



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MULTIUNIDADES EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA  
INSTITUTO DE FÍSICA “GLEB WATAGHIN”

MARÍLIA FRANCESCHINELLI DE SOUZA

**CYBERFORMAÇÃO E VÍDEOS DIGITAIS NO ENSINO DE  
MATEMÁTICA: TRAJETÓRIAS DE APRENDIZAGEM DOCENTE**

CAMPINAS  
2022

MARÍLIA FRANCESCHINELLI DE SOUZA

**CYBERFORMAÇÃO E VÍDEOS DIGITAIS NO ENSINO DE  
MATEMÁTICA: TRAJETÓRIAS DE APRENDIZAGEM DOCENTE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto de Física “Gleb Wataghin” da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Matemática, na Área de concentração de Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Samuel Rocha de Oliveira

ESTE TRABALHO CORRESPONDE À VERSÃO  
FINAL DA TESE DEFENDIDA PELA ALUNA  
MARÍLIA FRANCESCHINELLI DE SOUZA E  
ORIENTADA PELO PROF. DR. SAMUEL  
ROCHA DE OLIVEIRA

CAMPINAS  
2022

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca do Instituto de Física Gleb Wataghin  
Lucimeire de Oliveira Silva da Rocha - CRB 8/9174

So89c Souza, Marília Franceschinelli de, 1984-  
Cyberformação e vídeos digitais no ensino de matemática : trajetórias de aprendizagem docente / Marília Franceschinelli de Souza. – Campinas, SP : [s.n.], 2022.

Orientador: Samuel Rocha de Oliveira.  
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física Gleb Wataghin.

1. Formação de professores. 2. YouTube (Recurso eletrônico). 3. Tecnologia digital. 4. Educação matemática. I. Oliveira, Samuel Rocha de, 1962-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Física Gleb Wataghin. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Cybereducation and digital videos in mathematics teaching : teacher's learning trajectories

**Palavras-chave em inglês:**

Teacher training

YouTube (Electronic resource)

Digital technology

Mathematics education

**Área de concentração:** Ensino de Ciências e Matemática

**Titulação:** Doutora em Ensino de Ciências e Matemática

**Banca examinadora:**

Samuel Rocha de Oliveira [Orientador]

Ana Paula Rodrigues Magalhães de Barros

Maurício Rosa

Elisabeth Barolli

Dario Fiorentini

Gildo Girotto Júnior

**Data de defesa:** 11-02-2022

**Programa de Pós-Graduação:** Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática

**Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)**

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0003-4812-5315>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/3428751536777364>

# **FOLHA DE APROVAÇÃO**

**COMISSÃO EXAMINADORA**

Data: 11 / 02 / 2022

Prof. Dr. Samuel Rocha de Oliveira  
(Presidente da Comissão Examinadora - Orientador)

Profa. Dra. Ana Paula Rodrigues Magalhães de Barros  
(IFSP – HORTOLÂNDIA)

Prof. Dr. Maurício Rosa  
(UFRGS)

Profa. Dra. Elisabeth Barolli  
(UNICAMP)

Prof. Dr. Dario Fiorentini  
(UNICAMP)

Prof. Dr. Gildo Girotto Júnior  
(UNICAMP)

A Ata da Defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade.

## DEDICATÓRIA

*À minha mãe, Marivane, e à minha avó, Maria (in memoriam), pelos esforços e incentivo dedicados à minha educação. Sem elas, jamais teria chegado tão longe.*

## AGRADECIMENTO

Agradeço à Deus, por ter me dado coragem e força para não desistir nos momentos difíceis e saúde para persistir nessa caminhada.

À minha mãe, Marivane, por tudo o que fez para que eu e minhas irmãs pudéssemos ter acesso à um ensino de qualidade, o que foi fundamental para que eu chegasse à universidade pública e, assim, finalizasse este doutorado.

Às minhas irmãs, Mariana e Marina, pelo incentivo e confiança depositados em mim e pela especial ajuda com as transcrições dos vídeos que compuseram os dados da pesquisa.

Ao meu companheiro, André, por todo o suporte emocional, incentivo e companhia, principalmente nos momentos de total isolamento, causado não só pela pandemia da COVID-19, mas também pelo próprio doutorado.

Ao meu pai, Luiz José, que mesmo não entendendo muito bem o que eu estava fazendo durante esses quatro anos, sempre respeitou e acreditou em meu trabalho.

Ao meu orientador, professor Dr. Samuel Rocha de Oliveira, pela confiança depositada em mim desde o início do doutorado e pela contribuição em todo o trabalho desenvolvido.

Ao professor Dr. Maurício Rosa, pelo acolhimento e atenção dedicados em diversos momentos do doutorado, pela contribuição com o desenvolvimento teórico e metodológico desta pesquisa e pela amizade e parceria que construímos.

À professora Dra. Ana Paula Barros, pela amizade, apoio e contribuição com o desenvolvimento metodológico da pesquisa e pela confiança e parceria nos trabalhos que estão por vir.

Ao professor Dr. Dario Fiorentini, que, desde a graduação, tem exercido um papel importante na minha formação docente, e pelas contribuições dadas em diversos momentos do doutorado, nas disciplinas, no Grupo de Sábado e no exame de qualificação desta pesquisa.

À professora Dra. Elisabeth Barolli e ao professor Dr. Gildo Giroto, pela participação na banca de defesa desta tese e pelas importantes contribuições dadas.

Às amigas e aos amigos do grupo Pecimat (UNICAMP) pela colaboração com a leitura, a revisão e a discussão de partes desta tese.

Ao grupo GPEMATEC (IFSP – Campus Hortolândia), pelo apoio dado aos estudos relativos à pesquisa desenvolvida, por meio de inúmeras discussões.

Ao grupo P3RmiTA-SE<sup>2</sup> (UFRGS), pela excelente acolhida e contribuição com os estudos teóricos e discussões acerca dos textos desenvolvidos.

Ao professor Dr. Leonardo Barichello, pela contribuição com o planejamento do curso de extensão promovido na pesquisa.

Ao Grupo Ginástico Unicamp, que, desde 2005, tem me ensinado como trabalhar de forma não exclusiva, colaborativa e participativa, o que foi fundamental para o meu desenvolvimento enquanto professora e formadora e, conseqüentemente, para o desenvolvimento da pesquisa.

Às professoras e aos professores participantes do curso de extensão promovido nesta pesquisa – Ailton, André, Andreia, Carina, Carla, Cida, Daniel, Daniela, Elaine, Eliana, Erika, Geraldo, Helena, Jobert, Joyce, Luciana, Luís, Rosângela, Samuel, Ubiratan e Valéria –, que compartilharam experiências e se entregaram, verdadeiramente, à todas as práticas desenvolvidas, o que possibilitou que muitas aprendizagens fossem construídas.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), particularmente ao campus de Hortolândia, pelo apoio e afastamento concedido para conseguir desenvolver esta pesquisa com dedicação exclusiva.

