem, como detalha o Quadro 7.

Equipe	Conteúdo	Situação local explorada
2	Relação trigonometria tangente com ângulo reto inacessível	Altura de uma caixa d'água comunitária na localidade Lapa, distrito do município de Graça, CE.
3	Relação trigonométrica cosseno	Tamanho do cabo de aço utilizado para a suspensão de um teleférico na cidade de Ubajara, CE.
4	Lei dos Senos	Distância entre pontos de margens opostas do açude do Sítio Várzea da Curicaca, zona rural do município de Ipu, CE.
5	Fórmula de Heron	Área de um praça fictícia em forma pentagonal no município de Groaíras, CE.

Quadro 7 – Espaços explorados pelos participantes nos locais de moradia para a produção do vídeo final do grupo de estudos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tais produções podem vir a ser utilizadas como recursos pedagógicos em outras disciplinas do curso ou, até mesmo, na Educação Básica. Contudo, dadas as dificuldades com a aprendizagem de trigonometria relatadas pelos próprios participantes na sondagem inicial, o processo de produção de vídeos no grupo de estudos sinaliza uma contribuição para a aprendizagem de matemática – em especial, trigonometria – também em nível superior. A declaração do participante E07 reforça esta ideia:

Ver a realidade no lugar onde a gente mora e aplicar os conhecimentos que a gente teve, (...) a gente tá aplicando os nossos conhecimentos, da faculdade de matemática, em lugar onde a gente... Na nossa realidade! (Trecho da entrevista reflexiva do participante E07)

Produzir vídeos também representa uma aprendizagem através da prática. Os recursos mobilizados pelo professorando para produzir um vídeo didático vão além daqueles normalmente demandados por uma aprendizagem tradicional baseada em livros e resolução de exercícios. Essa mobilização resulta em aprendizagem também do conteúdo matemático, como afirmam, por exemplo, os participantes E04 e E19:

De uma forma assim mais, digamos que, pratica, é mais fácil de aprender a gente fazendo ali na prática né, do que a gente só, tipo pegar um texto e a teoria né, e lendo como é que se faz. Na prática é mais dinâmico de aprender, é mais fácil. (Trecho da entrevista reflexiva do participante E04)

[...] pensando na aprendizagem né, eu acho que quando a gente vai pesquisar mais sobre um determinado conteúdo, é... a gente aprende mais né. A gente tem mais contato com aquele conteúdo, e aprende mais sobre, sobre ele. E foi isso justamente que aconteceu com a gente do grupo de estudo né, a gente teve que pesquisar mais sobre esse conteúdo, que a gente aplicou no nosso vídeo para descobrir a distância de uma margem a outra do açude, e... fez com que a gente aprendesse mais sobre ele. E é como eu falei, eu não tinha conhecimento de que eu utilizava aquela função para tá descobrindo a distância de uma margem à outra do açude. Não sabia! (Trecho da entrevista reflexiva do participante E19)

Estes discursos reforçam que, mesmo na licenciatura, inclusive nas disciplinas que envolvem cálculos, o professor formador pode utilizar outras mídias além da lousa, em particular, de recursos eletrônicos/digitais. Isso promove uma aprendizagem na prática, que demanda outras habilidades do professorando, isto é, uma aprendizagem qualitativamente diferente (BORBA; VILLARREAL, 2005).

Aprender a matemática que, potencialmente, é o material de trabalho dos futuros profissionais da docência é, obviamente, um dos pilares da formação de professores. As interações nas atividades e as “conversas de corredores” confirmam que a expectativa dos estudantes ao ingressarem na licenciatura é a de encontrar um ensino que se assemelhe ao que chamamos de tradicional (aulas expositivas, provas escritas, trabalhos, seminários, etc). Portanto, as falas dos participantes confirmam que a oportunidade de aprender os conteúdos do Ensino Superior – que de alguma maneira se refletem na Educação Básica – produzindo vídeos, afeta a formação.

Para os participantes, a produção de vídeos também é uma possibilidade de inovação no que se refere ao tipo de trabalho realizado pelos estudantes dentro das disciplinas. Algumas aulas poderiam ter o horário totalmente destinado à produção de vídeos, inclusive com a possibilidade de ocorrer remotamente, isto é, o

professorando poderia produzir seus vídeos sem estar fisicamente na faculdade. Esta percepção é mais um indício de que a formação docente pode ser remodelada na presença de ferramentas como a produção de vídeos didáticos.

Aprendizagens para além do conteúdo matemático também são identificadas nas falas dos participantes. Destaco, inicialmente, a própria aprendizagem para a produção de um vídeo, pois apesar de vivermos imersos na cibercultura, este processo requer vários conhecimentos específicos do mundo audiovisual, como afirma o estudante E16, e também a importância da formalização desse processo, como falou o estudante E17:

A gente tinha que se preocupar com a imagem, com o áudio, com a iluminação, tinha que se preocupar com a edição, dividir todas as tarefas. E foi muito bom né. Inclusive, na nossa equipe né, tinham algumas coisas que a gente não sabia que dava para fazer durante a edição, e a gente acabou descobrindo, né!? (Trecho da entrevista reflexiva do participante E16)

Então, na construção do vídeo foi um... Foi algo que marcou assim né, porque por mais que a gente já tinha construído alguns, mas agora de uma maneira mais formal, de uma maneira mais correta, e... e trouxe bastante aprendizagem acho que não só para mim né, mas para todos que realmente, né, quiserem e derem atenção né!? (Trecho da entrevista reflexiva do participante E17)

Produzir um vídeo alinhado com os princípios da cibercultura (LEMOS, 2009) – isto é, um vídeo que possa ser produzido, distribuído e acessado sem a necessidade de uma produtora, emissora ou algo do tipo – passa, necessariamente, pelo manuseio de recursos eletrônicos/digitais como smartphones, aplicativos/software e acesso à internet. Os estudantes destacaram dentre as etapas deste processo, principalmente, o desenvolvimento das habilidades neste sentido, que se acentua na etapa de pós-produção (edição).

Enfatizaram, também, a importância de saber sobre o uso de outras mídias (vídeos, áudios, fotos, efeitos sonoros), as etapas para a publicação de um vídeo no YouTube e os cuidados necessários (uso de trilhas sonoras livres de direitos autorais, texto de descrição do vídeo e palavras-chave, imagem de capa). O uso de bons aplicativos gratuitos de edição de vídeo, som e imagem no próprio smartphone e, até mesmo, aprendizagem de novas funções nestes softwares para os que já tinham alguma experiência com produção de vídeos, também foram mencionados.

O processo de produção de vídeos requer habilidades que não estão exclusivamente ligadas à construção do conhecimento matemático, mas que ajudam o professorando no que se refere a um melhor domínio das Tecnologias

Digitais (TD). O tempo investido no desenvolvimento de habilidades que, num olhar superficial, parecem tomar o tempo que poderia ser destinado à apropriação do conhecimento matemático ou de metodologias de ensino, na verdade, promove a construção do coletivo seres-humanos-com-mídias (BORBA, 2002).

Ainda que não tenha sido explicitado pelos participantes com esses termos – cibercultura, coletivo seres-humanos-com-mídias etc – temos aqui evidências de que os participantes consideram essas novas aprendizagens como importantes para a sua constituição como docente. Isso indica, também, que os professorandos estão abertos a uma formação que englobe outros elementos além de conteúdo e didática.

A coletividade mencionada acima, que se constrói no processo de produção de vídeos, apresenta, também, um caminho de aprendizagem de matemática interessante na etapa de pós-produção (edição). Em primeiro lugar, ocorre o contato direto entre professorandos e TD através do uso de recursos eletrônicos (smartphone, computadores) e digitais (aplicativos). Ao editar, a necessidade estética – isto é, o ajuste dos cortes, transições de cena, volumes dos áudios utilizados, efeitos sonoros ou visuais, legendas etc – leva o professorando-editor a rever o material gravado diversas vezes. Esta repetição, que estimula os sentidos da visão e da audição, ajuda na internalização dos conceitos e conteúdos, como afirma o participante E14:

Olha, é... Ali a lei dos senos não é algo que eu costumo ver, né. Só que, por exemplo, na produção, no caso de produzir o vídeo, eu vi inúmeras vezes aquele vídeo. Eu devo ter visto umas duas horas de vídeo, de um vídeo de 15 minutos. Então, é... Acaba que não tem como não ficar na cabeça. A parte de pós-produção, de como você tá sempre revendo vídeo, aquilo internaliza de uma forma que acho que nem se você quiser, você não esquece. Então, por exemplo, nesse quesito, a lei dos senos é algo que antes da produção desse nosso vídeo, era algo que eu sabia, mas se eu precisasse trabalhar ela, eu ia ter que recorrer alguma pesquisa, ali, mas agora, se você me disser: lei dos senos, eu lhe pergunto: qual é os... me dê os dois ângulos aí e a distância que a gente desenrola. [...] Porque querendo ou não, você vai ver aquilo inúmeras vezes. Então vai ficar na cabeça. (Trecho da entrevista reflexiva do participante E14)

Se por um lado, quem edita o vídeo tem contato com o material audiovisual de modo que, em coletividade com as mídias digitais, ocorre aprendizagem do conteúdo matemático, por outro lado os professorandos-atores que atuam na fase de produção, também desenvolvem a aprendizagem por meio de um coletivo configurado de maneira diferente do que aquele da edição.

Na fase de produção o coletivo é formado pelos professorandos que atuam tanto como atores quanto nos bastidores (operando câmeras, diretores, fazendo as vezes de contra-regra, etc), bem como pelas mídias (roteiro, materiais cenográficos, câmeras, microfones etc). Agora, as habilidades trabalhadas estão mais ligadas às artes cênicas com a utilização de uma linguagem oral e corporal que não é própria da aula de matemática.

O estudo das falas definidas no roteiro e as possíveis regravações da mesma cena, também configuram uma repetição e uma busca pela melhor forma de apresentação do conteúdo que, por sua vez, promovem a aprendizagem dos professorandos-atores. A própria escrita do roteiro é uma via pela qual a produção de vídeos promove a aprendizagem do conteúdo matemático. A necessidade de escrever e adaptar o conteúdo para o contexto escolhido pela equipe, força a criação de novos caminhos para a abordagem do assunto, o que, antes, requer aprendizagem qualitativamente diferente e mediada pela escrita de um texto não matemático.

Desta forma, embora vista pelos participantes como aprendizagens colaterais, o desenvolvimento das habilidades requeridas para o processo de produção de vídeos didáticos conduz o professorando à aprendizagem do conteúdo matemático (em nível superior). Esta aprendizagem qualitativamente diferente, por sua vez, leva o professorando a refletir sobre suas futuras práticas docentes, mensurando a viabilidade da adoção de tais recursos com seus estudantes. Temos, então, mais indícios de que o processo de produção de vídeos pode se refletir na formação docente.

Ainda sobre outras aprendizagens apontadas pelos participantes, a experiência com a produção de vídeos didáticos pode ajudar o professorando a melhor lidar com as atribuições docentes. A administração do tempo é um fator importante trabalhado no processo de produção de vídeos, uma vez que o processo é tanto mais curto quanto melhor planejado e executado.

Os participantes também apontam a criatividade como um fator importante no processo de produção de um vídeo didático. Com isso, percebem que as aulas cotidianas necessitam, também, de uma dose de criatividade, ou seja, o processo de produção de vídeo os levou a repensar aspectos do planejamento de suas aulas.

Ademais, a sistematização da produção de vídeos nas fases de pré-produção, produção e pós-produção (KINDEM; MUSBURGER, 2005) reforça no

professorando a ideia da necessidade do planejamento e organização da aula, sendo o roteiro visto como uma espécie de plano de aula.

Também apontado como aprendizagem deste processo, as dificuldades experimentadas pelos professorandos com as atividades no grupo de estudos levaram os participantes a refletir sobre suas atitudes perante seus futuros estudantes, como retratado na fala do participante E02:

E sei que (...) dentro de sala de aula, se eu fosse colocar qualquer conteúdo pra ensinar os alunos, também ia ter essa dificuldade. Aí nessa relação, eu posso associar que do mesmo jeito que eu tive dificuldade de fazer um vídeo, os meus alunos futuramente também vão ter alguma dificuldade de compreender o conteúdo. Aí que entra: é eu no lugar deles né, em ter empatia pelos alunos. (Trecho da entrevista reflexiva do participante E02)

Assim, identifica-se na fala dos participantes contribuições importantes do processo de produção de vídeos no que se refere às necessidades dos estudantes do nível superior: aprendizagem na prática, administração do tempo estudantil, desenvolvimento de habilidades e formação com TD, além de uma aprendizagem de matemática qualitativamente diferente, via escrita de roteiro, atuação e edição.

Também é possível identificar aprendizagens importantes em relação à formação para o ensino de matemática, tais como a administração do tempo docente, o estímulo à criatividade e o planejamento/organização da sala de aula. Na próxima subseção trago o que os participantes vêem como possibilidades para a aprendizagem em nível escolar.

7.1.2 Ferramenta de aprendizagem em nível escolar

As entrevistas reflexivas também revelam a compreensão de que o processo de produção de vídeos promove aprendizagem em nível escolar. Uma conclusão esperada, uma vez que no curso de formação o professorando já vislumbra a atuação em sala de aula. Esta compreensão por parte dos professorandos confirma a formação docente como tempo não apenas para desenvolver o ensino, mas também para olhar a aprendizagem como componente indissociável.

Os participantes consideram que é viável a adoção da produção de vídeos no ensino escolar e que esta possibilita aprendizagem da própria matemática – assim como ocorre em nível superior – mas, também, aprendizagens periféricas, mais ligadas às questões de desenvolvimento humano.

Este ponto considero relevante pois, desde a minha formação, o ensino de matemática tem um traço muito forte de auto-suficiência. Desde a forma de abordar o conteúdo (sem contextualização, apenas aplicação da teoria em exercícios práticos) até o comportamento do próprio professor. Aprender algo que não fosse matemática, durante as aulas de matemática, parecia ser “enrolação” ou perda de tempo.

Assim, perceber que os professorandos estão atentos e abertos a tais possibilidades, indicam que a adoção de recursos como a produção de vídeos didáticos podem contribuir para ressignificar a visão dos futuros professores de matemática.

O modelo adotado no grupo de estudos, com a formação para a produção de vídeos vista paralelamente ao conteúdo matemático, foi considerado pelos participantes como um caminho possível também na Educação Básica. Mais ainda, o trabalho desenvolvido no LAVID também é referência para os professorandos ao pensarem na adoção da produção de vídeos na escola, como descreve a participante E19.

pensando... assim no meu futuro como professora de matemática, (...) eu sempre vejo isso né, às vezes quando eu vejo os vídeos do LAVID eu penso é... como seria a gente levar essa produção de vídeo pros alunos na escola né, para os alunos na escola estarem produzindo esses vídeos né, o que seria muito interessante, ia instigar o lado autônomo deles, eles iam estudar o conteúdo e aprender com a produção né, com essa produção de vídeos que eles iam fazer. (Trecho da entrevista reflexiva do participante E19)

As atividades desenvolvidas no grupo de estudos também levaram os professorandos a refletir sobre produção de vídeos no futuro, quando estiverem atuando como docentes na Educação Básica. Esta formação experienciada no curso de licenciatura possibilita ao futuro professor produzir os seus próprios vídeos, mais próximos do contexto da sua escola, evitando utilizar exclusivamente produtos audiovisuais de terceiros.

Pensando nos estudantes da Educação Básica, o fato de se expor à atuação e/ou ao uso de softwares/aplicativos pode desenvolver habilidades tais como a capacidade de comunicação – no caso dos estudantes-atores – bem como encorajar a participação do estudante que tem aptidões para o uso de TD, mesmo quando este tem dificuldades com a matemática.

Essas percepções indicam que os professorandos enxergam a possibilidade de participarem de maneira ativa da formação dos futuros estudantes, na escola. A preocupação não se resume ao melhor ensino e aprendizagem possíveis, mas também abrange o bem-estar dos seus próprios estudantes. Há 20 ou 25 anos atrás, quando eu me encontrava no curso de graduação, esse tipo de preocupação não permeava o nosso imaginário. Tem-se, então, indícios de uma mudança de paradigma observada com a produção de vídeos didáticos.

Assim, a produção de vídeos na escola pode ser, a princípio, uma forma de inclusão. Ao formar o coletivo seres-humanos-com-mídias, as diferentes habilidades demandadas no processo de produção e distribuídas entre os estudantes, levam-nos, através do trabalho colaborativo, à aprendizagem do conteúdo. Em outros termos, a disciplina de matemática, muitas vezes sinônimo de fracasso escolar e que serve para separar os “inteligentes” dos “não inteligentes”, pode agora, através da produção de vídeos, se transformar em um fator agregador dos alunos graças à demanda por variadas habilidades.

Os participantes também destacaram que o período de distanciamento social, suspensão das aulas e consequente intensificação no uso das TD para a maior parte dos estudantes, os aproximou ainda mais dos smartphones e redes sociais. Com o retorno às aulas presenciais, a produção de vídeos didáticos de matemática na escola é, então, mais uma forma de desenvolver a autonomia dos estudantes, uma vez que este processo exige a realização de pesquisas escolares para a compreensão do conteúdo que será abordado no vídeo.

A propósito, dentre os participantes que já atuam como professores de matemática, alguns já se utilizaram da produção de vídeos como ferramenta pedagógica (afirmações dos participantes E11 e E17 abaixo). Entre os que ainda não atuam em sala de aula, há os que têm desejo pela utilização deste recurso (declaração do participante E07).