## RESUMO

Esta pesquisa objetiva identificar, descrever e compreender as aprendizagens docentes situadas em um contexto de Cyberformação com professoras/professores que ensinam matemática focado no trabalho com vídeos. A Cyberformação é uma concepção de formação que compreende o trabalho com Tecnologias Digitais (TD) como partícipes da constituição do conhecimento, que busca proporcionar situações de aprendizagem docente por meio do entrelaçamento contínuo das dimensões que a constituem, como a matemática, a pedagógica, a tecnológica, a social, a política, entre tantas outras. A pesquisa, de natureza qualitativa, teve como cenário duas edições do curso de extensão “Vídeos do *Youtube* no Ensino de Matemática”, ocorrido no IFSP, Câmpus Hortolândia, nos anos de 2019 e 2020. No total, participaram do curso 21 docentes que ensinam matemática na rede estadual de São Paulo. Para retratar a experiência vivida entre participantes e pesquisadora, foi utilizada a metodologia da pesquisa narrativa. A pesquisadora escreveu narrativas analíticas, a partir dos textos de campo produzidos durante o curso e dos referenciais teóricos adotados, acerca das trajetórias de aprendizagens de dois grupos de docentes (cada um de uma edição do curso) que produziram, juntos, uma atividade-com-vídeo, bem como a trajetória de aprendizagem da pesquisadora como formadora do curso. Os resultados evidenciam uma *aprendizagem como participação* acerca da importância de discutir e refletir sobre as matemáticas que podem emergir com o vídeo e com a atividade com ele produzida, por meio do *ser-com-vídeo* e *pensar-com-vídeo*. Ao se lançarem a essas discussões matemáticas foi possível refletir e compreender, na prática e por meio do *saber-fazer-com-os-vídeos*, o papel das tecnologias como partícipes dos processos de ensino e de aprendizagem e as implicações pedagógicas que o trabalho com TD podem trazer. Com isso, foi possível repensar a matemática que ensinamos e queremos ensinar, mediante os novos e diferentes olhares para a matemática por meio do trabalho com as TD, que nos possibilita ir além do paradigma do exercício em nossas aulas, destacando, assim, algumas *aprendizagens como transformação* em nossas concepções e práticas. Essas transformações vieram à tona com as produções realizadas pelas/pelos docentes, que contaram com um uso intencional das mídias, em que os vídeos escolhidos se tornaram partícipes daquelas propostas, caracterizando uma *aprendizagem como fazer* as atividades, proporcionada pelo *saber-fazer-com-vídeo*. Finalmente, essas aprendizagens foram possíveis pelo ambiente acolhedor que foi construído, que permitiu desenvolver e valorizar o trabalho colaborativo, o reconhecimento mútuo e o sentimento de pertencimento àquele lugar. Ou seja, o *ser-com-TD* possibilitou o desenvolvimento de uma *aprendizagem como pertencimento* àquele grupo e àquela maneira de pensar e trabalhar com as TD.

**Palavras-chave:** Formação de professores; *Youtube*; Tecnologias digitais; Educação Matemática; Comunidades de aprendizagem.

## ABSTRACT

This research aims to identify, describe and understand teacher learning situated in a context of Cybereducation with mathematics teacher focused on working with videos. Cybereducation is an education teacher concept that comprises working with Digital Technologies (DT) as participants in the constitution of knowledge that seeks to provide teaching-learning situations through the continuous intertwining of the dimensions that constitute it, such as mathematics, pedagogical, technological, social, political, among many others. The research, of a qualitative nature, took place in two editions of the extension course “YouTube Videos in Mathematics Teaching”, held at the IFSP, Hortolândia campus, in 2019 and 2020. In total, 21 teachers who teach mathematics in the state of São Paulo participated in the course. To portray the experience lived between participants and researcher, the narrative research methodology was used. The researcher wrote analytical narratives, based on field texts produced during the course and on the theoretical frameworks adopted, about the learning trajectories of two groups of teachers (each one from each edition of the course) who collectively produced an activity-with-video, as well as the researcher's learning trajectory as a coordinator of the course. The results shows *learning as participation* about the importance of discussing and reflecting on the mathematics that can emerge with the video and with the activity produced with it, through *being-with-video* and *thinking-with-video*. By engaging in these mathematical discussions, it was possible to reflect and understand, in practice and through *know-how-with-videos*, the role of technologies as participants in the teaching and learning processes and the pedagogical implications that working with TD can bring. With this, it was possible to rethink the mathematics we teach and want to teach, from new and different perspectives on mathematics through work with DT, which allows us to leave the exercise paradigm, thus highlighting some *learnings as a transformation* in our conceptions and practices. These transformations came to light with the productions carried out by the teachers, that had an intentional use of the media, in which the chosen videos became participants in those proposals, characterizing a *learning as making to do* activities, provided by the *know-how-with-video*. Finally, these learnings were made possible by the welcoming environment that was built, which allowed the development and appreciation of collaborative work, mutual recognition and the feeling of belonging to that place. In other words, *being-with-TD* enabled the development of *learning as belonging* to that group and to that way of thinking and working with TD.

**Keywords:** Teacher education; *Youtube*; Digital technologies; Mathematics Education; Learning Communities.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Professoras e professores de escolas públicas que solicitaram trabalhos em grupos .....	21
<b>Figura 2</b> - Referência às dimensões da Cyberformação com professorias que ensinam matemática .....	62
<b>Figura 3</b> - Componentes de uma teoria social de aprendizagem .....	85
<b>Figura 4</b> - Vídeos da atividade 4 .....	118
<b>Figura 5</b> - Layout da atividade O raio da Terra – TED-Ed .....	120
<b>Figura 6</b> - Vídeo Embalagens .....	121
<b>Figura 7</b> - Eixos de análise .....	132
<b>Figura 8</b> - Encontro do quadrado e da esfera em Flatland .....	144
<b>Figura 9</b> - Possibilidades de “encontros” do quadrado e da esfera .....	162
<b>Figura 10</b> - Cena do filme Flatland que mostra a esfera e o quadrado no espaço .....	162
<b>Figura 11</b> - Algumas possibilidades de encontros de círculos com prisma, pirâmide e cilindro .....	164
<b>Figura 12</b> - Layout da atividade <i>Flatland</i> no TED-Ed .....	167
<b>Figura 13</b> - Discussão Atividade TED-Ed – O problema do aniversário .....	176
<b>Figura 14</b> - Atividade-com-vídeo-e-com-Google-Forms .....	204

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Intenções das ações da formadora .....	100
<b>Quadro 2</b> - Planejamento do curso.....	110
<b>Quadro 3</b> - Participantes da 1ª edição do curso de formação .....	125
<b>Quadro 4</b> - Participantes da 2ª edição do curso de formação .....	129
<b>Quadro 5</b> - Proposta elaborada pelo grupo Ailton, Alexandre, Jobert, Luciana e Samuel – 05/10/2019 .....	153
<b>Quadro 6</b> - Proposta elaborada pelo grupo Helena, Luís e Ubiratan – 05/10/2019.....	153
<b>Quadro 7</b> - Primeira versão da atividade Flatland .....	156
<b>Quadro 8</b> - Questão reformulada .....	165
<b>Quadro 9</b> - Versão final da atividade <i>Flatland</i> .....	166
<b>Quadro 10</b> - Atividade Probabilidade – Quem vai ganhar a copa? – 07/05/2020 .....	183
<b>Quadro 11</b> - Atividade Matemática Financeira – Primeira versão – 05/06/2020 .....	197

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>1.1 A PESQUISADORA E SUA TRAJETÓRIA – CAMINHOS QUE LEVARAM ATÉ A PESQUISA</b> 14	
<b>1.2 PROPOSTA DE PESQUISA – QUESTÃO DIRETRIZ E OBJETIVOS</b> .....	26
<b>1.3 ESTRUTURA DA TESE</b> .....	27
<b>2. O USO DE VÍDEOS NA EDUCAÇÃO</b> .....	29
<b>2.1 UM BREVE HISTÓRICO DO VÍDEO NA EDUCAÇÃO – DO ANALÓGICO AO DIGITAL</b> ...	29
<b>2.2 O USO DE VÍDEOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - UM PANORAMA DAS PESQUISAS</b>	38
<b>3. FORMAÇÃO DOCENTE COM TECNOLOGIAS</b> .....	46
<b>3.1 FORMAÇÃO DOCENTE NO BRASIL</b> .....	46
<b>3.2 ALGUMAS PESQUISAS SOBRE FORMAÇÃO CONTINUADA COM TD EM EDUCAÇÃO</b> <b>MATEMÁTICA</b> .....	52
<b>3.3 UMA CONCEPÇÃO DE FORMAÇÃO COM TD – A PROPOSTA DA CYBERFORMAÇÃO</b>	58
<b>3.3.1 A Cyberformação em movimento</b> .....	69
<b>4. APRENDIZAGEM DOCENTE COMO PARTICIPAÇÃO EM</b> <b>COMUNIDADES/GRUPOS FORMATIVOS</b> .....	79
<b>4.1 A APRENDIZAGEM NA TEORIA SOCIAL DE APRENDIZAGEM</b> .....	79
<b>4.2 APRENDIZAGEM DOCENTE DE PROFESSORAS E PROFESSORES QUE ENSINAM</b> <b>MATEMÁTICA</b> .....	90
<b>5. PERCURSOS METODOLÓGICOS</b> .....	103
<b>5.1 A PESQUISA QUALITATIVA: FOCANDO A PESQUISA NARRATIVA</b> .....	103
<b>5.2 O CENÁRIO DA PESQUISA</b> .....	106
<b>5.3 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA FOCADA NO</b> <b>TRABALHO COM VÍDEOS DIGITAIS</b> .....	107
<b>5.3.1 O curso “Vídeos do Youtube no Ensino de Matemática”</b> .....	109
<b>5.4 A PRIMEIRA EDIÇÃO DO CURSO</b> .....	124
<b>5.5 A SEGUNDA EDIÇÃO DO CURSO</b> .....	126
<b>5.6 TEXTOS DE CAMPO E PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE</b> .....	130
<b>6. APRESENTAÇÃO DAS NARRATIVAS ANALÍTICAS</b> .....	134
<b>6.1 FLATLAND – PROMOVENDO UM AMBIENTE CONSTRUCIONISTA</b> .....	135

6.2	COMPREENDENDO OS DESAFIOS DO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL: UMA ATIVIDADE-MATEMÁTICA-COM-VÍDEO-E-COM-O- <i>GOOGLE-FORMS</i> .....	171
6.3	UMA FORMADORA EM FORMA/AÇÃO.....	214
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	227
	REFERÊNCIAS.....	233
	APÊNDICES.....	244
	APÊNDICE A: FOLDER PARA DIVULGAÇÃO DO CURSO - 2019 E 2020.....	244
	APÊNDICE B: ATIVIDADE 1 - CONHECENDO OS VÍDEOS DO <i>YOUTUBE</i> .....	246
	APÊNDICE C: FORMULÁRIO DE PARTICIPAÇÃO NO CURSO DE EXTENSÃO: VÍDEOS DO <i>YOUTUBE</i> NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	247
	APÊNDICE D: FÓRUM DE DISCUSSÃO: POR QUE USAR TECNOLOGIAS EM SALA DE AULA? 249	249
	APÊNDICE E: ATIVIDADE 2 - ANALISANDO DUAS ATIVIDADES COM VÍDEOS.....	250
	APÊNDICE F: ATIVIDADE 3 – ANALISANDO E DISCUTINDO UMA ATIVIDADE DO TED-Ed 252	252
	APÊNDICE G: FÓRUM DE DISCUSSÃO: DISCUSSÃO SOBRE A ATIVIDADE O PROBLEMA DO ANIVERSÁRIO.....	254
	APÊNDICE H: ATIVIDADE 4 - ESCOLHENDO UM VÍDEO E ELABORANDO UMA PROPOSTA DE SALA DE AULA.....	255
	APÊNDICE I: ATIVIDADE 5 – O PROBLEMA DO RAIOS DA TERRA.....	257
	APÊNDICE J: ATIVIDADE 6 - ELABORANDO UMA ATIVIDADE COM O $M^3$ – MATEMÁTICA MULTIMÍDIA.....	258
	APÊNDICE K: FÓRUM DE DISCUSSÃO: REFLEXÕES SOBRE O CONSTRUCIONISMO.....	260
	APÊNDICE L: ATIVIDADE FINAL – ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA ATIVIDADE-MATEMÁTICA-COM-VÍDEOS-DIGITAIS.....	261
	APÊNDICE M: FÓRUM DE DISCUSSÃO: ATIVIDADES FINAIS - APRESENTAÇÃO E FEEDBACKS 262	262
	APÊNDICE N: SUGESTÃO DE LEITURAS.....	263
	APÊNDICE O: SOCIALIZAÇÃO DAS PROPOSTAS PEDAGÓGICAS.....	264
	APÊNDICE P: FÓRUM DE DISCUSSÃO: COMO FOI A APLICAÇÃO DA ATIVIDADE?.....	265
	APÊNDICE Q: AVALIAÇÃO DO CURSO DE EXTENSÃO: VÍDEOS DO <i>YOUTUBE</i> NO ENSINO DE MATEMÁTICA – 2019.....	266
	APÊNDICE R: POSSÍVEIS INFLUÊNCIAS DO CURSO DE EXTENSÃO: VÍDEOS DO <i>YOUTUBE</i> NO ENSINO DE MATEMÁTICA – 2019.....	268
	APÊNDICE S: AVALIAÇÃO DO CURSO DE EXTENSÃO: VÍDEOS DO <i>YOUTUBE</i> NO ENSINO DE MATEMÁTICA – 2020.....	269
	APÊNDICE T: POSSÍVEIS INFLUÊNCIAS DO CURSO DE EXTENSÃO: VÍDEOS DO <i>YOUTUBE</i> NO ENSINO DE MATEMÁTICA – 2020.....	271

## 1. Introdução

Neste primeiro capítulo, a partir de episódios da minha trajetória profissional e acadêmica, apresento o processo de construção da pesquisa e, assim, justifico a relevância deste estudo. Com isso, apresento a pergunta diretriz e os objetivos da pesquisa e, em seguida, a estrutura da tese.

### 1.1 A pesquisadora e sua trajetória – caminhos que levaram até a pesquisa

Início este texto apresentando minha trajetória profissional e acadêmica, que acredito ser fundamental para compreender os caminhos trilhados e o contexto da pesquisa realizada. Inicialmente, posso mencionar que a Licenciatura em Matemática não foi minha primeira opção de formação, pois ingressei na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), em 2002, para cursar Matemática Aplicada e, no último ano do curso, tive a oportunidade de atuar como professora dos anos finais do ensino fundamental em um colégio privado da cidade de Campinas, o que me possibilitou a descoberta de uma paixão pela docência.