Eu vou aplicar isso [produção de vídeos com os estudantes] com certeza, como já apliquei! Já apliquei, inclusive eu tenho todos os vídeoszinhos deles aqui. Claro, vídeos bem mais simples. Contudo, foi o passo inicial. Neste ano [2021] eu só fiz uma produção de vídeo com eles, mas que ficou... depois eu até lhe mostro! (Trecho da entrevista reflexiva do participante E11)

É... já tive experiência né, esse ano, também acho que um pouco inspirado por você, né!? (risos), trabalhei com os alunos e vi que realmente é uma ótima ferramenta (...) para a própria aprendizagem deles. A gente percebe que tem aluno que não dá muita importância né, faz de qualquer jeito... Como qualquer lugar né? Tem aluno que realmente capricha... (...) Teve

aluno que chegou para mim e disse “professor, eu não gostei do meu vídeo. Deixa eu gravar de novo que eu quero ganhar”. Olha? Com isso, trazia aprendizagem pra ele né? Ele ia refazer, ele ia ver onde foi que ele errou, onde foi que ele não caprichou muito né... (Trecho da entrevista reflexiva do participante E17)

a gente não tem noção de como vai ser as turmas e de como funciona toda essa questão... Do que a gente sabe, né, da Educação Básica, de como é que funciona. Mas eu vejo... Mas eu penso que a produção de vídeo, com certeza vai ser uma coisa que vai tá ali na minha metodologia, sabe!? (Trecho da entrevista reflexiva do participante E07)

Quando a produção de vídeos de matemática é adotada na escola, as aulas do professor e o livro didático tendem a ser as principais fontes de consulta. Contudo, o oceano de informações disponíveis no ciberespaço darão ao estudante mais referências, não apenas do ponto de vista do conteúdo, mas também estético.

Por exemplo, a dinamicidade dos vídeos publicados nas redes sociais – em partes, devido a limitação de tempo variando de 1 a 10 minutos – tendem a direcionar o estilo dos vídeos produzidos na escola, e esta combinação matemática-cibercultura estimula a criatividade dos estudantes.

Ao se colocar em campo o conteúdo matemático, o contexto local vivido no cotidiano dos estudantes, as etapas de produção de um vídeo didático, o uso de TD e as possibilidades trazidas pela cibercultura, tudo isso envolvendo professores e estudantes na escola, vemos um cenário propício à criação. Sobretudo na fase de pré-produção, na qual a equipe apresenta e discute as ideias iniciais, e escreve o roteiro.

Neste ponto são demandadas habilidades de outras disciplinas curriculares⁵², como a Língua Portuguesa, por exemplo. Afinal de contas, a produção do roteiro requer de estudantes e professores conhecimentos acerca de gêneros textuais, ortografia e gramática, para que o texto seja, de fato, compreendido por toda a equipe de produção.

Uma outra ponte criada a partir da produção de vídeos didáticos, liga a matemática às questões do meio ambiente. No caso específico dos participantes, que são/serão professores em cidades do interior, a própria contextualização como princípio para a produção dos vídeos pode promover reflexão e discussão sobre a preservação dos bens naturais, tão marcantes em suas respectivas cidades.

⁵² Aqui pode-se pensar na interdisciplinaridade, tanto na forma como se aprende como na formação de professores (FAZENDA, 2013).

Além disso, temas como reciclagem podem ser trabalhados na produção de vídeos didáticos de matemática. Por exemplo, a produção de vídeos tutoriais, apresentando jogos construídos com materiais de baixo custo, dão aos estudantes e professores, a oportunidade de incluir novos elementos em campo.

Vê-se, então, que em nível escolar a produção de vídeos potencialmente promove a aprendizagem do conteúdo matemático em diálogo com outras áreas do conhecimento. Também possibilita o desenvolvimento da autonomia dos estudantes e a inclusão, pois o trabalho de forma colaborativa, que demanda diversas habilidades, evidencia a importância de cada estudante em sua individualidade. Portanto, a produção de vídeos didáticos no curso de formação possibilita ao professorando pensar em aspectos ligados à aprendizagem e ao desenvolvimento – escolar e humano – dos seus futuros estudantes.

Na subseção a seguir, discuto o que as entrevistas reflexivas revelaram quanto ao uso da produção de vídeos como ferramenta de ensino.

7.1.3 Ferramenta de ensino

Uma analogia que emerge nos depoimentos dos professorandos é a de que a fase de produção, isto é, quando ocorre a atuação propriamente dita, é uma aula. Ao atuar, o professorando se aproxima, em um certo sentido, da atitude professoral, pois coloca em prática o seu ensino e tem as locações como um conjunto de materiais didáticos à sua disposição.

Vê-se, então, que o contato com o processo de produção de vídeos didáticos é capaz de despertar no professorando reflexões acerca da sua prática docente. Ao produzir vídeos, o futuro professor pode olhar para o seu próprio fazer docente de outros ângulos. E, ao pensar de maneira crítica sobre o que faz/fará como professor, temos indícios de que a formação docente está sendo afetada. As falas dos estudantes E01 e E19 confirmam esta afirmação.

Eu, eu fiquei imaginando várias, várias maneiras de eu poder ensinar, d'eu poder conseguir passar o conhecimento pro aluno, sobre matemática (...) não somente na trigonometria, [mas] me fez eu pensar também, tipo, na parte de porcentagem. (Trecho da entrevista reflexiva do participante E01)

Então acho que (...) isso contribuiu para a aprendizagem de termos didáticos né, porque você teria que, tipo, no meu vídeo: no meu vídeo eu procurei explicar detalhadamente o que ia acontecer porque eu tava em diálogo com uma pessoa que não tinha esse conhecimento, né!? A gente falou sobre (...) os ângulos, a soma dos ângulos internos de um triângulo, lembrando o conteúdo, né!? (...) E essa produção do vídeo (...) eu acho que... que colaborou para essas aprendizagens, para esse olhar, esse

olhar didático, diferente de ensinar né!? (Trecho da entrevista reflexiva do participante E19)

Porém, o contato com os estudantes através dos vídeos produzidos pode ocorrer de maneira atemporal através da lente da câmera. Se o vídeo produzido é usado pelo professor fora da sala de aula, a interação se dá não pela oralidade da voz, nem de maneira instantânea mas, em potencial, através da escrita, com perguntas dos estudantes – através de comentários na plataforma que hospeda o vídeo ou por aplicativos de mensagens – e respostas não necessariamente imediatas do professor.

Embora as atividades do grupo de estudos tenham se tratado apenas de produções dos próprios professorandos, ao considerar a produção de vídeos como uma ferramenta de ensino nas mãos do professor de matemática, podemos analisar duas vias: (a) a do professor que vai produzir seus vídeos de maneira autoral, para usá-los como material didático junto aos seus estudantes; (b) a do professor que vai se utilizar do processo realizado pelos seus estudantes como ferramenta pedagógica para o ensino de matemática.

Trilhando a primeira via, ao produzir vídeos, o professor tem a oportunidade de construir um material direcionado aos estudantes, considerando as especificidades que favoreçam à aprendizagem naquele contexto. Na sua produção, o professor de matemática pode incluir as origens do conceito a ser abordado no vídeo – trazendo de maneira transversal a história da matemática – bem como planejar o passo a passo a ser apresentado no vídeo, de modo que o tempo total de duração não seja muito longo e dê a possibilidade do estudante desenvolver algum raciocínio, pausando o vídeo quando necessário.

Cada fase de produção requer atenção especial do professor de matemática, afinal, o objetivo é que o espectador – estudante – possa compreender a mensagem. Assim, como Borba e Villarreal (2005) falam em aprendizagem qualitativamente diferente na presença das TD, podemos considerar um ensino reconfigurado pela adição de recursos necessários à produção de um vídeo didático. Ao escolher este caminho, o professor precisa se apropriar de habilidades e conhecimentos para além do conteúdo matemático e dos métodos de ensinios tradicionais e, assim, o ensino de matemática é qualitativamente diferente.

Há, também, a opção do vídeo produzido pelo professor servir como elemento motivador para se trabalhar o assunto em sala de aula. O vídeo didático pode conter situações do cotidiano onde a matemática é aplicada para resolução de um problema prático e real. Em sala de aula, depois de ver a produção realizada pelo professor, de maneira presencial e síncrona, pode-se lançar mão de outros recursos pedagógicos para prosseguir o ensino do conteúdo.

Os recursos visuais que podem ser utilizados para a produção de um vídeo didático complementam as possibilidades do interior da sala de aula. Imagens de lugares ou monumentos em outros bairros, cidades ou até países, legendas, efeitos sonoros, imagens de locais inacessíveis para os seus estudantes, dentre outros, são recursos que podem ser incorporados ao vídeo didático através de uma boa edição.

Uma outra possibilidade para o vídeo autoral, do professor, é a sua produção com a finalidade de fechar o assunto. Ou seja, o professor pode produzir seus próprios vídeos para apresentar uma situação completa – desde o conceito até a aplicação – como forma de apresentar aos estudantes uma síntese do conteúdo abordado.

Portanto, todo esse processo de produção demanda conhecimento extra e desenvolvimento de habilidades relacionadas à produção de vídeos. Em consequência, esses novos conhecimentos munem o professorando de maior segurança para lidar com o conteúdo de uma forma qualitativamente diferente, o que contribui para o seu ensino.

Analisando a via da produção de vídeos didáticos dos estudantes como recurso pedagógico para o ensino de matemática, destaca-se nas falas dos participantes a concepção de que a produção de vídeos é uma metodologia de ensino. Se considerarmos o conceito simplista de que uma metodologia de ensino é “o estudo das diferentes trajetórias traçadas/planejadas e vivenciadas pelos educadores para orientar/direcionar o processo de ensino-aprendizagem em função de certos objetivos ou fins educativos/formativos” (MANFREDI, 1993, p. 1), então a produção de vídeos pode ser considerada, sim, uma metodologia de ensino.

Contudo, como alerta a própria autora (MANFREDI, 1993), as concepções de metodologia de ensino dependem do contexto e do momento histórico. A autora apresenta cinco variações deste conceito, sendo uma delas o conceito de metodologia de ensino na concepção histórico-dialética de educação, a qual serve

como uma matriz geral “a partir da qual diferentes professores e/ou formadores podem produzir e criar ordenações diferenciadas a que chamaremos de *métodos de ensino*” (MANFREDI, 1993, p. 5).

Assim, a fala dos participantes pode sinalizar certa carência no domínio do conceito de metodologia de ensino mas, também, pode indicar apenas uma expressão um tanto quanto abrangente para a real classificação da produção de vídeos, que seria, então, um método – e não uma metodologia – de ensino de matemática.

Ao colocar, com as condições necessárias, a produção de vídeos como trabalho a ser realizado por seus estudantes, o professor promove intencionalmente a aprendizagem de seus alunos. De fato, o professor conduz os estudantes a uma abordagem de conceitos e conteúdos matemáticos em situações práticas através da linguagem audiovisual. Portanto, realiza o ato de ensinar.

Aprender a ensinar deve estar na base da formação de professores. Na minha vivência como formador, especialmente como coordenador de área do PIBID e como professor no Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR), um dos grandes desafios é compreender a necessidade de se ter um plano para tornar acessível ao estudante o conhecimento que se deseja ensinar.

Compreendida minimamente esta necessidade, o próximo passo consiste em produzir as condições para que a aprendizagem ocorra, isto é, aprender a ensinar. Essa aprendizagem que, obviamente, deve ser contínua e ao longo da profissão, deve se iniciar no curso de licenciatura. Não podemos nos conformar em explicar o curso de formação de professores como uma autoescola, na qual aprendemos apenas a tirar a licença para dirigir.

Assim, o contato com processos como o da produção de vídeos é capaz de colocar o professorando “na rua” e não apenas limitado ao simulador que é a sala de aula da universidade. Desta forma, ao usar o processo de produção de vídeos como recurso de ensino, terá, antes, conhecimentos acerca destes recursos na visão do estudante.

A produção de vídeos realizada pelos estudantes, também é uma forma de reconfiguração. Assim como Lemos (2009) apresenta a reconfiguração das mídias à luz dos princípios da cibercultura, a produção de vídeos também reconfigura o

ensino de matemática, inclusive espacialmente, pois a aprendizagem pode ocorrer em ambientes para além da escola (aulas) e do lar (tarefas).

Se o professor deseja que o estudante parta do “zero” em um determinado conteúdo, a produção de vídeos pode reconfigurar a própria relação do estudante com o conhecimento. Neste caso, não é o professor quem repassa os principais conceitos e/ou fatos que depois deverão ser compreendidos pelo estudante, mas, sim, o próprio aluno que busca tais fatos a partir de orientações mínimas do professor.

Em seguida, os estudantes têm a missão de buscar a compreensão destes fatos para que sejam transpostos para a situação real que querem apresentar no vídeo – e isso demanda tempo nas três fases de produção. Uma vez produzido o audiovisual, então ao longo de todo este processo, os estudantes – orientados pelo professor – poderão alcançar a aprendizagem do conteúdo, uma vez que investirão tempo pensando a respeito da situação/aplicação/problema.

Mesmo diante de tantos “extras” a serem incorporados na ação docente, os participantes se mostraram abertos e, em alguns casos, motivados para utilizar a produção de vídeos com seus estudantes. Temos, então, mais indícios de que adotar o processo de produção de vídeos afeta a formação dos professorandos. Na fala dos participantes, vê-se abertura a inclusão de conhecimentos que deem suporte ao uso adequado deste recurso, quer seja na própria graduação, quer seja na futura ação docente (escola).

Assim como no projeto pedagógico de curso estão previstas as diversas metodologias e métodos de ensino, a produção de vídeos também precisa ser inserida na formação para poder ser utilizada na escola da melhor maneira.

Vale lembrar que o grupo de estudos aconteceu em um período onde o Ensino Remoto Emergencial (ERE) ainda era a única opção para a maior parte dos estudantes. De um modo geral, o uso das TD foi demandado como principal recurso para a continuidade das atividades escolares e acadêmicas por cerca de dois anos. Assim, também está muito presente na fala dos participantes o impulso dado à produção de vídeos como recurso de ensino durante o período de distanciamento social.

Sobre este crescimento da produção de vídeos durante a pandemia, os participantes que já atuam como professores destacaram a necessidade que tiveram de produzir materiais que pudessem chegar aos seus respectivos

estudantes. Ao mesmo tempo, compreendem que o conhecimento prévio que já tinham⁵³ acerca da produção de vídeos facilitou o uso deste recurso e permitiu ajudar colegas de trabalho com suas respectivas produções.

Já os participantes que ainda não são professores, tiveram a demanda por produção de vídeos em algumas atividades do curso. Dada a impossibilidade de trabalhos dos professorandos nas escolas, alguns docentes do curso recorreram à produção de vídeos para a prática da regência, tanto nas disciplinas de estágio como também em atividades de programas de iniciação à docência. Novamente, destacaram como o contato anterior com produção de vídeos, e as próprias atividades do grupo de estudo, puderam/poderão ser úteis no processo de produção de vídeos didáticos.

A fala do participante E11 ilustra a percepção que os participantes têm sobre a produção de vídeos como recurso de ensino (naquele momento) e traz, também, um palpite de que mesmo após o período de distanciamento social, algumas práticas permanecerão.

Eu tive duas disciplinas que produziram vídeo. Uma foi na Didática da Matemática, a gente produziu um vídeo (...) A gente, a gente produziu vídeo, também, no estágio. Estágio Supervisionado 2 (...) que era justamente fazer um vídeo didático, né, e que esse vídeo didático serviria como complemento da regência e, bem como, seria como processo avaliativo da disciplina (...). Então a gente, eu produzi um vídeo de socialização mostrando como foi a trajetória toda, né!? Tipo, um documentáriozinho de como é que foi, a trajetória do estágio. Então, essas duas disciplinas a gente trabalhou com vídeos, foram as, são as que eu tô lembrando aqui no momento. Então, veja que a gente já conseguiu ter uma mudançazinha, a gente já consegue ver que os professores adotam, estão adotando e estão gostando. Porque na verdade, quando a gente voltar presencial isso aqui... a maioria das coisas vão perman... – espero que sim né – vão permanecer! Então é... É isso. (Trecho da entrevista reflexiva do participante E11)

Além de compreender que a produção de vídeos é um recurso importante e viável para o ensino de matemática, os participantes também declaram que agregar este item ao repertório torna-se um diferencial profissional para o professor. Lançar mão de um recurso de ensino inovador – em se tratando de ensino de matemática – move os estudantes em busca de soluções também diferenciadas, uma vez que as mídias e habilidades demandadas para a produção de um vídeo didático são diferentes das usuais como papel, lápis e lousa, por exemplo.

⁵³ Aqueles estudantes que já tinham produzido vídeo em disciplinas do curso ou participado de atividades do LAVID.

Ao orientar a aprendizagem dos estudantes produzindo vídeos, especialmente se fizer uso de uma linguagem que seja interessante para as faixas etárias em questão, o professor insere-se na cultura do ciberespaço. Tem-se uma abordagem do conteúdo de um ângulo diferente e até inesperado para os estudantes, isto é, uma característica que pode dar ao professor algum destaque profissionalmente falando. Provavelmente mais difícil, à princípio, mas que no médio/longo prazo qualificam o trabalho do professor.

Considerando outros aspectos do fazer docente e, ainda, na perspectiva de inovação, os participantes apontam a produção de vídeos como uma opção para a avaliação de aprendizagem. O vídeo produzido e o próprio processo – desde que acompanhado pelo professor – podem indicar o nível de compreensão do conteúdo abordado.

No ensino superior, principalmente no período de ERE, esta possibilidade foi explorada, uma vez que as avaliações escritas tradicionais estavam fora de questão. Na fala dos participantes, esta prática teve uma boa aceitação entre os licenciandos uma vez que o recurso permitiu avaliar não apenas a aprendizagem do conteúdo (de matemática “pura”, inclusive) como também avaliar aspectos didáticos, permitindo ao professor formador acompanhar o desenvolvimento do professorando em situações particulares como, por exemplo, sua capacidade de articulação e argumentação.