Posteriormente, reingressei no curso de Licenciatura em Matemática, realizando as disciplinas pedagógicas que faltavam para concluir o curso. Dessa forma, iniciei meus primeiros passos como professora, conciliando o curso, as aulas naquele colégio (que me acompanharam até o fim de 2013) e uma pesquisa de iniciação científica, sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Otília Paques, no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), do Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica (IMECC). Na pesquisa em questão, tínhamos o objetivo de elaborar materiais didáticos interdisciplinares, destacando as aplicações da matemática em diversas dimensões da vida cotidiana. Outrossim, os materiais que produzíamos traziam concepções de ensino muito diferentes daquelas que eu havia conhecido enquanto aluna da graduação ou da educação básica, que estavam voltadas às aulas teóricas, a partir da mobilização de muitos conteúdos e do uso de exercícios de repetição. Diante disso, cabe salientar que ter realizado o curso de Matemática Aplicada possibilitou que eu enxergasse novos horizontes acerca das aplicações da matemática, o que me fez querer levá-las, de alguma maneira, para as minhas práticas de ensino.

No ano de 2007, teve início o projeto de desenvolvimento de recursos educacionais em mídias digitais *M<sup>3</sup> – Matemática Multimídia*. O projeto, coordenado pelo Prof. Dr. Samuel Rocha de Oliveira (IMECC), a partir de edital do Ministério da Educação (MEC) e do

Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), durou quatro anos – desde sua concepção até a produção final – e contou com a participação de pesquisadoras e pesquisadores da UNICAMP<sup>1</sup>, docentes em atuação no ensino médio, profissionais como roteiristas, desenhistas e musicistas, e estudantes de graduação (OLIVEIRA, 2012). Docentes com vínculo no LEM também estavam na equipe e, como minha pesquisa estava vinculada a ele, também fui convidada a participar dessa equipe, produzindo atividades integradas às mídias desenvolvidas.

Até aquele momento, as Tecnologias Digitais (TD) não eram comuns em minhas práticas de ensino, assim como também não tinham sido em minhas práticas quando eu era estudante. Foi na UNICAMP que tive o primeiro contato com softwares (matemáticos e não matemáticos) e pude vislumbrar como seria ensinar e aprender em um ambiente permeado por diferentes tecnologias. A coleção de recursos do M<sup>3</sup> serviu, então, como uma porta de entrada para o uso dos recursos digitais nas minhas práticas de sala de aula, colocando à disposição muitas possibilidades de recursos e guias para seu uso da forma que mais se adequasse à minha realidade.

Os recursos educacionais produzidos no M<sup>3</sup> abordam praticamente todo o conteúdo de matemática do ensino médio, oferecendo caminhos e possibilidades de ensino, com materiais diferentes daqueles apresentados nos livros didáticos, que favorecem a interação social e a investigação matemática. É preciso mencionar, nesse contexto, que foram produzidos mais de 300 recursos educacionais divididos entre vídeos, áudios, experimentos e softwares. Apesar de a produção de recursos ter se encerrado em 2012, uma pesquisa realizada sete anos depois apontava que eles ainda eram muito utilizados em sala de aula e, em 2020, a organização ampliou seu alcance e renovou alguns recursos, disponibilizando os áudios no formato de *podcasts* nas plataformas de *Streaming*, além de colocá-los, junto com os vídeos, em seu canal do *Youtube*. Além disso, os conteúdos foram reorganizados de acordo com o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), e os softwares foram atualizados para uso on-line (BRASIL, 2010).

Entendo que a participação no projeto M<sup>3</sup> teve grande influência no meu desenvolvimento como professora, moldando minhas práticas e reverberando também na minha pesquisa de mestrado, na minha atuação no âmbito da formação docente até chegar ao doutorado. Apesar de ter participado mais diretamente da produção dos experimentos desse

---

<sup>1</sup> A linguagem neutra “visa se comunicar de maneira a não demarcar gênero no discurso linguístico” (CAÊ, 2020) e, assim, não excluir determinadas pessoas. Porém, ela ainda não é reconhecida pela norma-padrão da língua portuguesa utilizada no Brasil. Por isso, optei pela utilização de uma linguagem não exclusiva de gênero, no sentido de não excluir quem não se identifica de forma binária e não favorecer o masculino dominante. Assim, sempre que possível, as palavras não apresentarão demarcação de gênero e quando isso não ocorrer, as palavras femininas antecederão as masculinas, marcando um posicionamento político a favor da luta pela igualdade de gênero, mas sem esquecer que existem outras possibilidades para além do feminino e masculino.

projeto, foram os vídeos que acabaram se tornando meus companheiros de sala de aula, inspirando-me nas problematizações realizadas nas aulas que preparava, devido ao seu caráter lúdico e de entretenimento, além das possibilidades de desenvolver uma atividade com a história que estava sendo contada em cada atividade pedagógica. Talvez por ser uma pessoa que adora TV e tudo o que se relaciona com ela, sempre enxerguei nos vídeos um potencial enorme de aproximar as pessoas de situações que dificilmente poderiam ser vividas de verdade, apresentando também um enorme poder de encantamento. Se a TV podia fazer isso com os mais variados assuntos, por que não faria com a matemática?

No ano de 2008, juntamente com o trabalho no M<sup>3</sup>, outra experiência se mostrou fundamental na minha formação como professora que estava vislumbrando novas possibilidades pedagógicas, novas formas de ensinar e de aprender. Essa experiência foi o trabalho docente junto ao Laboratório Educativo do parque de diversões Hopi Hari (LED). No contexto em questão, o LED era responsável pelos projetos pedagógicos realizados com as escolas dentro do parque, e era coordenado por uma equipe de docentes da educação básica, da qual comecei a fazer parte. Éramos nós quem elaborávamos e executávamos as aulas, envolvendo assuntos relacionados ao mundo do parque de diversão em consonância com os conteúdos curriculares de física, biologia, matemática, história, entre outros. Antes de o parque abrir para o público geral, recebíamos as escolas para estudarmos, por exemplo, a física envolvida no funcionamento da montanha russa ou os conceitos biológicos associados às sensações e processos que nos faziam sentir medo nos brinquedos. Além do Hopi Hari, outros projetos educativos foram desenvolvidos por nós em lugares que usualmente não estão relacionados ao ensino e nem à aprendizagem de crianças e de adolescentes, como um Shopping Center ou uma fábrica de material escolar e papelaria.

Essas experiências foram me dando exemplos reais de que é possível conciliar conteúdos curriculares com um ensino lúdico e significativo, envolvendo estudantes de forma ativa e crítica, possibilitando, assim, a produção de significados e uma atribuição de sentido ao fazer matemática.

Apesar dessas experiências, o dia a dia na sala de aula e a complexidade que rodeia o trabalho docente parecem se sobrepôr a anseios, sonhos e impulsos de início de carreira. Entre 2010 e 2016, trabalhei como professora dos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio em diversas escolas da rede privada de Campinas (SP) e região, chegando a lecionar em quatro escolas diferentes, simultaneamente. Essas escolas eram voltadas para o vestibular, adotavam apostilas de sistemas de ensino variados, cujo objetivo maior era a aprovação do corpo discente nas melhores universidades do país.

Como professora em início de carreira, preparava minhas aulas com muita dedicação, buscando materiais complementares, procurando integrar o material obrigatório com outros que julgava mais interessantes, como os do M<sup>3</sup>. Porém, muitas vezes pela pressão em cumprir o conteúdo curricular e a cobrança das gestões escolares – em privilegiar a busca de melhores resultados de aprovações em universidades muito disputadas –, eu acabava ficando “presa” ao conteúdo e aos exercícios previstos na apostila, transformando minhas práticas em uma receita que continha aulas expositivas, exercícios e provas. Em determinado momento, essa rotina começou a me perturbar e me vi procurando por diferentes formas de reestruturar, de alguma maneira, minhas próprias práticas.

No ano de 2012, após quatro anos longe da universidade, ingressei no mestrado profissional em rede Nacional – PROFMAT, no IMECC, UNICAMP. Na pesquisa realizada, sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sandra Augusta Santos, desenvolvemos um projeto para ser trabalhado com estudantes do ensino médio, envolvendo um problema de otimização que normalmente é resolvido utilizando conceitos matemáticos que não estão previstos no currículo da educação básica. Tratava-se de uma variação do clássico problema isoperimétrico, que seria desenvolvido utilizando o software *GeoGebra* (SOUZA, 2014). Nesta pesquisa, pude retomar minhas vontades e anseios em proporcionar situações de aprendizagem que dessem mais sentido aos conceitos matemáticos, especificamente trabalhando com suas aplicações, além de integrar as TD (no caso, o software *GeoGebra*).

No ano de 2015, desenvolvi esse projeto com uma turma e a experiência foi uma das mais gratificantes que tive enquanto trabalhei nas escolas privadas, pois, principalmente naquela instância, o corpo docente não tinha nenhuma liberdade para “sair da apostila”. Poder ver estudantes se envolverem em um projeto que “não valia nota”, que não trabalhava com conteúdos previstos no currículo, mas que proporcionava o engajamento, que permitia que cada pessoa se desenvolvesse no seu tempo, utilizando um recurso tecnológico como o *GeoGebra* para “ver a matemática” com outros olhos, me fez querer sair do conforto em que me encontrava, e possibilitou repensar que tipo de professora eu queria ser.

Em 2016 iniciei minha carreira no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Estado de São Paulo (IFSP), no Câmpus de Bragança Paulista que, além do ensino médio integrado a cursos técnicos, também oferecia o curso de Licenciatura em Matemática, que poderia ser uma nova possibilidade profissional. Tal experiência, além de abrir meus olhos para questões políticas e sociais do ensino, impulsionou minha ida rumo às práticas acadêmicas.

Nesse momento, apesar de as TD já estarem presentes, de alguma maneira, em minhas práticas, eu não havia vivenciado nenhuma formação específica para tal. Exceto pequenos

cursos e oficinas direcionadas para o uso do *GeoGebra* ou outros softwares, eu nunca havia experienciado uma formação que me fizesse refletir mais profundamente a respeito do uso e do papel das TD no ensino. Foram minhas experiências pessoais, profissionais e acadêmicas que me incentivaram e encorajaram a utilizar os novos recursos que surgiam, permitindo-me autonomia e condições para criar atividades e propor práticas de forma a integrá-los.

Assim que iniciei como professora do IFSP, comecei a trabalhar no curso de Licenciatura em Matemática, e a primeira disciplina que foi atribuída a mim foi uma intitulada Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática. Nesse momento, eu, que nunca tinha passado por um processo formativo “formal” com TD, me vi no desafio de ensinar sobre elas. Para isso, comecei a estudar os temas relativos às TD na educação e, juntamente com a turma de estudantes, fui aprendendo sobre o uso dessas tecnologias no ensino, acerca dos impactos na aprendizagem e sobre todas as problemáticas que permeiam o assunto. Esses estudos, juntamente com a disciplina ministrada, me encorajaram a propor um curso de formação com o *GeoGebra*, voltado para docentes e estudantes dos cursos de Licenciatura em Matemática, no formato de extensão, no qual desenvolvemos atividades exploratórias utilizando o software em questão. Essas duas experiências foram me dando indícios das dificuldades básicas em relação ao trabalho com tecnologias, o que desencadeava medos e preconceitos em relação a sua efetividade no ensino de matemática. Ter essa constatação me motivou ainda mais a seguir por esse caminho.

No ano seguinte, agora lecionando no Câmpus de Hortolândia (SP), participei como ouvinte da VIII Bienal da Matemática<sup>2</sup>, que ocorreu na cidade do Rio de Janeiro. Nesse evento, tive a oportunidade de assistir a palestra do professor português Rogério Martins, que apresentou algumas aplicações da matemática que normalmente não são abordadas na escola, pois os conceitos matemáticos envolvidos não estão previstos no currículo. Fiquei encantada com a palestra e com as ideias de ensino apresentadas por ele, pois iam ao encontro de muitas das minhas próprias concepções. Tive conhecimento, após a palestra, de que Rogério é um astro em Portugal. Ele é um dos idealizadores e apresentador do programa de divulgação científica *Isto é Matemática*, promovido pela Sociedade Portuguesa de Matemática, que aborda conteúdos matemáticos de forma descontraída e divertida. O *Isto é Matemática*, que contou com 11 temporadas, foi premiado internacionalmente pela Mostra Internacional de Ciência na TV VerCiência2013<sup>3</sup> e, além de ser transmitido na TV portuguesa, também tem sido utilizado nas salas de aula como material didático, já que todos seus vídeos estão disponíveis em seus canais

---

<sup>2</sup> <https://www.sbm.org.br/bienal-2017/>

<sup>3</sup> <https://www.verciencia.com.br/>

do *Facebook* e *Youtube*. Em cada vídeo, de até 10 minutos, Rogério apresenta problemas e conceitos matemáticos, entrelaçando temas diversos, que nem imaginávamos estarem relacionados com a matemática. Trata-se, portanto, de um programa que não foi feito para a escola e que virou sucesso nacional (e internacional).

Durante esse evento, também ocorreu o I Festival da Matemática<sup>4</sup>, que teve como principal objetivo promover e desmistificar a matemática, levando conhecimento científico de forma lúdica e em situações diárias. A programação contava com apresentações do Cineclube, projeto coordenado pelo prof. Dr. Humberto Bortolossi. Em diferentes sessões, alguns filmes com conteúdo matemático foram exibidos e discutidos, posteriormente. O Cineclube é um projeto coordenado pelo professor e por estudantes do PROFMAT, no Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal Fluminense (IME-UFF), em que desenvolvem atividades explorando os conceitos matemáticos envolvidos em vídeos e discutindo, assim, o ensino no formato de narrativas.

Participar desse evento e conhecer esses dois projetos com vídeos causou-me uma inquietação em relação as minhas próprias práticas e em relação às práticas que poderiam estar sendo desenvolvidas nas escolas da minha região. Nesse interim, muitos questionamentos começaram a emergir. Como será que os vídeos estavam sendo utilizados nas escolas da educação básica, especificamente da minha região? Será que essas mídias eram utilizadas ou será que nem eram conhecidas? Existem outras produções de vídeos e/ou propostas de trabalho com vídeos sendo desenvolvidas? Como podemos ressignificar essas propostas já desenvolvidas para que sejam utilizadas em nossas aulas?