Já na Educação Básica, os professorandos vêem a produção de vídeos como forma de avaliar a capacidade dos estudantes em aplicar o conteúdo às situações do cotidiano. Avaliar um vídeo produzido – e o seu processo de produção – é diferente de avaliar provas escritas, nas quais há pouca informação para que o professor analise da melhor forma a aprendizagem do aluno. É diferente, também, de provas orais, uma vez que não há a pressão pela resposta naquele momento.

Ao produzir um vídeo, o estudante tem a liberdade de incorporar elementos que indiquem a sua compreensão com respeito a conexões diversas entre a matemática e a vida cotidiana. O estudante também estará livre para se expressar de maneira qualitativamente diferente, pois não estará mais limitado apenas à voz e à escrita; agora terá como possibilidade também o virtual – ou a terceira tecnologia da inteligência mencionada por Lévy (2010a).

Obviamente esta forma de avaliar não se limita às atividades que devem ser, necessariamente, transformadas em nota. Tarefas do dia-a-dia na escola também

podem ser realizadas por meio da produção de vídeos para que o professor de matemática perceba as lacunas, avance e corrija a rota do seu ensino. Nestes casos, atividades com vídeos curtos podem ajudar o estudante na compreensão do conteúdo matemático, bem como desenvolver as habilidades para produções de vídeos mais elaboradas.

Um exemplo para ilustrar essa possibilidade é a Tarefa 3 realizada no grupo de estudos. Os estudantes formaram duplas e produziram vídeos com exatamente 1 minuto de duração trazendo alguma situação cotidiana que deveria ser resolvida com recursos matemáticos. Os participantes apresentaram diversas situações: venda de produtos de beleza, capacidade de volume de cisternas, índice de massa corporal, problemas de combinatória, dentre outros.

Um instrumento de avaliação deve ser, então, importante para que o professor acompanhe o progresso ou identifique os pontos a melhorar de seus estudantes. Contudo, deve permitir ao próprio estudante saber onde precisa melhorar a sua própria compreensão. Os participantes também apresentaram esta possibilidade para a produção de vídeos.

Ao se ver em uma tela, o professorando pode identificar, até mesmo sem o auxílio do professor formador, pontos que precisam de uma melhor atenção. Desde a compreensão de algum conteúdo até a busca por abordagens mais adequadas pedagogicamente. Uma vez que o vídeo pode ser armazenado em plataformas como o YouTube, e é facilmente acessado depois de algum tempo, este exercício de olhar para o que foi feito anteriormente é facilitado para o professor.

Em suma, a produção de vídeo como ferramenta de ensino abrange diversos aspectos do fazer docente, desde o planejamento até a avaliação. O ato de ensinar pode ser reconfigurado pelas mídias e pela participação dos estudantes no processo, constituindo-se como um diferencial profissional para o professor. Eis, portanto, alguns aspectos em que a produção de vídeos didáticos podem afetar a formação de professores de Matemática.

Contudo, para que esta prática seja adotada satisfatoriamente, os participantes já indicaram que faz-se necessário uma formação inicial. Na próxima seção escrevo sobre a segunda categoria final identificada no processo de Análise de Conteúdo das entrevistas reflexivas, que apontam para os desafios na adoção da produção de vídeos.

7.2 Requisitos para adoção da produção de vídeos

Glauber Rocha é considerado o cineasta brasileiro mais polêmico de todos os tempos. Na década de 1960 liderou o movimento que teve influência por boa parte da América do Sul onde o “cinema torna-se o canal privilegiado para não somente apresentar os problemas sociais desses países, como também para discutir as possíveis soluções” (SILVA JÚNIOR, 2020, p. 52). É o chamado “Cinema Novo”.

Com a utilização de equipamentos mais leves, viabilizada a partir de um curso realizado pelo cineasta sueco Arne Sücksdorff, na Cinemateca do Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro em 1963, Glauber Rocha pôs sua própria definição de cinema: “uma câmera na mão e uma ideia na cabeça”, que ficou marcada como o lema do Cinema Novo (MALAFAIA, 2012, p. 44).

Contudo, esta frase tão significativa para a história do cinema brasileiro, não traduz fielmente a realidade quando considera-se o contexto da Educação. “Um smartphone na mão e uma ideia na cabeça” não são suficientes para a produção de vídeos didáticos de Matemática, ainda que estejamos em melhores condições em termos de tecnologias e de seu uso do que na década de 1960.

Ainda que vivamos tempos em que a produção de vídeos é bem mais acessível às pessoas comuns – o smartphone é uma central multimídia – e que a superexposição nas redes sociais por meio de *selfies*, *reels* e vídeos no TikTok pareçam ações rotineiras, outras variáveis estão em jogo quando se objetiva produzir vídeos com intencionalidade pedagógica. Aliás, a própria discussão sobre produção de recursos didáticos e suas potencialidades, merecem estar mais presentes no curso de formação de professores.

As falas dos participantes nas entrevistas reflexivas trouxeram à tona necessidades geradas ao se admitir a produção de vídeos como ação docente. O que deve ser levado em consideração pelos cursos e formadores? Paralelamente, procurei identificar em que medida a formação para a produção de vídeos contribui para a formação docente.

Os participantes percebem que a produção de vídeos demanda tempo de maneira diferente. Algumas tarefas podem ser completadas de maneira fracionada como, por exemplo, a edição do vídeo. Outras partes, porém, não podem ser pausadas para serem retomadas posteriormente, como a gravação de uma cena ao ar livre que precisa ser refeita algumas vezes, por exemplo. Nestes casos, a

atividade requer um tempo contínuo (em minutos, talvez horas) que muitas vezes o professorando não tem.

Essa falta de tempo é atribuída, principalmente, ao volume de atividades das disciplinas de conteúdo matemático do curso de formação e/ou tempo dedicado ao trabalho, como é o caso de vários estudantes do curso. A escassez de tempo no período da licenciatura deve ser considerada, então, ao se adotar a produção de vídeos como recurso para a formação. Pensar em atividades que perdurem ao longo de um período letivo em vez de se concentrar em algumas poucas semanas do semestre, pode ser uma alternativa adotada pelo professor formador.

Um ponto a se pensar quando os professorandos acusam o grande volume de atividades nas disciplinas de conteúdo matemático é que, provavelmente, não há transversalidade e/ou interdisciplinaridade quando se trata de tais componentes curriculares. Identifica-se na fala dos estudantes a percepção de que tais conteúdos são vistos de maneira isolada.

Neste sentido, o processo de produção de vídeos pode contribuir para que não haja um excesso de preocupação com o conteúdo. Ao propor novos caminhos de abordagem para o conteúdo, mas que sejam viáveis para a Educação Básica, é possível aliviar a carga conteudista em prol de uma formação que, de fato, esteja voltada para um ensino de matemática que faça sentido no futuro contexto do professorando.

Outro fator que merece atenção ao se adotar a produção de vídeos como recurso na formação de professores, especialmente na realidade dos estudantes de uma universidade no interior, é a distância entre as moradias dos professorandos. Para produções em grupo, a distância entre as cidades de origem – somadas ao fator tempo descrito acima – aumenta a dificuldade experimentada no processo. O mesmo raciocínio cabe para a Educação Básica, uma vez que as escolas nas sedes dos municípios recebem estudantes da zona rural.

Uma alternativa levantada pelos próprios participantes é que as atividades de produção de vídeos substituam, eventualmente, aulas presenciais, ou seja, o tempo dedicado à produção de vídeos seria, em um certo sentido, direcionado à uma aprendizagem qualitativamente diferente, realizada na prática e com outra dinâmica. Obviamente, para essa mudança de paradigma, os professores formadores deveriam estar verdadeiramente engajados e as instituições abertas a tais possibilidades.

Pensar em uma ação universitária/formativa para além de encontros síncronos me parece uma necessidade que independe da formação para a produção de vídeos. Como mencionado outras vezes ao longo deste trabalho, há casos em que os estudantes gastam cerca de 8 horas do dia apenas com o deslocamento casa-universidade.

Ao indicarem as contribuições trazidas para a formação através de uma atividade que requer estrutura e planejamento, os professorandos compreendem que há outros caminhos para a construção do conhecimento necessário tanto para a aprendizagem dos conteúdos curriculares da graduação, quanto para o desenvolvimento profissional.

Além de ser necessário entender o contexto para adotar satisfatoriamente a produção de vídeos como recurso na formação docente, as demandas de ordem técnica também estão muito presentes na fala dos professorandos.

Depois que os participantes tiveram a formação no grupo de estudos, eles passaram a compreender que algumas habilidades e conhecimentos técnicos são importantes para que o vídeo produzido tenha a maior qualidade possível e, assim, não seja um mero registro de falas ou atividades matemáticas. Não se deve perder de vista o potencial da produção de vídeos como recurso de formação docente. Ao perceberem isso, classificam, a princípio, o processo de produção de vídeos como sendo desafiador e de difícil execução. Isso provoca, em alguns, certa insegurança.

Ao experimentarem o processo sequenciando as suas fases – pré-produção, produção e pós-produção – os professorandos especificaram melhor os pontos de dificuldades. Consequentemente tem-se uma melhor identificação das necessidades que devem ser exploradas para a adoção da produção de vídeos na formação docente.

Seguindo a sequência das fases de produção, começo trazendo as demandas da pré-produção, isto é, a escolha do problema/assunto, a criatividade e a escrita do roteiro como dificuldades postas pelos participantes. A escolha do problema matemático, embora pareça a parte mais simples, requer da equipe de professorandos, no mínimo, uma revisão do conteúdo matemático.

Ao revisitar o assunto matemático, além da (re)aprendizagem do conteúdo em si, a equipe busca identificar e definir que pontos podem ser explorados no vídeo. Além disso, é preciso compreender que os estudantes se deparam com algo novo: a partir do problema escolhido devem criar uma história na qual se possa

contextualizar a matemática e, além disso, colocar em um gênero textual específico a linguagem matemática através de diálogos inseridos em imagens, isto é, o roteiro.

A definição do problema e a escrita do roteiro também requerem da equipe de professorandos pesquisas de campo. A busca por conexões entre o tema escolhido e o contexto explorado podem trazer para o vídeo outros assuntos que dialogam, de alguma forma, com o tema matemático escolhido. Até mesmo a coleta de dados reais ajuda na verificação do cálculo matemático feito na produção.

Estas ações são transposições da matemática para cenários reais. É fato que a matemática surgiu de necessidade reais e, portanto, só faz sentido tê-la como componente curricular visando seu uso em questões do cotidiano. Portanto, o processo de produção de vídeos didáticos se apresenta como possibilidade para que o professor possa colocar o conhecimento matemático em prática.

Esta prática é qualitativamente diferente daquela realizada tendo como meios as lousas e folhas de papel. A produção de vídeos é capaz de envolver e mobilizar os cinco sentidos, o que amplia as possibilidades de aprendizagem. Compreendemos o que é a decolagem de um avião a bordo da aeronave melhor do que jogando Flight Simulator⁵⁴.

No grupo de estudos partimos do modelo de roteiro de cinema. Porém, além dos diálogos e/ou falas dos personagens, inserimos descrições como posição de câmera, ambientes e horários em que a cena deve ser preferencialmente gravada. Ao passo que foi observada a dificuldade na escrita do roteiro, também é reconhecida a sua importância para o processo. Um roteiro bem escrito, isto é, com os diálogos bem elaborados, no qual constam todas as informações necessárias e que demanda o mínimo de ajustes ao longo do processo, é essencial para as demais fases.

As habilidades descritas no parágrafo acima podem ajudar o professorando a melhorar sua capacidade de comunicar. Um dos grandes problemas observados na educação matemática é a interpretação incorreta dos textos (OLIVEIRA, 2018), que muitas vezes é agravada pela deficiência do professor em comunicar adequadamente as informações aos seus estudantes. Portanto, a fase de pré-produção é uma oportunidade de desenvolvimento para o professorando.

⁵⁴ Jogo de simulação de voo lançado em 1982.

Importante lembrar que na fase de pré-produção a equipe também planeja ações que acontecem nas fases seguintes do processo de produção tais como a escolha das locações e das mídias que serão inseridas na edição. Para a escolha das locações, os grupos levaram em consideração a viabilidade de acesso, dando preferência para os locais já conhecidos e próximos de suas casas – às vezes suas próprias casas. Também ponderaram os cálculos a serem realizados, pois a depender do relevo ou acesso aos objetos a serem medidos, as contas ficariam mais ou menos difíceis.

A estratégia adotada pelos professorandos para a escolha das locações – considerando o nível dos cálculos matemáticos que seriam utilizados posteriormente – demonstra compreensão acerca do que é ou não adequado ao contexto. Não se trata apenas de pensar sobre o nível da matemática a ser apresentada em um vídeo didático, mas de usar de maneira coerente o que se tem à disposição em termos de recursos pedagógicos. Essa conduta não se restringe ao processo de produção de vídeos, mas deve fazer parte do cotidiano do professor.

Voltando ao planejamento do vídeo, quanto às mídias a serem inseridas posteriormente, basicamente fizeram uso de trilhas sonoras, efeitos de transição e legendas explicativas. Em alguns casos também fizeram uso de cálculos feitos em papel para compor o desenvolvimento do vídeo. Os participantes observaram que, embora o roteiro seja o principal guia também na pós-produção, na perspectiva de cinema de grupo (MOLETTA, 2019) é importante que o(s) responsável(eis) pela edição participem das gravações, para que antevejam as necessidades da inserção de outras mídias.

O trabalho de pesquisa realizado na pré-produção também envolve a busca por referências em outros vídeos. Assistir vídeos de colegas de curso, de canais famosos no YouTube ou outras plataformas e até mesmo ter a prática de assistir cinema e TV podem ajudar os professorandos na preparação para suas próprias produções.

Um outro fato que chama atenção na fala dos participantes é a preferência por empregar um estilo cômico aos vídeos didáticos. Observa-se tanto nas entrevistas reflexivas como nos roteiros e vídeos produzidos, expressões tipicamente locais e carregadas de humor, inseridas de maneira deliberada, visando um produto audiovisual mais leve.

Domingues (2020) também observou como a linguagem do humor está presente nos vídeos do Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática (FVDEM). Visto como um recurso para "quebrar o gelo" e melhor envolver as pessoas, o humor empregado nos vídeos didáticos de matemática também contribui para ressignificar a imagem pública da matemática.

Segundo os próprios professorandos, a ideia é se aproximar do cotidiano vivido por professores e estudantes em nossa região. No Quadro 8 vemos alguns exemplos a partir de transcrições dos vídeos produzidos.

Vídeo	Trecho transcrito	Explicação
Gertrudes e o Corrimão Meruoca	A partir de 0'24": – <i>Nego véi, eu preciso comprar um corrimão pra escada aqui de casa, mas eu vou logo te dizendo: num tira meus couro, não!</i>	No Ceará, "nego véi" equivale a dizer "meu amigo" e "tirar os couro" significa cobrar um preço elevado.
O projeto de uma praça	A partir de 0'38" – <i>Cara, eu tava precisando mesmo falar contigo. Eu não sei mais o que eu faço. A comunidade lá do bairro Oliveiras tá perturbando direto pela construção de uma praça, eu já tô sem paciência, tu vai ter que resolver isso pra mim. E eu já tenho até o terreno, sabe? Eu quero uma praça no formato dum pentágono, então tu vai ter que se virar aí, cara</i> – <i>Certo Senhor prefeito, vou já entrar em contato com uma empresa de engenharia.</i> – <i>Pois valeu meu amigo, arrocha aí!</i>	Em nosso estado, a expressão "perturbar" também significa pedir insistentemente. Já a expressão "arrocha aí" quer dizer "prossiga", "vá em frente".
O rolê do bonde	A partir de 2'11" – <i>Mulher, essa distância é alta demais. Eu não vou, não. Tem nem perigo!</i> – <i>Ora mais, isso lá é longe, a altura do morro é só 220m</i> – <i>Mas dá é uma agonia ficar numa distância dessa pendurada...</i>	"Tem nem perigo" quer dizer que não há a menor chance de algo acontecer, enquanto "dar uma agonia" é o mesmo que "dar medo".

Quadro 8 – Transcrições de trechos de diálogos dos vídeos produzidos no grupo de estudos que exploram a maneira de falar do cearense.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na etapa de produção, a principal dificuldade apontada pelos professorandos foi no que se refere às habilidades cênicas, algo inesperado para um curso de formação de professores de Matemática. A falta de técnicas adequadas para a memorização dos diálogos, a eventual necessidade de fazer algo diferente do que estava previsto no roteiro, a falta de desenvoltura para a atuação, o nervosismo

para atuar diante da câmera e o receio – ou até mesmo aversão – em se ver no produto final, indicam que alguma formação nesse sentido é necessária, o que demanda, novamente, um olhar para a interdisciplinaridade na formação dos professores de matemática. A fala do participante E13 reforça essa dificuldade importante do processo de produção de vídeos.

Agora, na parte de gravação, por exemplo, eu tive um pouco de dificuldade porque eu tenho muita vergonha de... De me mostrar. Que eu não gosto realmente, eu não gosto de me mostrar. Eu tenho um... pouco receio sobre isso. E para gravar é um pouco complicado. Tem que amostrar minha cara? [sic] Meu Deus eu tenho tanto receio com isso (Trecho da entrevista reflexiva do participante E13).

Sadalla e Larocca (2004) alertam que a imagem de si não é inocente, podendo provocar desequilíbrios em sujeitos com personalidade patológica ou até mesmo uma postura defensiva para os indivíduos de personalidade não patológica. Por outro lado, o ver-se no vídeo como os outros o veem provoca um confronto consigo mesmo, o que pode promover tanto um desenvolvimento pessoal quanto um certo narcisismo (FERRÉS, 1996). A fala dos participantes abrange essa questão para a imagem pessoal não apenas do ponto de vista da fisionomia, mas também das condições sociais de cada um; mostrar o local onde mora – quer seja a vizinhança ou o próprio lar – também pode ser desconfortável para alguns.