Foram esses questionamentos que me motivaram a retornar para a universidade e, em 2017, escrevi um projeto de pesquisa e me inscrevi no processo seletivo para o Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino e Ciências e Matemática – PECIM, na UNICAMP. Nesse projeto inicial, apresentava como objetivo investigar as características dos vídeos que estavam sendo utilizados no ensino de matemática, de que forma eles estavam sendo utilizados e como eles poderiam ser mais bem explorados no âmbito da aprendizagem de matemática. Posteriormente, após 10 anos, pude novamente trabalhar com o Prof. Dr. Samuel Oliveira em uma pesquisa sobre vídeos, sendo ele, agora, meu orientador.

Considero, então, que foram minhas próprias práticas e experiências profissionais que deram origem à pesquisa de doutorado, que apresentava, como foco inicial, o trabalho com

---

<sup>4</sup> <https://www.festivaldamatematica.org.br/>

vídeos no ensino de matemática. Porém, o próprio movimento de pesquisa e de práticas da pós-graduação – como as leituras e estudos teóricos, a participação em grupos de pesquisa<sup>5</sup> e em eventos científicos – foi me proporcionando muitas aprendizagens e, assim, me levando para uma nova perspectiva da pesquisa.

Um dos estudos mencionados foi o de Javaroni e Zampieri (2018), que mostram que a utilização de tecnologias integradas nos processos de ensino e de aprendizagem ainda é pequena. Essa realidade foi constatada em um panorama das escolas públicas do estado de São Paulo, que apontou como principais razões para a não utilização de computadores e outras tecnologias nas aulas: a precariedade estrutural dos laboratórios, as burocracias advindas de políticas públicas, as avaliações externas como base para o currículo, a padronização do mesmo, e, principalmente, a falta de formação docente para atuação com as tecnologias, o que pode afetar a prática. As pesquisadoras apontam, também, que o corpo docente pesquisado afirmou sentir necessidade de haver uma formação constante acerca da utilização de tecnologias. Isso levou a equipe de pesquisa a propor cursos de extensão universitária com o propósito de “fomentar o uso das TD nas aulas de Matemática desses professores participantes, bem como promover uma reflexão acerca de como fazer isso, e de suas potencialidades para abordar distintos conceitos matemáticos” (JAVARONI; ZAMPIERI, 2018, p. 49).

Gomes (2012, p. 181), por sua vez, destacou, como resultado de sua pesquisa, que um dos entraves enfrentados por docentes com o uso de TD é o receio de operar os recursos que a escola possui, por causa dos problemas técnicos que podem ocorrer, e as dificuldades associadas às possibilidades de ensino que as tecnologias podem proporcionar.

Além disso, o relatório de *Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras de 2018* (CGI, 2019), que tem como objetivo identificar o acesso, o uso e a apropriação das tecnologias de informação e comunicação em escolas brasileiras, sinalizou que o percentual de atividades pedagógicas realizadas em sala de aula com o uso de tecnologias é muito baixo, se comparado ao total de atividades realizadas. Para fins de exemplificação, pode ser mencionado que dos 91% das pessoas do corpo docente de escolas públicas que solicitaram trabalhos em grupos, apenas 37% afirmaram utilizar a Internet ou outro

---

<sup>5</sup> Durante todo o período do doutorado, participei dos grupos PECIMAT e GPEMATEC e, após a qualificação, fui convidada para participar do grupo P3RrmiTA-SE<sup>2</sup>, do qual faço parte atualmente. O PECIMAT: Tecnologias Digitais em Educação Matemática é um grupo de pesquisa da Unicamp, que tem como linha de pesquisa a Multimídia Digital no Ensino e Aprendizagem de Matemática e Ciências. O GPEMATEC: Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologia é um grupo de pesquisa do IFSP, Campus Hortolândia. O grupo P3RrmiTA-SE<sup>2</sup>: Pesquisas em Resistência, Responsabilidade e Respeito, matematicamente incluindo as Tecnologias e a Aprendizagem Situada em Espaços Educativos, é um grupo de pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, tem como foco o desenvolvimento de pesquisas acerca do trabalho não exclusivo com TD, sob a perspectiva da Cyberformação com *professorias* que ensinam matemática.

recurso tecnológico para realizar essa atividade com estudantes (Figura 1). Uma das razões apontadas para justificar esse baixo percentual é a ausência de competências para o uso das tecnologias.

**Figura 1-** Professoras e professores de escolas públicas que solicitaram trabalhos em grupos

GRÁFICO 4  
PROFESSORES DE ESCOLAS PÚBLICAS URBANAS, POR ATIVIDADES PEDAGÓGICAS REALIZADAS COM OS ALUNOS E ATIVIDADES REALIZADAS COM OS ALUNOS A PARTIR DO USO DE TECNOLOGIAS (2018)  
Total de professores que lecionam em escolas públicas localizadas em áreas urbanas (%)



Fonte: CGI (2019, p. 124)

Conhecer melhor a realidade da formação docente e as práticas nas aulas de matemática com o trabalho com TD me fez direcionar o foco da pesquisa para a formação docente, especificamente no que diz respeito ao trabalho com vídeos digitais<sup>6</sup>. Para mim, não fazia mais sentido analisar de que forma e quais eram os vídeos utilizados ou trabalhados nas aulas de matemática, se já havia resultados de pesquisas indicando pouca utilização das TD (o que inclui os vídeos) e que isso acontecia, entre outros fatores, pela falta de preparo ou por causa de limitações da formação docente.

Com isso, busquei desenvolver uma proposta de formação docente voltada ao trabalho com TD, especificamente de vídeos do *Youtube*, em que as pessoas envolvidas pudessem atuar de fato com os vídeos para, dessa forma, se sentirem capazes de realizar atividades com eles em suas aulas.

<sup>6</sup> Ao tratar os vídeos como digitais estou assumindo todos aqueles que possuem formato digital de armazenamento de informações, e são esses vídeos que serão tratados nesta pesquisa. Em consonância a isso, ao tratar de tecnologias, estarei me referindo às tecnologias digitais.

Foi nesse momento que conheci a proposta da Cyberformação (ROSA, 2010; 2011; 2015a; 2015b; 2018; 2022 (no prelo); ROSA; PAZUCH; VANINI, 2012, VANINI et al, 2013), que está detalhada na seção 3.3. A Cyberformação é uma concepção de formação com *professories*<sup>7</sup>, que compreende o trabalho com as Tecnologias Digitais (TD), o que inclui os vídeos, como partícipes da constituição do conhecimento, não se valendo de seu uso como ferramenta para agilizar os processos ou como motivação para o ensino. Como as TD e as pessoas estão juntas no mundo, elas existem juntas, ou seja, as pessoas são, pensam e atuam com o mundo, no mundo e, também, com as tecnologias (ROSA, 2020).

O entendimento de conhecimento constituído ocorreu ao longo do desenvolvimento do constructo teórico da Cyberformação. Entendo que o conceito de construção do conhecimento pode ser concebido a partir da ideia piagetiana, que o compara com a construção de um grande prédio em que, à medida que se acrescenta algo, ficará mais sólido. É um processo sistemático, decorrente da interação contínua entre sujeitos e objetos. Por sua vez, a produção do conhecimento pode ser pensada como a produção que ocorre em uma indústria, que transforma diferentes matérias primas em diferentes produtos. Ou seja, também é um processo sistemático, mas que acontece a partir das negociações estabelecidas pelas relações entre sujeitos que “incide sobre as compreensões expressas, objetivadas na intersubjetividade e que permanecem na historicidade sociocultural” (ROSA; BICUDO, 2018, p. 39).