A falta de preparação para a atuação na frente das câmeras bem como para lidar com sua própria imagem, também pode ser pensada para além dos limites da produção de vídeo. Nos cursos de licenciatura em Matemática, de maneira geral, não existem componentes curriculares que deem conta da atuação do professor em sala de aula em termos de expressão corporal e comunicação. Assim, ao formar o professorando para a produção de vídeos, o conhecimento de técnicas de atuação frente às câmeras poderiam ser úteis ao trabalho do professor no cotidiano da sala de aula.

Ainda sobre a etapa de produção, algumas dificuldades surgem somente no momento das gravações. Dificuldades com vento forte, som ambiente, relevo, transeuntes, quantidade insuficiente de pessoas além dos atores, horários em que pode ser acessado com segurança, esquecimento ou mau funcionamento dos equipamentos (baterias descarregadas, aparelhos danificados no transporte, baixa qualidade/resolução na captação das imagens), dentre outros. Por outro lado,

encontrar soluções de maneira rápida para tais imprevistos ajudam o professorando a lidar com situações semelhantes em outros contextos.

Por isso é muito importante conhecer o local previamente, inclusive procurando saber sobre a rotina de movimentação. É essencial, também, fazer testes e checklist do equipamento antes da saída para a locação, como descrevemos no Capítulo 5.

Outros problemas podem acontecer na fase de produção mas que só serão detectados na fase de pós-produção: enquadramentos inadequados, áudios que não foram captados, cenas que não foram gravadas, elementos que desaparecem e reaparecem de uma cena para outra (erros de continuidade), dentre outros. A atenção a tais questões pode ser transportada para o trabalho diário do professor: há uma série de elementos na sala de aula aos quais devemos estar sempre alerta; desde materiais pedagógicos até situações que emergem no coletivo estudantes-professor-mídias. Estar atento é importante, porém não quer dizer que seja fácil.

Com a divisão de tarefas dentro do processo de produção de vídeos, vê-se, então, a importância de uma pessoa (ou mais) que coordene o trabalho na fase de produção, estando atenta a estes detalhes. Em todo caso, essas questões postas reforçam a necessidade de uma formação prática para a produção de vídeos.

No que diz respeito à pós-produção, em todas as equipes havia pelo menos um integrante com afinidade e alguma experiência na edição de vídeos. Contudo, a grande necessidade apontada pelos participantes é o conhecimento dos aplicativos de edição. Com a utilização cada vez mais frequente dos smartphones em comparação com notebooks ou desktops, o surgimento e desenvolvimento de aplicativos⁵⁵ de edição têm atraído maior interesse do que os programas próprios para computadores.

As atividades do grupo de estudos favoreceram a troca de informações e conhecimento acerca destas TD próprias dos smartphones. Embora limitadas do ponto de vista operacional – não se pode usar um mouse, por exemplo – elas são mais facilmente acessíveis. Existem ótimos aplicativos de edição gratuitos que têm

⁵⁵ Apesar de atualmente muitos se referirem aos programas de computador utilizando também o termo aplicativo, aqui eu considero aplicativos como sendo os “softwares” específicos para smartphones.

um grande repertório de funções e cujos produtos – vídeos editados – podem ser compartilhados diretamente para as redes sociais.

Observa-se na fala dos participantes que mesmo diante de uma relativa facilidade de acesso aos aplicativos – gratuitos e possíveis de serem instalados no próprio aparelho –, nem todos acreditam ter aptidão para o seu manuseio. A partir daí é possível fazer algumas reflexões.

Primeiro que o avanço tecnológico não garante apropriação do seu uso, mesmo para aqueles nascidos neste milênio. Assim, no processo de produção de vídeos na formação de professores é importante a adoção de um modelo de cinema de grupo. Nem todos têm as mesmas habilidades e/ou aptidões, mas o grupo pode ser formado de modo que se tenha nele as habilidades necessárias para a produção do vídeo.

A importância da edição no processo de produção de vídeos também se dá pelas possibilidades de apresentação do conteúdo. Inserção de imagens, efeitos visuais e sonoros, legendas, os cortes e transições que podem dar melhor ritmo ao vídeo e até mesmo ajuste do tempo de duração, são recursos que enriquecem o filme do ponto de vista estético e didático.

Outra reflexão que provém da dificuldade apontada pelos professorandos no que se refere à edição de vídeos, é que a formação para produção de vídeos deve ocorrer no longo prazo e não apenas através de atividades curriculares, mas também com a oferta de grupos de estudos e cursos fora da grade curricular. Por exemplo, uma oficina de edição de vídeos utilizando aplicativos para smartphones poderia atender a uma demanda de professorandos interessados na fase de pós-produção.

A falta de uma formação adequada para a adoção da produção de vídeos na licenciatura em Matemática pode gerar problemas e não soluções, como ilustra a declaração do participante E15.

Eu lembro que eu fiz(...), foi a primeira vez que eu me matriculei numa disciplina que você dava aula né. E... Eu levei até quase no final. Quando foi no final você pediu pra fazer um vídeo. Que é o que você sempre pede, né? E aí naquele tempo eu senti dificuldade porque eu não tava muito situado com edição de vídeo né, não tava muito... Não deu para mim! Aí, pa!, desisti (risos). (Trecho da entrevista reflexiva do participante E15).

Portanto, o papel do professor formador no curso de licenciatura é um requisito fundamental para a adoção da produção de vídeos. As falas dos

participantes deixam claro que no curso de licenciatura, nos momentos de dúvidas com relação ao processo de produção, o professor formador é a principal referência.

Com isso fica evidente a necessidade do professor formador ter conhecimento acerca do que está orientando, não bastando saber ensinar matemática, mas também saber ensinar a produzir vídeos e, principalmente, estabelecer pontes entre esses dois conhecimentos. O formador não deve fazer uso da produção de vídeo-enrolação (MORÁN, 1995) ou buscar tão somente o entretenimento.

O professor formador ao trabalhar para que esta formação com produção de vídeos seja feita de maneira honesta com os professorandos, viabiliza a autonomia dos futuros professores. Se trata mais de uma mediação do que um ensino, propriamente dito. A fala do participante E16 reforça esta ideia.

Você dá todas as ferramentas para a gente conseguir gravar o vídeo. Fala sobre a produção, fala sobre o conteúdo, deixa tudo muito claro, enfim, eu não tenho nada do que reclamar. A gente tem a faca e o queijo na mão, o resto a gente consegue fazer né. Pela gente. O que você... O que você pode fazer, você faz. Você mostra tudo, explica tudo e ainda tá disponível para ajudar. Então, eu não tenho nada a reclamar com relação a isso né!? Em relação a atuação, você atua muito bem, quanto a essa questão produção de vídeos. E a exposição dos conteúdos também. (Trecho da entrevista reflexiva do participante E16)

Embora não deva ser uma justificativa para a adoção da produção de vídeos na formação do professor de matemática, a demanda causada pela pandemia foi lembrada pelos participantes. Na verdade, a falta de formação para produção de vídeos didáticos foi lamentada, como declara o participante E18.

Teria sido melhor [os formadores pedirem mais vídeos produzidos antes da pandemia] porque é, é... quando chegasse numa pandemia dessa a gente não iria tá com tanta dificuldade né, porque foi o que aconteceu com algumas amigas minhas. (Trecho da entrevista reflexiva do participante E18)

Para viabilizar esta formação, o formador também precisa ter a sua disposição o mínimo de estrutura para que os professorandos possam explorar ao máximo as potencialidades da produção de vídeos. Neste caso, o apoio institucional é de suma importância. Mesmo sendo um modelo que tem o smartphone como central multimídia e, portanto, requer baixo custo de investimento, a instituição deve ser capaz de oferecer, no mínimo, acesso a internet rápida. Isso pelo fato de que os aplicativos, mesmo gratuitos, têm boa parte de suas funções acessíveis apenas

quando conectados à internet. Ademais, a busca por trilhas sonoras e imagens de apoio, por exemplo, podem ser encontradas em repositórios gratuitos na internet⁵⁶.

Cumpridas as fases de produção, as falas dos participantes também indicam a importância da avaliação do trabalho pelo grupo. Mesmo se cumprindo com bastante atenção e dedicação as fases de produção, é possível que algum problema apareça no produto (vídeo). Cabe ao grupo, então, decidir como reparar as eventuais inconsistências detectadas após uma avaliação crítica do vídeo produzido.

A despeito de a fase de pós-produção ser muitas vezes associada apenas à edição do vídeo, no contexto atual, considero a publicização do vídeo como parte desta fase, também. Desta forma, conhecer as potencialidades das plataformas e redes sociais nas quais é possível divulgar o vídeo produzido também deve ser discutido na formação. Em suas declarações os participantes se mostraram abertos à possibilidade de experimentar outras plataformas além do YouTube.

Em suma, a formação para a produção de vídeos pode trazer contribuições também para o trabalho do professor com seus pares no ambiente escolar. O processo de produção de vídeos pode jogar luz em lacunas da formação docente que podem ser de difícil preenchimento com um currículo que prioriza conteúdo e técnicas de ensino.

O trabalho em equipe para a produção de vídeos didáticos é capaz de antecipar entre os professorandos algumas situações próprias do ambiente escolar. Conviver com os estudantes demanda a maior parte do tempo do profissional professor, porém, o professor executa outros papéis no ambiente escolar.

Enquanto na sala de aula está relativamente bem claro qual o papel do professor, independentemente do ano civil ou do nível escolar, o mesmo não ocorre quando se pensa no professor como membro de um corpo docente ou núcleo gestor. O papel de cada docente pode mudar com o passar do tempo; os limites de atuação mudam; as atribuições mudam.

Assim, o trabalho em grupo para a produção de vídeos didáticos na licenciatura pode ser o ponto de partida para reflexões sobre essa convivência. Como liderar e ser liderado? Como exercer a autonomia? Quando calar e quando persistir? Essas são questões pouco vividas e faladas ao longo de um curso de

⁵⁶ Por exemplo a biblioteca de áudio do YouTube e o repositório de imagens e vídeos www.pixabay.com.

formação, mas a produção de vídeos didáticos se mostra como oportunidade para tal desenvolvimento.

Na próxima seção trago maior foco para a produção de vídeos como ferramenta de formação de professores de Matemática.

7.3 A produção de vídeos como ferramenta de formação docente

Ao pensar em vídeos no ensino de matemática, é possível que um professor ou estudante pense se tratar do uso de produções previamente escolhidas pelo docente e utilizadas como material didático. Ou, quem sabe, na pesquisa de estudantes por vídeos no YouTube a fim de reforçar o trabalho feito pelo professor em sala de aula.

No entanto, nesta pesquisa, estou interessado em saber das contribuições para a formação de professores de Matemática quando os professorandos produzem vídeos didáticos. As entrevistas reflexivas revelam que os participantes enxergam essa atividade como elemento de formação docente. Nesta seção, trago a descrição e análise das declarações dos professorandos nesta categoria, de modo a perceber melhor as contribuições no que diz respeito especificamente à formação docente, na visão dos próprios professorandos.

Inicialmente, é importante registrar que todos os participantes declararam ter alguma experiência com produção de vídeos no curso de graduação antes do grupo de estudos. Algumas dessas experiências foram anteriores à pandemia por meio de projetos de iniciação à docência, em disciplinas do curso ou em projetos promovidos pelo LAVID. As experiências mais recentes ocorreram durante o período de distanciamento social.

De uma maneira geral, os participantes estão abertos à produção de vídeos no curso de licenciatura e entendem que esta prática contribui positivamente para as suas formações. Afirmam, também, que a produção de vídeos poderia ser agregada à formação dos professores de matemática de maneira curricular, não apenas como atividade complementar, uma vez que produzir vídeos pode melhorar o fazer docente em sala de aula. Ao assumir as etapas de produção de um vídeo didático, sendo protagonista de um processo de criação, o professorando exercita a sua autonomia.

Embora seja um processo que requer diferentes habilidades, quando se fala em “gravar um vídeo”, a primeira interpretação é: o professorando fará as vezes de

um ator! Na perspectiva de cinema de grupo, com equipes pequenas, a chance de realmente atuar em frente às lentes, é grande. Ainda que cause receio, essa possibilidade permite ao professorando ampliar sua capacidade de comunicação, o que pode ser transferido para o contato com seus estudantes no cotidiano escolar.

Considerando que a maior parte dos licenciandos não tem uma experiência anterior em estar a frente de uma sala de aula para comunicar ideias, é razoável admitir que a timidez é uma realidade entre os futuros professores. Nesta perspectiva, a atuação diante das lentes se configura como uma possibilidade para a superação desta dificuldade, tanto do ponto de vista da oratória como da linguagem corporal. Até mesmo o estilo da linguagem a ser utilizada no vídeo – mais ou menos informal – ajuda o professorando na busca por uma forma de se comunicar com seus futuros estudantes.

Mas não apenas a atuação (em cena) pode representar ganho para a sala de aula, mas o engajamento nas três fases do processo de produção do vídeo. Ao explorar a produção de conhecimento matemático utilizando-se de recursos diferentes dos habitualmente utilizados em sala de aula, o professorando vai pavimentando novos caminhos que lhe poderão ser úteis para mediar o conhecimento matemático em sala de aula.

O planejamento realizado na fase de pré-produção, na qual se pensa o vídeo como um todo desde os diálogos, forma de abordagem do tema, mídias que serão usadas na edição, efeitos sonoros, dentre outros, pode inspirar o professor para a preparação de suas aulas. A aula de matemática pode ser um espaço multimídia, com interação entre os estudantes e inserção de outros diferenciais que tornem a aula qualitativamente diferente.

A produção do roteiro também é uma oportunidade para o aprimoramento ou desenvolvimento da escrita. Afinal de contas, a língua materna é essencial no ensino de matemática, uma vez que a solução para os problemas propostos passa necessariamente pela correta interpretação de cada situação.

Já a fase de produção do vídeo didático leva o professorando a interagir com o ambiente. A prática nesta etapa de produção pode levar o licenciando a pensar em aulas de matemática que possam expandir o espaço para além da sala. Se pode pensar em explorar melhor tanto o ambiente escolar – do ponto de vista físico e também da interação com outras áreas do conhecimento – quanto o entorno da escola: atividades que possam representar a aplicação da matemática no cotidiano.

Na fase de pós-produção, ao utilizar aplicativos de edição e experimentar as possibilidades das redes sociais, o professorando tem a oportunidade de melhor refletir sobre o uso das TD na educação contemporânea. Pensar como o ciberespaço viabiliza novos caminhos para o ensino de matemática, também pode ser um bom exercício a partir da prática de produção de vídeos.

Os participantes declararam que através do processo de produção de vídeos alargaram suas visões sobre a docência em matemática. Trata-se da produção de um tipo bem peculiar de material didático, que mobiliza habilidades um tanto quanto distantes das tradicionais para um professor de matemática, mas que complementa o trabalho docente.

Muda também a forma de lidar com a compreensão do estudante. Enquanto na sala de aula tradicional o professor se prepara para identificar e responder as dúvidas, ao produzir um vídeo didático, deve haver uma antecipação. Na fase de planejamento – pré-produção – a equipe deve buscar preencher eventuais lacunas, se estas representarem prejuízo para o espectador.

Esse aspecto inovador da produção de vídeos que leva em conta também os aspectos estéticos e mobiliza habilidades como pesquisa, planejamento, atuação, edição, dentre outros, é visto pelos participantes como inovador e incomum, o que qualifica a formação docente do professor de matemática, inclusive como diferencial profissional.

O período de distanciamento social provocado pela pandemia ilustra bem como o conhecimento da produção de vídeos se tornou um diferencial profissional. Os participantes que já atuavam como professores e que tinham algum conhecimento acerca da produção de vídeos afirmaram que tiveram menos problemas com o ERE. Em alguns casos até ajudaram colegas de trabalho que não tinham conhecimentos mínimos acerca da produção de vídeos.

Com o crescimento do ciberespaço e as práticas com TD sendo cada vez mais presentes na sociedade, não é absurdo pensar que a formação com produção de vídeos é um importante passo para os professores de todas as áreas nos próximos anos.

As entrevistas reflexivas também revelam a importância dada pelos professorandos à produção de vídeo que é realizada no âmbito das disciplinas do curso. Como já mencionado, o período de ERE serviu para constatar o quão útil poderia ser uma formação neste sentido. Mostrou, também, que os licenciandos que

passaram pela experiência de produção de vídeo nas disciplinas, tiveram maior segurança para atuar no ERE.

Além das atividades curriculares, os professorandos destacaram a importância de um espaço como o LAVID como complemento da formação com produção de vídeos. Naturalmente, os estudantes terão diferentes níveis de afinidade com a produção de vídeos, daí o laboratório surge como espaço para acolher os professorandos que têm maior identificação com esta prática.

O Laboratório promove a produção de vídeos didáticos de matemática de várias formas. A participação em festivais, a produção de conteúdo para um canal no YouTube e suporte aos formadores que se utilizam de produção de vídeo são as principais. Assim, o professorando que tem a oportunidade de participar de tais projetos ao longo do curso de graduação, está se utilizando da produção de vídeos para a sua formação.

Obviamente, ao se destacar a importância da formação de professores com a produção de vídeos, também se considera fundamental o papel do formador nesse processo. Os participantes destacaram os aspectos teóricos e didáticos que devem ser de domínio do formador para uma adequada adoção da produção de vídeos.

Consideram, também, admirável a iniciativa de trazer essa inovação como elemento para formação docente, pois isso demonstra capacidade, compromisso e competência do formador. Mais ainda, afirmam que a produção de vídeos como atividade que ultrapassa os limites da sala de aula no tempo e no espaço, qualificam as relações estabelecidas entre professorandos e formadores.

Observaram também que, por conta do ERE, alguns (poucos) formadores se arriscaram a iniciar o trabalho com produção de vídeos, provavelmente pela limitação das possibilidades de avaliação (provas). Mas sem a devida preparação, a forma como ocorreu a produção de vídeos não foi bem aceita pelos professorandos.

Alguns formadores assumidamente não tinham experiência com as fases de produção e usaram critérios de avaliação confusos ou não previamente anunciados. Desta forma, a missão de se apropriar do processo de produção de vídeos ficou totalmente na mão dos licenciandos. Isso evidencia que os professorandos têm um olhar crítico a respeito da produção de vídeos didáticos como ferramenta de formação docente: o formador precisa estar preparado para liderar esta empreitada.

Levando em conta que a formação docente se inicia – ou prossegue – no âmbito de um curso de graduação, os participantes também falaram sobre as

possibilidades da adoção de produção de vídeo enquanto atividade exercida na licenciatura. Na visão dos professorandos é uma atividade que pode ser incorporada ao repertório do formador, prevista em ementa e até mesmo adotada como critério de avaliação.

No próprio grupo de estudos, a produção de vídeos foi realizada não apenas como trabalho final, mas como exercício prático para discutir aspectos como enquadramento e posicionamento de câmera. Ou seja, a partir de produções que podem ser feitas de maneira mais rápida, o formador pode direcionar o ensino de disciplinas na graduação.

A prática de exercícios de gravação mais simples pode, inclusive, preparar melhor a produção dos vídeos didáticos propriamente ditos. Por demandar as três fases – pré-produção, produção e pós-produção – e ser um trabalho colaborativo, naturalmente um vídeo didático como tem-se considerado ao longo deste texto, exige empenho e dedicação do licenciando.

Voltando a destacar a importância do formador nesse processo, os professorandos pontuaram que é importante poder se inspirar no trabalho do docente que conduz disciplinas que fazem uso de produção de vídeos. Desta forma, ao “arriscar a própria pele” e produzir vídeos, o formador não apenas busca incentivar o licenciando mas também está disposto a assumir parte do dano caso algo dê errado (TALEB, 2018).

O *feedback* do formador também é de grande importância ao longo do processo. Quando o professorando se sente seguro para consultar o docente mesmo fora do horário da aula, tem-se um ganho de aprendizagem do licenciando e um fortalecimento da relação professorando-formador.

Um aspecto também fundamental para a formação docente é o ganho de conhecimento que se tem ao longo do curso. Não apenas a aprendizagem nas disciplinas e o sucesso da aprovação, mas também o saber que é acumulado para além das questões curriculares.

O referencial teórico explorado e/ou indicado no grupo de estudos aumentou o repertório dos participantes, que tomaram nota de alguns artigos com a intenção de usá-los em seus trabalhos futuros. A (re)aprendizagem de alguns aspectos da própria trigonometria, mesmo para aqueles que já passaram pela disciplina, também foi destacada.

O conhecimento anterior sobre trigonometria e a oportunidade de pensar no conteúdo para além do papel/lousa, leva o professorando a compreensão do tema. Situações reais, nas quais o relevo interfere na “geometria” do problema ou os dados que não são números inteiros, levam o estudante – na escola ou na licenciatura – a buscar caminhos que tornem possível resolver o problema posto. E por “resolver o problema” quero dizer não somente montar equações e resolvê-las mas, também, o de compreender os conceitos para tratá-los corretamente no vídeo didático.

Com a produção de vídeos em equipes, além da possibilidade de preparação para a vida com os pares no ambiente escolar descrito na seção anterior, ocorre também a cooperação e a troca de conhecimentos. O que um professorando sabe sempre pode ser partilhado com os demais, construindo-se um novo conhecimento em rede. A própria aprendizagem de se trabalhar em equipe, lidando com as diferenças, é um conhecimento que o professorando levará para o seu exercício profissional. Afinal, lá ele precisará supervisionar trabalhos em grupos de seus estudantes.

Os participantes trouxeram também em suas falas um assunto muito específico do estudante da universidade no interior do Ceará: a realização de atividades que não levem a um maior cansaço físico e mental. Em nossa universidade, recebemos estudantes de cerca de 40 municípios. A maior parte deles se desloca diariamente em condições precárias (transportes antigos, estradas ruins, risco de assaltos, etc). Portanto, mais espaço para a produção de vídeo em suas formações em lugar de encontros presenciais, ajudam o estudante a evitar tais deslocamentos.

Alguns estudantes chegam a gastar 8h do seu dia entre os instantes de saída e retorno ao lar. Boa parte desse tempo seria melhor utilizado se, eventualmente, a produção de vídeos didáticos fosse considerada como atividade curricular. Os professorandos poderiam produzir os vídeos entre colegas de mesma cidade ou de municípios mais próximos.

O eventual não deslocamento à sede da universidade, além de otimizar a agenda do professorando, pode representar um maior tempo de descanso. Em dia de aula normal, alguns chegam em casa por volta de 1h da manhã e precisam estar de pé muito cedo para trabalhar.

Pode parecer pouco representativo para o bem-estar do professorando a substituição de duas ou três aulas no semestre por atividades de produção de vídeo. Porém, a possibilidade de uma aprendizagem mais qualificada por toda a demanda trazida pelas fases de produção de um vídeo (sobre as quais já falamos anteriormente) justifica a inserção deste tipo de atividade no cronograma de algumas disciplinas.

Estamos em uma época em que as pessoas são cobradas exageradamente por produtividade e eficácia. Assim, a promoção de atividades que possam contribuir, ainda que de maneira tímida, para um melhor estado mental dos professorandos, qualifica a formação docente.

A formação com produção de vídeos prepara, até mesmo, para a promoção de formação com produção de vídeos na escola!

7.4 Ferramenta para o crescimento pessoal e o agir em sociedade

A quarta categoria geral identificada a partir das entrevistas reflexivas engloba a visão dos participantes acerca da produção de vídeos como possibilidade para o crescimento pessoal e o refletir sobre o agir em sociedade.

O processo de produção de vídeos didáticos possibilita aos professorandos um olhar mais atento ao seu entorno. Quando o licenciando assume o desafio de realizar uma aplicação matemática em seu cotidiano e comunicá-la através de um audiovisual, conscientemente ou não, ele se propõe a apresentar o seu lugar, com suas belezas, atrações e/ou necessidades.

Essa atitude faz com que o estudante se relacione de uma maneira diferente com o local onde vive. Mesmo se utilizando de locações que são parte de sua rotina, o estudante precisa olhar este lugar de modo a atender às necessidades pedagógicas demandas pela produção do vídeo. Qual a história desse lugar? Qual o relevo e a geometria desse lugar? Quem são as pessoas que passam por aqui?

Ao compreender melhor o lugar onde se vive, a formação docente pode se expandir em novas direções. Uma vez que naturalmente os estudantes almejam atuar como professores em suas respectivas cidades, ao exercitar um olhar mais atento ao seu lugar, poderá, quando professor, promover o ensino de matemática melhor contextualizado à realidade local.

Foi possível notar nas produções e nas declarações dos participantes, o desejo por mostrar a sua própria realidade. Ao fazer isso, os estudantes levaram em

conta alguns fatores, tais como, a facilidade de acesso, a forma de falar (sotaque), a compreensão de que tais escolhas tornam o processo de produção mais natural e, já projetando a atuação como professores, o fato de que atividades em tais ambientes aumentariam o engajamento de seus futuros estudantes na escola.

Mesmo sendo realizadas em uma época em que ainda havia restrições de acesso a determinados locais por conta da pandemia, quatro das cinco produções trazem ambientes ao ar livre, apresentando locações bem regionalizadas. O Quadro 7 apresentado acima traz a descrição de tais locações.

Além dos aspectos físicos/geográficos das localidades, os estudantes também declararam que houve a intenção de empregar nas falas e ações o bom humor. O Ceará é reconhecido nacionalmente por seus grandes humoristas e possivelmente esse “rótulo” nos é tão marcante que naturalmente tendemos a utilizar um tom mais leve, descontraído, em diversas situações.

A escolha por uma linguagem bem humorada também pode ser uma forma de afirmação, uma vez que a peculiaridade de alguns termos falados e o sotaque, por vezes provoca ações preconceituosas de pessoas de outras regiões (ou não!), sobretudo em tempos de redes sociais.

É possível identificar também a compreensão que os participantes têm da contextualização da matemática. Há o entendimento na fala dos participantes de que promover um ensino contextualizado pode ser tanto melhor quanto mais perto esse contexto estiver dos estudantes. Ao mesmo tempo, a produção de vídeos pode ser um meio para expandir a sala de aula para além dos muros da escola e também para trazer para o ambiente escolar realidades realmente vividas pelos estudantes.

Aplicar a matemática em espaços físicos nos quais os estudantes possam, de fato, ter contato, além de estimular a criatividade, mobiliza mais sentidos e reaproxima o estudante (o professorando, o professor, o formador e quem mais fizer parte do processo de produção) de um saber mais abrangente.

Vale dizer: o conhecimento, especialmente o científico, desligou-se (muitas vezes, reconheça-se, por especificidades metodológicas e objetivas) de percepções harmônicas do mundo, de percepções que levavam em conta os sentidos diários do homem comum ou, ao menos, a ele se ligavam o ou lhe faziam referência. Evidentemente, o conhecimento ampliou tanto os seus domínios, para regiões tão distantes quanto imensas, tão minúsculas quanto invisíveis, que uma referência direta sua à vida cotidiana parece ser mesmo coisa impossível. Contudo, o que se questiona é o seu total apartamento ao menos da vida diária do cientista e a incapacidade deste em discutir e articular o tipo de conhecimento que produz à vida social maior. (DUARTE JÚNIOR, 2010, p. 167)

Esta contextualização em nível local, na qual os estudantes têm contato direto com um ambiente já conhecido (pelo menos em partes) e apresentam a matemática pedagogicamente através da arte e TD, também pode ajudar a desconstruir o rótulo de “pior disciplina” que recai sobre a matemática há tantos anos (SCUCUGLIA; BORBA; GADANIDIS, 2012).

Compreender o surgimento e o desenvolvimento da produção matemática ao longo dos anos, isto é, recorrer à história da matemática, também foi um fator destacado pelos professorandos. A apresentação dos conceitos e procedimentos matemáticos tornam-se mais atrativos se acompanhados de referencial histórico. Consequentemente, na visão dos participantes, contribui-se para a melhoria da imagem pública da matemática.

Paralelamente às potencialidades trazidas pela produção do vídeo, em si, observa-se nas falas dos professorandos, compreensões importantes acerca do trabalho coletivo entre os membros da equipe de produção. Corroborando Damiani (2008), percebe-se nas falas sobre as produções realizadas no grupo de estudos um trabalho colaborativo, pois os professorandos se apoiaram mutuamente, sem hierarquização e com liderança compartilhada.

Os professorandos também entenderam bem a perspectiva de cinema de grupo (MOLETTA, 2019), na qual poucas pessoas são responsáveis pelas diversas tarefas e funções ao longo da produção. Nas três fases de produção, houve trabalho colaborativo com a escuta atenta do outro e respeito à diversidade de ideias, o que pode ser transportado para o convívio entre os pares no ambiente escolar.

Embora seja um trabalho colaborativo, é importante a alocação das tarefas e funções. Na fala dos professorandos, os grupos identificaram internamente habilidades úteis às diversas etapas do processo de produção de vídeo e buscaram dividir as tarefas e funções de acordo com tais habilidades, sem, contudo, excluir os demais membros de cada fase do processo.

Por exemplo, os professorandos que demonstraram maior aptidão e/ou desejo por atuarem como atores/atrizes, assim o fizeram. Contudo, os demais membros deram o suporte por trás das câmeras, fazendo as vezes de diretor, continuísta, contra-regra, figurinista e tantas outras funções demandadas na fase de produção.

Sendo um trabalho em equipe, envolvendo outras pessoas e diferentes temperamentos e visões de mundo, o processo de produção de vídeos também é oportuno para o exercício da lida com o outro. Mesmo tendo trabalhado em equipes com colegas que não costumavam trabalhar, os professorandos afirmaram que foi uma boa e agradável experiência.

A empatia ao lidar com as diferenças do outro foi destacada pelos professorandos como um importante exercício trazido pelo processo de produção de vídeos. A fala da participante E12 ilustra esta compreensão:

aprendi também a ter empatia pelas pessoas né!? A gente sabe que todo mundo tem vida diferente, todo mundo. (...) Tem gente que tem filho, tem gente que trabalha em dez empregos,...) e a gente aprende a ter empatia, trabalhar em grupo também. (Trecho da entrevista reflexiva do participante E12)

Ao passo que o processo promove a lida com o outro, promove um confronto consigo mesmo também do ponto de vista profissional. Os professorandos veem o produto deste processo como recurso para autoavaliação e autocrítica. A partir do vídeo produzido é possível avaliar aspectos relacionados à comunicação, bem como os pontos a corrigir do ponto de vista pedagógico.

As ideias e conceitos empregados na produção de um vídeo traduzem as concepções que o professorando tem acerca do assunto matemático trabalhado. Como nem sempre é possível se ver atuando, o processo de produção de vídeos possibilita ao professorando analisar com maior profundidade como ele vê a matemática que ensina.

Uma vez que, como já mencionado, o processo de produção de vídeos é um exercício de convivência, tem-se também a oportunidade de autoavaliação do ponto de vista das relações. Os conflitos, angústias e prazeres trazidos pelo trabalho coletivo podem ajudar o professorando na construção de sua identidade profissional.

Voltar o olhar para tais questões durante o processo de formação de professores traz contribuições para além da docência. Os professorandos entendem que uma formação que permita a reflexão acerca de pontos aparentemente tão distantes da técnica ou da didática, implica em crescimento pessoal. Desta forma, vê-se ao longo das falas dos professorandos que o processo de produção de vídeos traz para a formação de professores de matemática elementos que não são

comumente considerados em um projeto de curso de licenciatura em matemática, mas que podem agregar valores importantes para o exercício da docência.

No próximo capítulo, trago as considerações finais desta pesquisa.

8 Considerações sobre as contribuições para a formação do professor de matemática

Agora, retorno a pergunta diretriz desta pesquisa: Como o processo de produção de vídeos didáticos afeta a formação dos professores de matemática? Depois de tantas reflexões e inferências tomando por base o que os sujeitos dessa pesquisa disseram e fizeram (nas entrevistas, nos vídeos e na vivência durante as atividades), é chegada a hora de tirar conclusões e perceber novas questões que agora emergem.

Chego até aqui convencido de que uma formação docente deve possibilitar ao estudante (futuro professor) vivências e experiências que ultrapassem os limites do saber técnico e pedagógico. Embora o conteúdo e os métodos de ensino transmitidos e/ou construídos ao longo de vários anos de formação sustentem um curso de licenciatura em matemática, estas duas vertentes devem ser regadas e adubadas de modo que daí floresça (ou não se perca), também, humanidade.

Não falo de gestos tão somente caridosos, que retirem a importância de uma boa base matemática ou que comprometam o desenvolvimento de habilidades que permitam ao futuro professor o seu sucesso profissional. Falo de potencializar estes aspectos através de uma formação que tenha em sua essência elementos que promovam um crescimento pessoal.

Após tantos anos atuando no ensino superior e pensando mais intensamente sobre como a produção de vídeos didáticos pode realmente ser útil para o professor de matemática, eis que esta pesquisa me aponta direções concretas. São feedbacks que confirmam algumas hipóteses, reformulam outras e que também revelam potencialidades que estavam sob a superfície do que eu estava a enxergar até então.

Considero que o maior desafio deste processo é a abertura ao novo que deve ter cada professorando. Estar disposto a conhecer algo que, a princípio, não possui relação alguma com a matemática e seu ensino, é uma atitude muito importante, um verdadeiro *plot point*⁵⁷. O que vem a acontecer depois depende totalmente do tamanho dessa abertura.

Quando digo “abrir-se para esta possibilidade”, quero dizer entender o processo como uma experiência a ser vivida e não apenas como uma etapa da

⁵⁷ Na linguagem cinematográfica, o *plot point* (ou ponto de virada) é o momento no qual se tem uma mudança de direção da narrativa contada.

formação que precisa ser cumprida com a conquista de pontos ou carga horária. Ao enveredar pelo mundo do cinema, da TV e dos vídeos para a internet, o professorando terá contato com “sabores” diferentes daqueles degustados nos teoremas e métodos de ensino.

Obviamente que quando se abre uma porta, o vento pode trazer “cheiros” e “poeira”. É importante, pois, estabelecer um filtro, uma vez que o grande objetivo é a formação de professores de matemática. Assim, não se deve buscar a produção de vídeos apenas pelo deleite artístico, e sim tendo em vista os elementos deste processo que potencializam a formação docente.

Estabelecidos esses limites (não tão rígidos) e considerando a boa vontade dos professorandos para com a produção de vídeos no curso de formação, vejo como um benefício importante desta prática a (re)aproximação entre licenciandos e cotidiano. Este processo oportuniza um novo olhar sobre o que faz parte, de fato, do dia a dia e como a matemática aí opera.

Como já reiterado algumas vezes ao longo deste texto, acredito que a identificação e, sobretudo, a possibilidade de interação com o que se observa, produzem significado para os estudantes. Interagir com a Torre Eiffel (Paris) através de gravuras em livros didáticos ou assistindo vídeos na internet é qualitativamente diferente do interagir com a altura do Arco de Nossa Senhora de Fátima (Sobral) por meio de um coletivo formado por humanos (professorandos e professor formador) e tecnologias (smartphones, computadores, câmeras, aplicativos, internet).

Compreender que faz diferença tratar a matemática como algo a ser realmente experienciado no cotidiano das pessoas, qualifica a formação docente. O processo de produção de vídeos é uma oportunidade para que professores e estudantes, de fato, coloquem em prática a matemática que estudam e não apenas lidem com problemas matemáticos de forma abstrata, tão somente pelas folhas dos livros ou telas de led. Esta pesquisa evidencia que a produção de vídeos didáticos é uma forma diferente de lidar com o conteúdo.

A produção de significados através do processo de criação de vídeos também pode refinar – ou despertar – o senso crítico do professorando. Ao olhar mais atentamente a sua própria realidade, o professorando pode pensar melhor sobre a sua condição social e as necessidades de mudanças do local onde vive. Este mesmo exercício de reflexão sobre a realidade, pode ser proposto pelo futuro professor na sala de aula escolar.