Já a constituição do conhecimento envolve o corpo todo considerando o que o outro sente, percebe, faz e vive, enlaçando a subjetividade, a intersubjetividade e a objetividade, além do movimento de produção histórico-social-cultural (ROSA; BICUDO, 2018). Considerar o trabalho com TD e todas as possibilidades matemáticas que podem surgir com ele, abre-se uma porta para o desconhecido, favorecendo, assim, a constituição de conhecimento matemático.

As ações formativas baseadas nessa concepção visam possibilitar a vivência das TD nas diferentes especificidades de sua prática, em situações de aprendizagem que ocorrem com o entrelaçamento contínuo das dimensões que a constituem, como a matemática, a pedagógica, a tecnológica, a social, a política, entre tantas outras. Nessas situações de aprendizagem, são propostas atividades que permitam reflexões e discussões sobre as práticas docentes e a constituição de conhecimento matemático com as TD, além de possibilitar o desenvolvimento

---

<sup>7</sup> Como afirmam Souza e Rosa (2021, p. 77), “no decorrer de sua evolução teórica, a concepção alterou o vocábulo professores para professores/professoras e, atualmente, inserindo o gênero neutro na grafia do novo termo, professories”. Nesse sentido, a própria concepção traz consigo um posicionamento político de enfrentamento à discriminação de gênero e “à concepção social de que a heterossexualidade pode ser adotada de maneira independente das possíveis orientações sexuais de cada pessoa” (SOUZA, ROSA, 2021, p. 77). Na seção 3.3 esse posicionamento será mais detalhado.

(ou produção) de atividades próprias, de acordo com o contexto e experiências de quem as produz, sem “receitas prontas”, que façam sentido e que tenham um propósito dentro das práticas de ensino.

Ao entrar em contato com esse construto teórico e me identificar com ele, eu inicio o meu próprio processo de Cyberformação e, assim, começo a refletir sobre a matemática que ensinamos e/ou que queremos ensinar. Rosa (2020) afirma, após discutir a diversidade teórica que apoia as pesquisas brasileiras em Educação Matemática com TD, que

[...] a matemática está mudando à medida que a tecnologia de toque, ou diferentes formas de uso da Internet estão presentes na produção do conhecimento pelos alunos ou professores, ou por coletivos que envolvem ambos. Matemática nesta perspectiva não deve ser considerada como um resultado, mas como um processo, a matemática em mudança. Suas raízes da pesquisa em etnomatemática enfatizaram fortemente a noção de que a matemática muda conforme os grupos culturais diferem (ROSA, 2020, p. 8, tradução nossa<sup>8</sup>).

Compreendi, então, que quando me proponho a trabalhar com TD nos processos de ensino, particularmente com vídeos, não me proponho a trabalhar apenas com uma “Matemática”, com “M” maiúsculo, aquela disciplinar, soberana, axiomática e demonstrável. Os vídeos e o trabalho com eles, como estão sendo abordados nesta pesquisa, abrangem outra matemática, que não é exclusivamente a disciplinar. Desse modo, os vídeos e as atividades desenvolvidas com eles, buscam tratar “de um fazer matemático que busca pelo sentido do que está sendo realizado” (ROSA; BICUDO, 2018, p. 19), o que me leva a escrevê-la e considerá-la com “m” minúsculo, “com a intenção de evidenciar que se está em um campo<sup>9</sup> em que a relação de poder estabelecida por aqueles que dominam a disciplina Matemática não está presente” (ROSA; BICUDO, 2018, p. 19-20).

Esse entendimento não é de fácil assimilação por quem, assim como eu, teve uma vida toda de aulas de Matemática e toda sua formação baseada na ideologia da certeza (BORBA; SKOVSMOSE, 2001). A ideologia da certeza afirma que a matemática é vista “como um sistema perfeito, como pura, como uma ferramenta infalível se bem usada” (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p. 132), podendo “ser aplicada em todo lugar e que seus resultados são

<sup>8</sup> “[...] mathematics is in change as touch technology, or different ways of using Internet are present in the production of knowledge by students or teachers, or by collectives that involve both of them. Mathematics in this perspective should not be considered as a result, but as process, mathematics in change. Its roots of the research in ethnomathematics strongly emphasized the notion that mathematics change as cultural groups differ”.

<sup>9</sup> A noção de campo tratada aqui é a defendida por Pierre Bourdieu que assume um campo como um espaço de práticas específicas, estruturado pelas relações objetivas entre as posições ocupadas pelos agentes e instituições, que determinam a forma de suas interações; o que configura um campo são as posições, as lutas concorrenciais (relações de poder) e os interesses (LIMA, 2010).

necessariamente melhores que aqueles obtidos sem a matemática” (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p. 134). Tomar a matemática dessa forma leva a acreditar que ela é totalmente livre da influência humana, ou seja, coloca-a em um lugar de soberania.

Essa visão faz com que as instituições escolares sejam regidas por currículos que vangloriam essa Matemática e quase não reconheçam qualquer outro tipo de matemática, de forma a lidar “com problemas com uma e apenas uma solução, um fato que reforça a ideia de que a matemática é livre da influência humana” (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p. 132). Porém, acredito que, quando nos dispomos a refletir e a questionar acerca de qual matemática deve ser ensinada, se deve ser uma matemática disciplinar, conteudista, com regras e fórmulas bem definidas, sendo ela única e inquestionável, faz com que essa visão, já tão enraizada na concepção e prática docente, comece a mudar.

Mudar a visão sobre qual matemática devemos ensinar e queremos que as crianças e adolescentes aprendam também nos faz refletir sobre o conhecimento matemático que é constituído. Rosa e Bicudo (2018) afirmam que pensar na matemática para além da matemática acadêmica, – considerando-a como importante mas sem tratá-la como única e/ou soberana, e sim como uma etnomatemática, ou seja, como práticas sociais realizadas por um grupo cultural – faz com que consideremos as práticas de teorizar, categorizar, axiomatizar, ao lado de muitas outras, como intuir, sentir e expressar compreensões, como parte do movimento da constituição do conhecimento matemático. Assim, pensar na matemática constituída por meio de vídeos, ou seja, por pessoas que estão imersas nas tecnologias, permite/possibilita uma ampliação ou uma potencialização da matemática que conhecemos, abrindo novos horizontes para além do que já se conhece (ROSA; BICUDO, 2018). Diante disso, é importante mencionar que constituímos conhecimento matemático com tecnologias digitais por meio de atividades de ensino que envolvem matemática, nas relações e negociações estabelecidas entre sujeitos e tecnologias.

Todas essas reflexões, novas concepções e posturas frente à matemática, que são fluidas dentro do processo de Cyberformação, foram levando esta pesquisa olhar para o processo formativo desenvolvido como um todo, de forma a buscar compreender as transformações possibilitadas às professoras e professores e em suas práticas, incluindo as minhas, enquanto formadora. Para isso, baseado da concepção da Cyberformação, foi proposto, inicialmente, um curso de extensão com professoras e professores que ensinam matemática na comunidade interna e externa do IFSP, Hortolândia (local em que trabalho), e que contou com duas edições.