Penso que essas questões dão sentido à presença da matemática como conteúdo curricular na escola. O professorando que em sua formação percebe sua própria realidade através da matemática terá melhores condições de promover um ensino de matemática que faça sentido na vida real dos seus estudantes. A Matemática não pode ser vista apenas como exercício mental, seria um desperdício.

Essa visão de mundo proporcionada através da produção de vídeos é ampliada pela possibilidade que os professorandos têm de olhar criticamente não apenas o lugar onde vivem, mas também as localidades dos colegas. Este trabalho em grupo, gerando integração entre os professorandos, é uma outra contribuição para a formação docente percebida nesta pesquisa. Trabalho, este, em modo colaborativo, baseado na perspectiva de cinema de grupo, em que cada membro é responsável por mais de uma função, sem, porém, executá-la sozinho.

Estas experiências durante a formação na graduação, dão condições iniciais para trabalhos colaborativos também no âmbito profissional. Acredito que um aspecto que não pode ser desconsiderado no processo de formação é a convivência com os pares. O currículo da formação de professores de matemática têm melhorado quanto a preparação para a vida entre professores e estudantes, porém, a atuação de um professor não ocorre apenas em sala de aula no contato direto com crianças e jovens.

O professor de matemática, em geral, parece ainda não se sentir parte da escola. Ao longo destes anos como formador, o diálogo com professorandos e professores da Educação Básica indicam que é muito comum um comportamento que mais se assemelha a um profissional terceirizado da escola. O professor de matemática tem dificuldades em se inserir nas atividades que não sejam olimpíadas matemáticas ou eventos semelhantes. Desta forma, a experiência com a produção de vídeos didáticos pode abrir os horizontes do professorando a enxergar o mundo de maneira mais ampla, tendo como consequência um maior engajamento no ambiente escolar.

Entendo que nesta pesquisa, a princípio, o trabalho coletivo é forçado pela necessidade de se realizar tarefas que não são rotineiras para os professorandos, como escrever roteiro, gravar, atuar e editar. Contudo, o trabalho colaborativo também emergiu da necessidade de se compreender e definir conjuntamente a forma como o conteúdo matemático seria apresentado. Esse esforço fez surgir uma

compreensão matemática construída coletivamente, mas a partir dos conhecimentos anteriores de cada membro.

Vale reforçar que o fato das atividades terem ocorrido em período de distanciamento social devido a pandemia de COVID-19, forçou este trabalho coletivo de modo remoto. As equipes relataram que trabalharam no roteiro usando o recurso da videoconferência, grupos no WhatsApp e textos compartilhados via Google Docs. Essa dificuldade momentânea acabou por se apresentar como alternativa para um problema crônico entre os professorandos de universidades interioranas: a dificuldade de deslocamento dos estudantes entre as cidades onde moram.

Não só a fase de pré-produção foi realizada em modo remoto como também partes da fase de produção. Em três dos cinco vídeos produzidos, os estudantes gravaram suas cenas em suas respectivas cidades e no processo de edição a montagem foi feita de modo a dar ritmo ao filme. Isso também nos mostra as possibilidades do processo de produção de vídeos mesmo em condições normais, sem distanciamento social. Afinal, a distância entre as moradias dos estudantes é um fator complicador até mesmo para as aulas diárias na universidade.

Interessante notar, também, como o trabalho colaborativo exercita a liderança. Embora as funções não sejam executadas individualmente, nas diferentes etapas do processo sempre há alguém a liderar. Uma liderança dinâmica em que ora se é líder, ora se é liderado. Essa dinâmica de papéis dentro da equipe parece promover maior tranquilidade nas relações entre os membros, uma vez que mesmo sendo estudantes que, em sua maioria, já se conhecem, não foram reportados quaisquer tipos de atritos.

Quanto ao número de participantes, me parece ideal a formação de quartetos. Pelo fato de os estudantes morarem em cidades diferentes, as dificuldades de conciliar agenda crescem de modo diretamente proporcional a quantidade de membros na equipe. Contudo, a formação destes quartetos deve ser feita de maneira quase que cirúrgica. Deve-se buscar formar times em que os membros tenham minimamente as habilidades necessárias ao processo de produção.

Do ponto de vista prático, passar pelo processo sistematizado de produção de vídeos didáticos ajuda o professorando a desenvolver diversas habilidades relacionadas ao uso de TD, especialmente no uso de recursos de smartphone,

internet e redes sociais. Assim, a formação docente com a produção de vídeos didáticos pode, no mínimo, capacitar o futuro professor para novas possibilidades de atuação profissional.

As atividades de produção de vídeos forçam o licenciando a trabalhar habilidades diferentes das tradicionais. Por exemplo, as habilidades necessárias para gravar um vídeo com a resolução de uma questão são potencialmente diferentes daquelas exigidas para resolver apenas de maneira escrita, em papel. As mídias envolvidas são diferentes, a linguagem do vídeo pode envolver mais do que escrita e fala, e assim o licenciando pode inserir recursos visuais na edição.

De acordo com os princípios da cibercultura, é possível para qualquer pessoa criar o seu próprio nicho. Portanto, o professor de matemática formado com produção de vídeos tem a possibilidade de se desenvolver profissionalmente no ciberespaço ao produzir vídeos, publicar em seu canal no YouTube e utilizar-se das formas de divulgação do seu conteúdo através das redes sociais.

Com a popularização das videoconferências no período de distanciamento social, até mesmo o conceito de aula particular foi reconfigurado. Assim, a formação com produção de vídeos possibilita ao professor produzir conteúdo e/ou divulgar seu trabalho no ciberespaço, formando e/ou ampliando seu campo de atuação.

O conteúdo produzido através de vídeos didáticos também representa uma diferença qualitativa com relação à mídia impressa, por exemplo. Com a possibilidade da imagem em movimento, tem-se no processo de produção de vídeo a chance de movimentar também os estudantes/professorandos. A experiência de trabalhar em folhas de papel os modelos propostos nos livros, agora pode ser reconfigurada para um ambiente real, no qual se interage diretamente com os objetos a serem medidos, com publicização em meio virtual, a internet.

Esta pesquisa mostra, assim, como a formação com produção de vídeos pode alargar as possibilidades profissionais. Aproveitar o período da licenciatura para entender as aberturas proporcionadas pela cibercultura em nossa sociedade, dá condições para que o futuro professor se encontre enquanto pessoa e, em consequência, direcione sua atuação enquanto profissional.

Acredito que o curso de formação também deve ser local para que os professorandos entendam que o ciberespaço não é inocente. Não se trata apenas de um kit de ferramentas eletrônicas para a comunicação e o entretenimento. O referencial teórico trazido com a implementação da produção de vídeos didáticos na

licenciatura joga luz sobre estes caminhos. E, repito: em um curso de formação de professores de matemática, isso parece bem “fora de rota” e, talvez por isso, creio que seja ainda mais necessário.

Além disso, para conseguir trilhar caminhos tão diferentes daqueles esperados em um curso de formação de professores de matemática, é preciso capacitação em habilidades bem específicas. Uma vertente que poderia ser trabalhada ao longo da formação é a prática do teatro. Quanto mais habilidades para as artes cênicas o professorando possuir, melhor qualidade estética terá o vídeo didático. Além disso, tais habilidades certamente serão usadas na sua atividade profissional, uma vez que, em um certo sentido, o professor atua em sala de aula.

Em outros termos: ao se inserir no “pacote” de formação de professores de matemática tópicos relacionados à dramaturgia – técnicas para memorização dos textos, gestos, atuação etc. –, tem-se um retorno positivo para a prática docente tradicional.

Mas não apenas as técnicas relacionadas à arte de atuar em frente às câmeras são importantes para o processo de produção de vídeos. Nas três fases do processo de produção há especificidades que precisam ser trabalhadas: escrita do roteiro, conhecimento de equipamentos, captação de áudio, noções de fotografia, iluminação e conhecimentos para a edição são as mais urgentes, pode-se dizer. Essa gama de conhecimentos requer, então, um tempo dentro do curso de formação de professores de matemática.

Atualmente no curso de Licenciatura em Matemática da UVA temos uma disciplina optativa com 60 horas de duração. Devido a nossa realidade de quantidade insuficiente de docentes formadores, a disciplina não é ofertada periodicamente. Portanto, uma saída é a realização de grupos de estudos e oficinas que trabalhem esses conhecimentos em módulos. É crucial a existência de um laboratório de vídeos didáticos – com bolsistas – para a oferta de formação via atividades complementares.

Uma vez formado com produção de vídeos, o futuro professor de matemática terá melhores condições para direcionar a potência dos estudantes na Educação Básica no que se refere à expertise nas TD apresentada por estes adolescentes e jovens. Como discutido anteriormente, o processo de produção de vídeos pode dar protagonismo (ou pelo menos uma participação mais efetiva) aos estudantes que

não se destacam pela habilidade com a matemática, mas que apresentam bastante desenvoltura com as TD.

O número reduzido de formadores em nossas universidades estaduais também tem como consequência um déficit na formação com a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), que é obrigatória nos cursos de licenciatura desde 2005⁵⁸. Assim, vejo a produção de vídeos didáticos também como possibilidade para uma melhor formação do professor de matemática com LIBRAS. Ao gravar-se a si mesmo praticando LIBRAS, o estudante poderia tanto se autoavaliar quanto ao domínio desta linguagem como também produzir conteúdo específico em sua área, de modo inclusivo.

O grupo de estudos também evidenciou a importância da formação para a produção de vídeos ocorrer paralelamente ao desenvolvimento do conteúdo matemático (no caso desta pesquisa, a trigonometria). Isso reforça a discussão sobre a maneira como deve ocorrer a formação com TD. Nesta pesquisa, o diálogo entre TD e Trigonometria potencializou a aprendizagem de ambas.

Importante frisar que, embora não tenha sido um conhecimento novo – trigonometria –, através das atividades de produção de vídeos realizadas no grupo de estudos os professorandos ressignificaram os conhecimentos que já tinham deste conteúdo curricular. As novas mídias e o novo coletivo pensante formado (professorandos-com-produção-de-vídeos) produziram um conhecimento qualitativamente diferente sobre um assunto já conhecido.

Contudo, na prática, nem tudo são flores. Há questões que se apresentam como obstáculos à adoção da produção de vídeos tanto no curso superior de formação de professores como na Educação Básica.

Há poucas semanas, um estudante em uma de minhas aulas fez uma observação curiosa sobre um outro momento. Ele viu a ironia na aula de um professor que, se utilizando de uma aula tradicional, falava sobre metodologias de ensino que pudessem ser alternativas ao ensino tradicional. Isso me fez pensar sobre a viabilidade de se adotar a produção de vídeos como elemento de formação, sem a devida formação de quem propõe esta ferramenta.

Hoje, creio que a produção de vídeos só trará algum ganho para a formação docente se o formador estiver apaixonado por esta possibilidade. As potencialidades

⁵⁸ Decreto 5.626/2005.

do *processo* só são realmente atingidas se o formador for capaz de ai mergulhar, sem medo. Se for vista apenas como mais um conteúdo curricular a ser trabalhado em uma disciplina de graduação, será apenas mais um conhecimento técnico.

Além da paixão, é necessário que o formador também tenha conhecimento. Entender desde o funcionamento dos equipamentos até as potencialidades de aprendizagens qualitativamente diferentes proporcionadas por este processo. É preciso colocar a pele em jogo, como diz Taleb (2018). Apesar de óbvio, é preciso reforçar este ponto para que se diminua o risco do uso de produção de vídeos como mero entretenimento.

Paixão e conhecimento devem vir acompanhadas também de empatia. Se, de início, parece difícil para o formador, também não será fácil para o professorando. Haverá resistência por parte do estudante e o formador precisa honestamente mostrar ao professorando a potencialidade deste processo. Apesar de as gerações atuais de licenciandos aparentarem bastante desenvoltura nas ações pelo ciberespaço, no contexto da educação estes mesmos jovens podem se sentir desconfortáveis.

Destaco a questão da empatia pois a atividade que gerou os dados para esta pesquisa foi extracurricular, ainda em período de distanciamento social (sem o contato do dia a dia na universidade) e com a “exigência” de um trabalho final o qual demandou dos estudantes se locomover até para outras cidades. Ou seja, não participar desta atividade não traria qualquer prejuízo aos participantes. Mesmo assim, chegamos ao final do grupo de estudos com mais de 2/3 de perseverantes – 19 dos 27 inscritos –, de 10 cidades diferentes.

Some-se a isto as demais atividades acadêmicas. Especialmente em final de semestre, o volume de provas, avaliações e trabalhos sobrecarrega o licenciando. Esta observação foi recorrente na fala dos participantes, embora não fosse um item a ser investigado nesta pesquisa. Eles alegam que é difícil produzir vídeos de modo sistemático com tantas outras atividades em paralelo.

Mesmo assim, vários professorandos declararam que se sentiram chamados a participar devido ao apreço pelo professor formador que conduziu as atividades. Assim, vê-se a importância e, de certo modo, a influência das relações entre formadores e professorandos ao longo da formação.

Outro fator bem real é a consciência de que as ações na escola pública têm girado em torno das avaliações externas. Não são poucos os relatos dos próprios

professorandos sobre a mobilização da escola em torno destas provas. Ao analisarmos o cenário, vemos que será muito difícil conseguir levar esta prática para a escola.

A carga horária alta dos professores também impede ações inovadoras na escola. Não há tempo adequado para que o professor planeje suas aulas e desta forma, o mínimo de recursos pedagógicos é mobilizado na maior parte das aulas. Ensinar com produção de vídeos, então, torna-se inviável nestas circunstâncias. Inviável, mas não impossível.

E sendo difícil incorporar esta prática ao repertório profissional, é possível que se gere resistência na graduação. “Por que gastar tempo com algo que não fará parte do meu fazer profissional?”. Novamente, digo: o professor formador deve estar apaixonado por esta possibilidade a ponto de mostrar a sua potencialidade para a formação do professor e não apenas como um conhecimento técnico reproduzível em outro contexto.

Vê-se, então, que a inserção da produção de vídeos na formação de professores de matemática pode levar à discussão acerca de fatores relacionados às condições de trabalho docente. Assim como esta pesquisa evidencia que o processo visto paralelamente ao conteúdo matemático potencializa as aprendizagens – do conteúdo e das demandas envolvidas na produção de vídeo –, ela também abre espaço para discussões e ponderações sobre o que realmente acontece no âmbito escolar.

A promoção de festivais regionais nos moldes do Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática (FVDEM) promovidos pelo GPIMEM/UNESP pode ser uma maneira de ocupar espaços para que o ensino de matemática não se torne mero treinamento para avaliações externas. Um trabalho colaborativo em nível institucional e envolvendo a comunidade, também geraria visibilidade para a escola.

Uma vez que o professor de matemática tenha os conhecimentos necessários para a produção de vídeo, ele pode também contribuir para o desenvolvimento de audiovisuais não apenas em sua matéria escolar. O professor de matemática pode auxiliar os estudantes da escola em que trabalha na produção de vídeos com assuntos diversos, mas que sejam relevantes para a formação dos adolescentes e jovens.

Ainda na perspectiva da produção de vídeos como ferramenta pedagógica do futuro professor, também é importante discutir e refletir sobre como este uso das TD

pode afetar estudantes e professores. Se fora da escola o uso de smartphone tem ocorrido de maneira cada vez mais frequente, por que usá-lo também no tempo de aula? A intensificação no uso de tecnologias digitais não provocaria um efeito negativo em estudantes e professores?

É importante estar atento, pois, se por um lado a facilidade das crianças e jovens no uso de TD promove de maneira fluida a produção de vídeos, em contrapartida essa intimidade dos estudantes com as telas pode gerar um desinteresse pelos objetivos de aprendizagem. A volúpia pela superexposição nas redes sociais pode se transformar em mero entretenimento ou, até mesmo, no extremo da exposição indevida de menores de idade.

Uma alternativa seria a produção de videocolagens, ou seja, produzir vídeos a partir de recortes de outros vídeos. Com a disponibilidade de repositórios gratuitos de fotos, vídeos e efeitos sonoros como o Pixabay⁵⁹ e o Pexels⁶⁰, estudantes e professores podem produzir audiovisuais até mesmo sem fazer uso de câmeras. Outra opção seria a produção de desenhos animados em plataformas como o Render Forest⁶¹, que possuem planos gratuitos.

Chego ao final deste trabalho enxergando várias alternativas que podem ser exploradas em novas pesquisas com produção de vídeos didáticos de matemática. A promoção de uma formação para além da técnica – de conteúdo e de ensino – me animam a seguir com as alternativas vislumbradas. Acredito que a principal contribuição do processo de produção de vídeos para mim, como formador, foi compreender que estamos a lidar uns com os outros, formadores e professorandos.

É preciso construir uma base mínima de confiança entre as partes para que a formação se dê numa dimensão mais ampla. Ao longo de quase duas décadas como formador, é fácil perceber que uma parcela importante dos estudantes que ingressam na nossa licenciatura em matemática não tem clareza sobre o que está buscando.

Desta forma, cabe ao formador apontar os caminhos que levam a uma docência realmente qualificada não apenas do ponto de vista do conteúdo, mas também em termos de formação pessoal. Não creio na possibilidade de separação

⁵⁹ www.pixabay.com

⁶⁰ www.pexels.com

⁶¹ <https://www.renderforest.com/pt/>

entre o profissional e sua personalidade. Vejo, então, a produção de vídeos didáticos como uma opção para este tipo de formação.

Pensando nos colegas professores – formadores ou não – que desejam fazer uso das artes em geral para o ensino de matemática, gostaria de dizer-lhes que tentem. Experimentem. A matemática apesar da aparente rigidez, é capaz de encaixar-se nos mais diferentes cenários.

Por fim, entendo que a formação com produção de vídeos em um curso de licenciatura em matemática, com o suporte de um laboratório de vídeos didáticos, parece bem ousado. Como expus nas páginas anteriores, é preciso a combinação de uma série de fatores que favoreçam este cenário. Neste momento, meu desejo é de seguir em frente e explorar cada vez mais as potencialidades deste processo que traz ganhos de aprendizagem e, principalmente, crescimento profissional e pessoal.

Referências

50 ANOS TV CULTURA. Organização: Jorge da Cunha Lima. São Paulo: Cultura, 2019.

ALVES, Evanilson Landim. **Nenhum a menos na aula de matemática: representações sociais de inclusão de estudantes com deficiência visual e seus impactos na aprendizagem de razões trigonométricas**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2018.

ANAZ, Sílvio Antonio Luiz. **Processo criativo na indústria do audiovisual: do roteiro ao imaginário**. Galaxia (São Paulo, online), ISSN 1982-2553, n. 38, mai-ago., 2018, p. 98-113. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-2554232931>. Acesso em: nov 2020.

ANDRÉ, Marli. **A produção acadêmica sobre formação de professores: um estudo comparativo das dissertações e teses defendidas nos anos 1990 e 2000**. Formação Docente, Belo Horizonte, v. 01, n. 01, p. 41-56, ago./dez. 2009.

ARAÚJO, Jussara de Loiola. BORBA, Marcelo de Carvalho. Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. In: **Pesquisa qualitativa em educação Matemática**. BORBA, Marcelo de Carvalho. ARAÚJO, Jussara de Loiola (orgs.). 6ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

ARRUDA, Eucidio Pimenta. **A formação do professor no contexto das tecnologias do entretenimento**. Revista Educação Temática Digital. Campinas, SP, v. 15, n. 2, p. 264-280, maio/ago 2013.

BALTAR, Marcos. BEZERRA, Charlene. Paulo Freire e os estudos críticos do letramento: o sulevar e a relação norte-sul. **Revista Línguas & Letras – Unioeste**, v. 15, n. 28, 2014, p. 142-159.

BANKS, Marcus. **Dados visuais para pesquisa qualitativa**. Tradução de José Fonseca. Porto Alegre: Artmed, 2009.

BARBIER, René. **A pesquisa-ação**. Brasília: Plano, 2002.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1979.

BARRETO, Marcília Chagas. **Análise do nível de raciocínio matemático e da conceitualização de conteúdos aritméticos e algébricos no Ensino Fundamental - Considerações Acerca de Alunos do Sistema Telensino Cearense**. Tese (doutorado). Programa de Doutorado em Educação Brasileira da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2002.

BARROS FILHO, Eduardo Amando de. **A TV como escola: o uso educativo da televisão Pré-Ditadura Militar**. São Paulo, Unesp, v. 14, n. 2, p. 416-433, julho-dezembro, 2018.

BELL, Ann. **Creating Digital Video in Your School: How to Shoot, Edit, Produce, Distribute, and Incorporate Digital Media into the Curriculum**. Worthington: Linworth Publishing, 2005.

BODIÃO, Idevaldo da Silva. **Isso também é telensino (Algumas reflexões sobre o cotidiano das classes de 5ª a 8ª séries de uma escola da rede pública estadual do Ceará)**. Educação em Debate. Ano 21, n. 37. Fortaleza, 1999, p. 157-168.

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, Marcelo de Carvalho. Coletivos seres-humanos-com-mídias e a produção matemática. In: **Simpósio Brasileiro de Psicologia da Educação Matemática**, 2002, Curitiba. Anais. Curitiba: SBPEM, SBEM, 2002. p. 135–146.

BORBA, Marcelo de Carvalho. ALMEIDA, Helber Rangel Formiga Leite de. GRACIAS, Telma Aparecida de Souza. **Pesquisa em ensino e sala de aula**. 2ª edição. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.

BORBA, Marcelo de Carvalho. OECHSLER, Vanessa. Tecnologias na educação: o uso dos vídeos em sala de aula. **R. bras. Ens. Ci. Tecnol.**, 11(2), Ponta Grossa, 2018, p-391-423

BORBA, Marcelo de Carvalho. SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da. GADANIDIS, Geroge. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

BORBA, Marcelo Carvalho. VILLARREAL, Mónica Ester. **Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication**

technologies, modeling, experimentation and visualization. v. 39. New York: Springer, 2005.

BRASIL. **Lei nº 5.198 de 3 de janeiro de 1967.** Cria, sob a forma de Fundação, o Centro Brasileiro de TV Educativa. Brasília, 1967a. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L5198.htm>. Acesso em: abr. 2020.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 236 de 28 de fevereiro de 1967.** Complementa e modifica a Lei número 4.117 de 27 de agosto de 1962. Brasília, 1967b. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del0236.htm>. Acesso em: abr. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 65.239, de 26 de Setembro de 1969.** Cria Estrutura Técnica e Administrativa para a elaboração do projeto de um Sistema Avançado de Tecnologias Educacionais, incluindo rádio, Televisão e outros meios, e dá outras providências. Brasília, 1969. Disponível em <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-65239-26-setembro-1969-406622-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: maio 2020.

BRASIL. **Lei nº 5.692, de 11 de Agosto de 1971.** Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília, 1971. Disponível em <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: maio 2020.

BRASIL. **Decreto nº 70.066, de 26 de Janeiro de 1972.** Dispõe sobre o Programa Nacional de Teleducação (PRONTEL) e dá outras providências. Brasília, 1972. Disponível em <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-70066-26-janeiro-1972-418579-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: maio 2020.

BRASIL. **Programa de recuperação de excedentes 1974/1979.** Brasília: MEC, 1975. Disponível em: <dominiopublico.gov.br/download/texto/me001908.pdf>. Acesso em: maio 2020.

BRIGNOL, Josiane de Moraes. **Expressando pensamentos de porcentagem por meio da produção de vídeo estudantil.** 2019. 134f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

CANEDO JÚNIOR, Neil da Rocha. **A participação do vídeo digital nas práticas de modelagem quando o problema é proposto com essa mídia.** 2021. 194f.

Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013. Disponível em: <https://igce.rc.unesp.br/#!/pesquisa/gpimem---pesq-em-informatica-outras-midias-e-e-ducacao-matematica/material-gpimem/teste/>. Acesso em: mar 2023.

CAPARELLI, Sérgio. **Comunicação de massas em massa**. São Paulo: Summus, 1986.

CARDÔSO, Cristina. ORTEGA, Raquel. **Desenvolvimento de projetos audiovisuais pela Metodologia DPA** [online]. Tradução de Pablo del Teso. Ilhéus, BA: Editus, 2016. Disponível em <https://static.scielo.org/scielobooks/fn55z/pdf/teso-9788574554488.pdf>. Acesso em: nov. 2020.

CARVALHO, Mercedes. **Formação inicial do professor de matemática: Utilização das TIC, dispositivos touchscreen dos tablets, no Estágio Supervisionado**. Boletim GEPEM, n. 67, jul./dez 2015. Disponível em: <http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/gepem.2016.008>. Acesso em: jun. 2020.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. A era da informação: economia, sociedade e cultura, vol. 1. Tradução de Roneide Venancio Majer. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CEARÁ. **Lei no 14.146, de 25 de junho de 2008**. Diário Oficial do Estado do Ceará, Poder Executivo, Fortaleza, CE, 30 de jun. 2008. Série 2, ano XI, n. 121, p. 4. Disponível em: <http://imagens.seplag.ce.gov.br/PDF/20080630/do20080630p01.pdf#page=4>. Acesso em: jun 2020.

CONCEIÇÃO, Cíntia Nascimento de Oliveira. Instituto de Educação do Estado da Guanabara: Formação de professores para o audiovisual educativo (1960-1975). In: **Docência, Formação e Práticas Pedagógicas: experiências e pesquisas**. Jussara Santos Pimenta, Juracy Machado Pacífico, Filomena Maria de Arruda Monteiro, José Lucas Pedreira Bueno [orgs.]. Jundiaí (SP): Paco, 2019.

COSENZA, Ramon Moreira. GUERRA, Leonor Bezerra. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

COSTA, Flávia Cesarino. Primeiro Cinema. In: **História do Cinema Mundial**. Fernando Mascaello (org.). Campinas, SP: Papirus, 2006.

D'ALMEIDA, Alfredo Dias. Ensino supletivo pela tv: um potencial mal aproveitado. **Cad. Pesqui. [online]**. 1988, n.65, pp.66-71. ISSN 0100-1574. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/cp/n65/n65a07.pdf>. Acesso em: mar 2023.

DAMIANI, Magda Floriano. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Educar**, n. 31, p. 213-230. Editora UFPR. Curitiba, 2008.

DOMINGUES, Nilton Silveira. **Festival de vídeos digitais e Educação Matemática: uma complexa rede de Sistemas Seres-Humanos-Com-Mídias**. 2020. 279 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Departamento de Matemática. Universidade Estadual Paulista, 2020.

DUARTE JÚNIOR, João Francisco. **O sentido dos sentidos: a educação (do) sensível**. 5.ed. Curitiba: Criar Edições Ltda, 2010.

FARIA FILHO, Luciano Mendes de. VIDAL, Diana Gonçalves. **Os tempos e os espaços escolares no processo de institucionalização da escola primária no Brasil**. Revista Brasileira de Educação, n. 14, mai/jun/jul/ago. 2000.

FARIAS, Isabel Maria Sabino de. **A ação docente pelos caminhos da história do Telensino no Ceará**. Educação em Debate. Ano 20, n. 36. Fortaleza, 1998, p. 67-81.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. VARELLA, Ana Maria Ramos Sanchez. ALMEIDA, Telma Teixeira de Oliveira. Interdisciplinaridade: tempos, espaços, proposições. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, n.11 v.03 set./dez. 2013, ISSN: 1809-3876. Programa de Pós-graduação Educação: Currículo – PUC/SP. Acesso em abr 2023. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/766/76629369011.pdf>

FERRÉS, Joan. **Vídeo e Educação**. Tradução de Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução de Joice Elias Costa. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FONTES, Bárbara Cunha. **Vídeo, Comunicação e Educação Matemática: um olhar para a produção dos licenciandos em matemática da educação a distância**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, 2019. 187 p.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pedagogia da Pesquisa-ação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, set./dez., 2005.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise de conteúdo**. 2ª ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

FREIRE, Paulo. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. 14ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. **Linha do Tempo**. Disponível em: <https://frm.org.br/linha-do-tempo/>. Acesso em: maio 2020.

GARCIA, Walter Esteves Garcia. FARIAS, Isabel Maria Sabino de. **Estado, Política e Inovação Pedagógica**. O público e o privado, Ano 3, n.5, jan/jun. Fortaleza, 2005. p. 61-74.

GATTI, Bernardete Angelina. **A formação inicial de professores para a Educação Básica: as licenciaturas**. Revista USP, n. 100, p. 33-46. São Paulo, 2014.

GATTI, Bernardete Angelina. NUNES, Mariana Muniz R. (org.). **Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas**. São Paulo: FCC/DPE, 2009.

GOMES, Romeu. Análise e Interpretação de dados de pesquisa qualitativa. In: **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. MINAYO, Maria Cecília de Souza. 28ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

HAN, Byung-Chul. **No Enxame**. Tradução de Miguel Serras Pereira. Lisboa: Antropos, 2013.

HARRIS, Tristan. **How Technology is Hijacking Your Mind** – from a Magician and Google Design Ethicist. 18 de maio de 2016. Medium: @tristanharris. Disponível em: <https://medium.com/thrive-global/how-technology-hijacks-peoples-minds-from-a-magician-and-google-s-design-ethicist-56d62ef5edf3>. Acesso em: jun. 2020.

INEP. **Teleducação no Brasil: um documentário**. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Cultura, 1972.

INEP. **Mapa do Analfabetismo no Brasil**. Brasília: MEC, 2003. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset_publisher/6JYIsGMAMk/W1/document/id/485756>. Acesso em: maio 2020.

JAMBEIRO, Othon. **A TV no Brasil do século XX**. Salvador: Edufba, 2002.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8ª ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012.

KINDEM, Gorham. MUSBURGER, Robert B. **Introduction to Media Production: The Path to Digital Media Production**. 3. ed. Boston: Elsevier, 2005.

KOVALSCKI, Adriana Nebel. **Produção de Vídeo e Etnomatemática: representações de geometria no cotidiano do aluno**. 2019. 192f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

LARROSA, Jorge. **Notas sobre a experiência e o saber de experiência**. Rev. Bras. Educ. [online]. 2002, n.19, pp.20-28.

LEMOs, André. **Cibercultura como Território Recombinante**. In: Cazeloto, E., Trivinho, E.. (Org.). A cibercultura e seu espelho: campo de conhecimento emergente e nova vivência humana na era da imersão interativa. São Paulo: Itaú Cultural/Abciber, 2009.

LEMOs, André. **Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. 6ª ed. Porto Alegre: Sulina, 2013.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 3ª ed. São Paulo: Editora 34, 2010a.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 2010b.

LOBATO, Elvira. No Ceará, TV substitui professor na aula. **Folha de S. Paulo**. São Paulo, domingo, 26 de maio de 1996. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/1996/5/26/brasil/23.html>>. Acesso em: maio 2020.

LUCENA, Simone. Da televisão analógica aos canais do YouTube na Internet: outras formas de produzir e compartilhar. **Revista Docência e Cibercultura**. v. 2, n. 1, maio/abril de 2018, p.31-50. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/32529>. Acesso em: nov 2020.

MACIEL, Leandro Sílvia Katzer Rezende. **"A Conquista": uma história da educação à distância pela televisão e o Movimento da Matemática Moderna no Brasil**. Universidade Bandeirante de São Paulo. Dissertação de Mestrado (Educação Matemática). São Paulo, 2009.

MALAFIA, Wolney Vianna. **Imagens do Brasil: o Cinema Novo e as metamorfoses da identidade nacional**. Tese (doutorado) – Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, Programa de Pós-Graduação em História, Política e Bens Culturais. Rio de Janeiro, 2012.

MANFREDI, Sílvia Maria. **Metodologia de Ensino: diferentes concepções**. Campinas/SP: F.E. UNICAMP, Mimeo, 1993, 6p.

MATEMÁTICA 5ª série TV CEARÁ anos 90 módulo 88, 2022. (1 vídeo 11 min 58 seg). Publicado pelo canal **JJ**. Disponível em: <https://youtu.be/pINJUqfrd7s>. Acesso em: abr 2023.

MEMÓRIA TVC - EP1 Teleaulas - 2º Bloco, 2019. (1 vídeo 15 min 22 seg). Publicado pelo canal **TV Ceará**. Disponível em: <https://youtu.be/dq1wqjxCsUg>. Acesso em: maio 2020.

MESQUITA, Bruna Rodrigues. SILVA, Márcio Nascimento da. FONTENELE, Francisca Cláudia Fernandes. Tecnologias digitais e produção de vídeos didáticos na formação de professores de matemática nas instituições públicas do Ceará. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, Itabaiana, v. 7, n. 2, p. 144-162, nov. 2022.

MOBILE Touches – dscout's inaugural study on humans and their tech. Dscout, Inc, 2016. Disponível em: https://pages.dscout.com/mobile-touches-download-form?_ga=2.114373954.497352543.1592667606-1506157811.1592667606#Top. Acesso em: jun. 2020.

MOLETTA, Alex. **Criação de curta-metragem em vídeo digital**: uma proposta para produções de baixo custo. 4. ed. São Paulo: Summus, 2019.

MORAN, Juan Manoel. Novas tecnologias e o reencantamento do mundo. **Revista Tecnologia Educacional**. Rio de Janeiro, vol. 23, n.126, set. 1995.

MOREIRA, João Flávio de Castro. **Os telecursos da Rede Globo: a mídia televisiva no sistema de educação a distância (1978-1998)**. Dissertação (Mestrado em História) - Programa de Pós-Graduação em História, Universidade de Brasília. Brasília: UNB, 2006.

MOREIRA, Marco Antonio. **Metodologias da pesquisa em ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOROSINI, Marília Costa. FERNANDES, Cleoni Maria Barboza. **Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções**. Educação Por Escrito, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, jul.-dez. 2014.

MOURA, Ingrid Louback de Castro. **A automatização da educação**: o telensino e a precarização do trabalho docente. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2009.

MOYSÉS, Lucia. **A autoestima se constrói passo a passo**. Campinas-SP: Papirus, 2001.

NEUENFELDT, Adriano Edo. **Produção de Vídeos Como Objetos Digitais de Ensino e de Aprendizagem Potencialmente Significativos (ODEAPSS) nas Ciências Exatas**: limites e possibilidades. 2020. 412 f. Tese (Programa de Pós-graduação em Ensino) – Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2020

NEVES, Liliene Xavier. **Intersemioses em vídeos produzidos por licenciandos em Matemática da UAB**. 2020. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2020.

NEVES, Liliene Xavier. BORBA, Marcelo de Carvalho. Intersemioses na produção de vídeos com conteúdo matemático.. In: **Anais do XIII ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática** - Cuiabá - MT - 14 a 17 julho de 2019 - ISSN 2178-034X.

NOSEDIVE (Temporada 3, episódio 1). **Black Mirror** [seriado]. Direção: Joe Wright. Produção: Laurie Borg. Roteiro: Charlie Brooker. Londres: House of Tomorrow, 2016.

NOVELA Educativa “João da Silva” (1973), 2012. (1 vídeo 15 min 15 seg). Publicado pela **TV UOL**. Disponível em: <https://tvuol.uol.com.br/video/novela-educativa-joao-da-silva-1973--parte-1-de-3-04020E9B326CE4C12326>. Acesso em: maio 2020.

O SHOW de Truman. Direção de Piter Weir. Universal Pictures, 1998. 103 minutos.

OECHSLER, V. **Comunicação Multimodal: produção de vídeos em aulas de Matemática**. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Rio Claro, 2018.

OLIVEIRA, Luana Pedrita Fernandes de. **Paulo Freire e produção de vídeos em Educação Matemática: uma experiência nos anos finais do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Rio Claro, 2018.

OLIVEIRA, Roberta Lúcia Santos de. **A educação pelas antenas de TV: narrativa histórica da implantação do telensino no Ceará (1973-1979)** / Roberta Lúcia Santos de Oliveira. – 2014. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Fortaleza, 2014.

OLIVEIRA, Wellington Amarante. **Telecurso 2º Grau: paradigma no ensino pela TV e legitimação política da Rede Globo, 1977-1981**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências e Letras de Assis. Universidade Estadual Paulista. Assis/SP, 2011.

OLIVEIRA, Clarissa Alves. **Interpretação dos enunciados de problemas matemáticos: um estudo com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do interior de Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Programa de PósGraduação em Educação Matemática. Ouro Preto, 2018.

ORLEBAR, Jeremy. **Digital Television Production**. Nova Iorque: Oxford University Press, 2002.

PAIVA, Marlúcia Menezes de. As primeiras iniciativas da Teleducação no

Brasil: os Projetos SACI e EXERN. **Educação em Perspectiva**, Viçosa, v. 4, n. 2, p. 271-293, jul./dez. 2013.

PARAIZO, Ricardo Ferreira. **Aprendizagem pela Modelagem Matemática associada a questões ambientais num contexto de produção de vídeos no ensino médio**. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência), Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. Bauru, 2018.

PARDOE, Jessica. **Tecmark's Mobile Phone Usage Statistics 2019 – Here's What Our Project Found**. Disponível em: <https://www.tecmark.co.uk/blog/mobile-phone-usage-statistics>. Acesso em: jun. 2020.

PENTEADO, Heloísa Dupas. Pesquisa-ensino: uma modalidade de pesquisa-ação. In: **Pesquisa-ensino: a comunicação escolar na formação do professor**. PENTEADO, Heloísa Dupas. GARRIDO, Elsa (orgs). São Paulo: Paulinas, 2010a.

PENTEADO, Heloísa Dupas. Pesquisa-ensino e formação de professores. In: **Pesquisa-ensino: a comunicação escolar na formação do professor**. PENTEADO, Heloísa Dupas. GARRIDO, Elsa (orgs). São Paulo: Paulinas, 2010b.

PLATAFORMA BRASILEIRA DE DIREITOS HUMANOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E CULTURAIS. **Relatório Brasileiro sobre Direitos Humanos Econômicos, Sociais e Culturais 2003**. [S.l.:s.n.], 2003.

PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants**. MCB University Press, Vol. 9, No. 5, Outubro 2001. Disponível em: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: jun. 2020.

RECORDANDO operações - Matemática - Ens. Médio - Telecurso, 2013. (1 vídeo 15 min 26 seg). Publicado pelo canal **Novo Telecurso**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0k69sBk5Scw>. Acesso em: maio 2020.

REIS, Josiane Silva dos. **Produção autoral de vídeo: uma proposta de ensino com o uso de tecnologias digitais em aulas de estatística** / Josiane Silva dos Reis, orientador Prof. Dr. Osvaldo dos Santos Barros – 2016. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática, Belém, 2016.

ROMANOWSKI, Joana Paulin. ENS, Romilda Teodora. **As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte em Educação”**. Diálogo Educ., Curitiba, v. 6, n.19, p.37-50, set./dez. 2006.

SADALLA, Ana Maria Falcão de Aragão. LAROCCA, Priscila. **Autoscopia: um procedimento de pesquisa e de formação**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.30, n.3, p. 419-433, set./dez. 2004.

SALLES, Filipe. Manual Básico de Fotografia e Cinematografia. **Mnemocine**. Disponível em: http://www.mnemocine.com.br/index.php/downloads/doc_download/3-apendice-2-etapas-da-producao-cinematografica. Acesso em: nov 2020.

SANTAELLA, Lúcia. **Culturas e artes do pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura**. São Paulo. Paulus, 2003.

SANTOS, Márcio Ponciano dos. **Expectativas neurocognitivas da atenção em uma sequência de ensino para a habilitação do raciocínio axiomático durante a aprendizagem da demonstração da lei dos senos**. 2019. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2019

SANTOS, Neyliane Lobato dos. **Sala de aula invertida: um experimento no ensino de matemática**. Santarém, 2019. 106 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT). Santarém, 2019.

SCUCUGLIA, Ricardo. BORBA, Marcelo de Carvalho. GADANIDIS, George. Cedo ou tarde, matemática: uma performance matemática digital criada por estudantes do ensino fundamental. **REMATEC**, [S. l.], v. 7, n. 11, 2012. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/363>. Acesso em: 13 mar. 2023.

SIBILIA, Paula. **Redes ou Paredes: a escola em tempos de dispersão**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

SILVA, Marco. **Educação presencial e online: Sugestões de interatividade na cibercultura**. In: Cazeloto, E., Trivinho, E.. (Org.). A cibercultura e seu espelho: campo de conhecimento emergente e nova vivência humana na era da imersão interativa. São Paulo: Itaú Cultural/Abciber, 2009.

SILVA, Renata Maldonado da. **A trajetória do programa Telecurso e o monopólio das organizações Globo no âmbito do tele-ensino no Brasil**. Intermeio: revista do programa de Pós-Graduação em Educação, Campo Grande, MS, v. 19, n. 38, p. 154-179, jul/dez, 2013.

SILVA, Sandro Ricardo Pinto da. JAVARONI, Sueli Liberatti. O Vídeo Didático: algumas percepções da prática docente inseridas entre a matemática acadêmica e a matemática escolar - In: **Perspectivas da Educação Matemática** v. 13 n. 31 (2020) - ISSN 2359-2842 - DOI: <https://doi.org/10.46312/pem.v13i31.7343> - 2020

SILVA, Sandro Ricardo Pinto da. JAVARONI, Sueli Liberatti. BORBA, Marcelo de Carvalho. A produção de vídeos na disciplina de estágio supervisionado em um curso de matemática a distância. - In: **Revista Observatório**, v. 5, n. 3, p. 188-224, 1 maio 2019. - ISSN nº 2447-4266. DOI: <http://dx.doi.org/10.20873/ufc.2447-4266.2019v5n3p188> - Maio - 2019

SILVA, Sandro Ricardo Pinto de. **Vídeos de conteúdo matemática na formação inicial de professores de Matemática na modalidade à distância**. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Rio Claro, São Paulo, 2018.

SILVA JÚNIOR, Humberto Alves. **O conceito de revolução no cinema de Glauber Rocha**. Porto Velho, RO: EDUFRO, 2020.

SILVEIRA, Ana Paula Kuczmynda da. DAGA, Aline Cassol. EUZÉBIO, Michelle Donizeth. HACK, Josias. KRÜGER, Simone Lesnhak. **Uma breve revisão histórica do papel das videoaulas na EaD no Brasil**. Working Papers em Linguística, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 53-66, maio 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/workingpapers/article/view/1984-8420.2010v11n2p53/17481>. Acesso em: maio 2020.

SOUZA, Marcelo Batista. BORBA, Marcelo de Carvalho. Ensaio: análise fílmica de um vídeo produzido por estudantes de licenciatura em matemática. In: **Anais do XIII ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática** - Cuiaba - MT - 14 a 17 julho de 2019 - ISSN 2178-034X

SOUTO, Denise Lago Pereira. BORBA, Marcelo de Carvalho. Aprendizagem de Professores com a Produção se Vídeos para Aulas de Matemática. **Educação Matemática em Revista**, n. 21, p. 54-64, 2016

SOUZA, Marcelo Batista. **Vídeos digitais produzidos por licenciandos em Matemática a distância**. 2021, 242 p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências. Rio Claro, 2021.

STAKE, Robert E. **Pesquisa qualitativa**: estudando como as coisas funcionam. Tradução de Karla Reis. Porto Alegre: Penso, 2011.

STAL, Juliana Çar. **Trigonometria na formação inicial de professores de matemática**. 2017. 158 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

STATE of mobile 2020. App Annie. s.n.t. 49 p. Disponível em: <https://www.appannie.com/en/go/state-of-mobile-2020/>. Acesso em: jun. 2020.

SZYMANSKI, Heloísa. Entrevista reflexiva: um olhar psicológico sobre a entrevista em pesquisa. In: **A entrevista na pesquisa em educação**: a prática reflexiva. SZYMANSKI, Heloísa (org). 5ª ed. Campinas, SP: Autores associados, 2018.

TALEB, Nassim Nicholas. **Arriscando a própria pele**: Assimetrias ocultas no cotidiano. Editora Objetiva, 2018.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**, 17ª ed. Petrópolis,RJ: Vozes, 2014.

TAVARES, Fabíola Barrocas. **Pedagogia da escassez: neoliberalismo e educação no Ceará**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas, SP, 2001.

TELECURSO de 2º Grau já iniciado em dois canais. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 17 de jan. de 1978a. Disponível em: <https://acervo.folha.com.br/leitor.do?numero=6463&anchor=4273258&origem=busca>. Acesso em: maio 2020.

TELECURSO 2º Grau: Em São Paulo, o grande teste. **O Globo**, Rio de Janeiro, 2 de dez. de 1978b. Disponível em: <https://acervo.oglobo.globo.com/consulta-ao-acervo/?navegacaoPorData=197019781202>. Acesso em: maio 2020.

TELECURSO 2º Introdução parte 1 - Curso de Física, 2013. (1 vídeo 9 min 22 seg). Publicado pelo canal **VereadorEliseuGabrie**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=NCFL0qrsSFM>. Acesso em: maio 2020.

TELECURSO 2º Grau - Física / Matemática - Globo, 21/12/1992, 2018. (1 vídeo 28 min 50 seg). Publicado pelo canal **Pedro Janov**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XUoPIQoPs2U>. Acesso em: maio 2020.

TELECURSO. **Histórico**. Disponível em: <http://www.telecurso.org.br/historico/>. Acesso em: maio 2020.

TRECHO da Novela "A Conquista" - TVE (Cap.117) (Parte 4) (1978), 2018. (1 vídeo 13 min 11 seg). Publicado pelo canal **João Pedro Gomes**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=d-tXpvGudj4>. Acesso em: maio 2020.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez., 2005.

VALIM, João César Manoel. **A produção de vídeos por estudantes da educação básica: uma possibilidade de abordagem metodológica no ensino de estatística**. 2019, 68f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Pato Branco, 2019.

VEEN, Wim. VRAKKING, Ben. **Homo zappiens**: educando na era digital. Tradução de Vinicius Figueira. Porto Alegre: Artmed, 2009.

WHITE, David. LE CORNU, Alison. **Visitors and Residents: a new typology for online engagement**. First Monday, v. 16, n. 9, 2011. Disponível em: <http://journals.uic.edu/ojs/index.php/fm/article/view/3171/3049>. Acesso em: set 2020.

Apêndices

Apêndice A – Trabalhos que compõem o corpus do estado do conhecimento descrito na seção 3.1

Nº	Título	Autor / ano
1	Comunicação Multimodal: produção de vídeos em aulas de Matemática (Tese)	Vanessa Oechsler, 2018
2	Vídeos de conteúdo matemático na formação inicial de professores de Matemática na modalidade a distância (Tese)	Sandro Ricardo Pinto da Silva, 2018
3	Produção de vídeo e etnomatemática: representações de geometria no cotidiano do aluno (Dissertação)	Adriana Nebel Kovalski, 2019
4	Aprendizagem pela modelagem matemática associada a questões ambientais num contexto de produção de vídeos no ensino médio (Tese)	Ricardo Ferreira Paraizo, 2018
5	Paulo Freire e produção de vídeos em Educação Matemática: uma experiência nos Anos Finais do Ensino Fundamental (Dissertação)	Luana Pedrita Fernandes de Oliveira, 2018
6	Vídeo, Comunicação e Educação Matemática: um olhar para a produção dos licenciandos em matemática da educação a distância (Dissertação)	Bárbara Cunha Fontes, 2019
7	Expressando pensamentos de porcentagem por meio da produção de vídeo estudantil (Dissertação)	Josiane de Moraes Brignol, 2019
8	Produção de vídeos como objetos digitais de ensino e de aprendizagem potencialmente significativos (ODEAPSs) nas Ciências Exatas: limites e possibilidades (Tese)	Adriano Edo Neuenfeldt, 2020
9	Intersemioses em vídeos produzidos por licenciandos em Matemática da UAB (Tese)	Liliane Xavier Neves, 2020
10	Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática: uma complexa rede de Sistemas Seres-Humanos-Com-Mídias (Tese)	Nilton Silveira Domingues, 2020
11	Produção autoral de vídeo: uma proposta de ensino com o uso de tecnologias digitais em aulas de estatística (Dissertação)	Josiane Silva Dos Reis, 2016
12	A produção de vídeos por estudantes da Educação Básica: uma possibilidade de abordagem metodológica no ensino de estatística (Dissertação)	João César Maciel Valim, 2019
13	A utilização do GeoGebra como ferramenta para o ensino de trigonometria (Dissertação)	Andressa Solane Moreira Costa, 2017

14	Modelagem Matemática no Ensino de Trigonometria (Dissertação)	Leila Bernardes Borges, 2020
15	O uso do GeoGebra no ensino das funções trigonométricas no 2º ano do Ensino Médio no IFMT campus Cuiabá (Dissertação)	Carlos Carlão Pereira do Nascimento, 2019
16	A utilização do software <i>Modellus</i> para o ensino de funções trigonométricas por meio do movimento harmônico simples (Dissertação)	Claudionor de Oliveira Pastana, 2017
17	Utilizando materiais manipulativos e o GeoGebra para o ensino da trigonometria (Dissertação)	Rialdo Luiz Rezende, 2015
18	As novas tecnologias no contexto escolar: uma abordagem sobre aplicações do GeoGebra em trigonometria (Dissertação)	Jander Carlos Silva e Silva, 2015
19	Sala de aula invertida: um experimento no ensino de matemática (Dissertação)	Neylane Lobato Dos Santos, 2019
20	Criação de um plano de razões e um teodolito com o uso do arduino: uma proposta para o ensino de razões trigonométricas no triângulo retângulo (Dissertação)	Ronaldo da Silva, 2019
21	Expectativas neurocognitivas da atenção em uma sequência de ensino para a habilitação do raciocínio axiomático durante a aprendizagem da demonstração da lei dos senos (Dissertação)	Márcio Ponciano Dos Santos, 2019
22	GeoGebra e o ensino das relações trigonométricas num triângulo: possibilidades para uma aprendizagem significativa (Dissertação)	Kátia Fogaça Martins, 2019
23	Proposta Metodológica para o Ensino da Trigonometria Baseada na Psicologia Pedagógica (Dissertação)	Robewilton da Silva Alves, 2016
24	Reflexões sobre o trabalho docente no ensino do conteúdo: funções trigonométricas (Dissertação)	Gilberto José da Silva, 2015
25	Trigonometria na formação inicial de professores de matemática (Dissertação)	Juliana Çar Stal, 2017
26	Uma sequência didática para o ensino de funções trigonométricas: uma investigação sobre as contribuições do GeoGebra (Dissertação)	Tatiane Ferreira Da Silva, 2018
27	Uma introdução à trigonometria com Aprendizagem Significativa (Dissertação)	Mariane Ocanha, 2016
28	Uma Proposta Metodológica para o Ensino de Gráficos de Funções Trigonômicas (Dissertação)	Edhana das Graças Ferreira, 2017
29	Uma proposta metodológica para o ensino das funções trigonométricas (Dissertação)	Valéria Nogueira Batista, 2015

30	Uma sequência didática para a aprendizagem das noções de trigonometria fundada na teoria das inteligências múltiplas (Dissertação)	Jamison Luiz Barros Santos, 2017
31	GeoGebra e o estudo das funções trigonométricas no Ensino Médio (Dissertação)	Denise Mansoldo Salazar, 2015
32	Nenhum a menos na aula de matemática: representações sociais de inclusão de estudantes com deficiência visual e seus impactos na aprendizagem de razões trigonométricas (Tese)	Evanilson Landim Alves, 2018
33	Aprendizagem de Professores com a Produção se Vídeos para Aulas de Matemática. (Artigo)	Daise Lago Pereira Souto, Marcelo de Carvalho Borba, 2016
34	Tecnologias na educação: o uso dos vídeos em sala de aula (Artigo)	Marcelo de Carvalho Borba, Vanessa Oechsler, 2018
35	Ensaio: análise fílmica de um vídeo produzido por estudantes de licenciatura em matemática. (Artigo)	Marcelo Batista de Souza, Marcelo de Carvalho Borba, 2019
36	Intersemioses na produção de vídeos com conteúdo matemático (Artigo)	Liliane Xavier Neves, Marcelo de Carvalho Borba, 2019
37	A produção de vídeos na disciplina de estágio supervisionado em um curso de matemática a distância (Artigo)	Sandro Ricardo Pinto da Silva, Sueli Liberatti Javaroni, Marcelo de Carvalho Borba, 2019
38	O Vídeo Didático: algumas percepções da prática docente inseridas entre a matemática acadêmica e a matemática escolar (Artigo)	Sandro Ricardo Pinto da Silva, Sueli Liberatti Javaroni, 2020
39	A participação do vídeo digital nas práticas de modelagem quando o problema é proposto com essa mídia (Tese)	Neil da Rocha Canedo Junior, 2021
40	Vídeos digitais produzidos por licenciandos em Matemática a distância (Tese)	Marcelo Batista Souza, 2021

Apêndice B – Links para os vídeos finais produzidos no grupo de estudos

Vídeo 01 – <https://youtu.be/VypbNiMKRm8>



Vídeo 02 – <https://youtu.be/SEXacixW0hQ>



Vídeo 03 – <https://youtu.be/zKKFzb9B0bE>



Vídeo 04 – https://youtu.be/_OTRQDSMWEU



Video 05 – <https://youtu.be/5EFK8k80ipc>