Já no decorrer da primeira edição do curso, fui percebendo como aquele grupo de docentes estava estabelecendo boas relações e se sentindo bem em fazer parte do grupo. A participação efetiva desse grupo naquele contexto formativo se manifestava nas ações

desenvolvidas por mim, enquanto formadora, e na forma como o grupo se engajava nas atividades, que foram planejadas tendo em vista as dimensões da Cyberformação. As pessoas estavam se reconhecendo mutuamente e se identificando com as práticas desenvolvidas, dando indícios de que elas estavam aprendendo, de forma coletiva, muito mais que trabalhar com vídeos.

Dessa forma, adotei a perspectiva da aprendizagem como participação social (LAVE; WENGER, 1991) como lente teórica para analisar as trajetórias de aprendizagem (WENGER, 1998) das professoras e dos professores participantes das duas edições do curso de extensão. Consequentemente, meu olhar estava voltado para a experiência vivida naquele contexto (dos cursos de formação) e, de acordo com Clandinin e Connelly (2011), o melhor caminho para pensar sobre experiência é a forma narrativa. Assumi, então, a abordagem de pesquisa narrativa, considerando que eu, enquanto pesquisadora, ao mesmo tempo em que vivo a experiência, também faço parte dela. Esta é, então, uma pesquisa da minha própria prática.

Todo esse movimento ocorrido durante a construção da proposta da pesquisa vai ao encontro do que Borba et al. (2018) afirmam sobre as características fluidas da pesquisa qualitativa, já que “ao nos envolvermos com o processo, é de se pensar que os conceitos acerca do fenômeno a ser estudado vão se modificando” (BORBA et al., 2018, p. 86). Na medida em que os conhecimentos acerca do tema de pesquisa começaram a ser aprofundados e a pesquisa foi caminhando, fui compreendendo esse caminho e, assim, a pergunta de pesquisa foi sendo aperfeiçoada.

Nesse interim, como apontam Araújo e Borba (2019), para docentes que, como eu, tiveram suas formações quase que totalmente baseadas em disciplinas exatas e rodeadas de pesquisas quantitativas, adentrar no mundo acadêmico com pesquisas na Educação Matemática pode ser um processo angustiante. Isso porque o processo solitário da pesquisa acadêmica, juntamente com a entrada em um novo universo, repleto de diferentes e complexos paradigmas de pesquisa, visões de mundo, visões de conhecimento, metodologias de pesquisa e procedimentos de análise, podem causar muitas angústias e frustrações.

Além disso, durante o processo de pesquisa, fomos acometidos por uma pandemia mundial, que alterou os modos de trabalhar, de conviver, de viver. Mudanças sociais, econômicas, afetivas e de outras naturezas não ficaram à parte em relação à pesquisa desenvolvida. Elas afetaram diretamente, seja na composição dos textos de campo da segunda edição do curso, que teve que ser realizada totalmente de forma remota e, assim, assumir características de ensino à distância (ou remoto, como nos acostumamos a chamar), seja no processo de composição das narrativas analíticas e da tese como um todo, que teve que levar

em conta novos modos de pensar e de compreender as experiências das pessoas, inclusive a minha, enquanto pesquisadora.

Em menos de um ano, ficamos imersos em uma nova realidade em relação ao uso de tecnologias na educação, pois elas tomaram conta das práticas pedagógicas. Segundo a *Edição COVID-19 do relatório TIC Educação 2020* (CGI, 2020), as medidas adotadas nas escolas para a continuidade da realização de atividades pedagógicas durante a pandemia da Covid-19, em sua maioria, contavam com a utilização de aplicativos, redes sociais, plataformas de videoconferências, gravação de aulas em vídeos e plataformas e recursos educacionais virtuais. Diante dessa nova realidade escolar, outros desafios (para além da falta de formação docente para o trabalho com TD) se fizeram presentes, como: dificuldades enfrentadas por pais e responsáveis para apoiar estudantes nas atividades escolares; falta de dispositivos, como, por exemplo, computadores e celulares, e acesso à Internet nos domicílios; aumento da carga de trabalho docente; atendimento a estudantes que vivem em áreas isoladas ou remotas; dificuldade em realizar atividades remotas para estudantes de alfabetização e dos anos iniciais do Ensino Fundamental; atendimento a estudantes em condição de vulnerabilidade social, por exemplo, sem acesso à alimentação no domicílio; falta de habilidades por parte do corpo docente das escolas para utilizar recursos de tecnologia em atividades pedagógicas; e dificuldades no atendimento a estudantes com deficiência.

Todas essas dificuldades foram vividas, em alguma medida, pelas pessoas que participaram da pesquisa, o que influenciou não só no andamento do curso, mas em toda a maneira de tratar e analisar o que foi produzido ali.

Com tudo o que foi narrado, apresento, a seguir, a proposta da pesquisa.

## **1.2 Proposta de pesquisa – questão diretriz e objetivos**

A partir do exposto acima, em que apresentei minha trajetória profissional, que culminou na proposta desta pesquisa, apresento como pergunta diretriz:

*Que aprendizagens docentes são evidenciadas em um curso com professoras/professores que ensinam matemática, baseado na Cyberformação, que esteve voltado para o trabalho com vídeos?*

De acordo com Lave e Wenger (2002, p. 168), nós aprendemos por meio de “produção, transformação e mudança histórica” quando participamos de comunidades. Essas aprendizagens podem ser capturadas por meio da descrição e da análise de seus processos de participação e de reificação nessas comunidades, que são permeadas por aprendizagens pontuais e mudanças ao longo do tempo (FIORENTINI, 2013, 2020).

Nesse sentido, tomo como hipótese de trabalho desta pesquisa que em ações de formação baseadas na concepção da Cyberformação as aprendizagens ocorrem na medida em que as práticas desenvolvidas evidenciam o entrelaçamento das dimensões que compõem a formação docente, como a dimensão matemática, tecnológica, pedagógica entre outras e que essas ações podem favorecer a constituição de comunidades de aprendizagem docente (que serão abordadas no capítulo 4). Sendo assim, esta pesquisa tem como objetivos: **Identificar, descrever e compreender as aprendizagens docentes situadas em um contexto de Cyberformação com professoras/professores que ensinam matemática focado no trabalho com vídeos.**

### 1.3 Estrutura da tese

Este trabalho está dividido em sete capítulos, sendo este o primeiro, no qual apresento minha trajetória profissional, justificando o desenvolvimento da pesquisa, seus objetivos e questão diretriz, além da estrutura deste estudo. No segundo capítulo, intitulado **O uso de vídeos na Educação**, apresento um panorama histórico acerca do vídeo na Educação, especificamente no que diz respeito ao ensino de Matemática, trazendo as diferentes formas de uso (ou de trabalho com vídeos), desde a TV Escola até os vídeos compartilhados no *Youtube*, apresentando, também, algumas iniciativas específicas com recursos de vídeos. Além disso, recorrendo a uma revisão de literatura, trago as pesquisas mais recentes que têm no uso de vídeos no ensino de Matemática seu foco principal, apontando as tendências e as lacunas existentes, justificando, desse modo, a relevância da presente pesquisa.

No terceiro capítulo, intitulado **Formação docente com tecnologias**, apresento e discuto, por meio de um breve histórico, os processos de formação docente na área de Matemática no Brasil. Com isso, discuto a inserção das TD na formação inicial e continuada. Com a ajuda de algumas pesquisas recentes, aponto os principais resultados e possíveis lacunas; por fim, apresento uma concepção de formação com TD – a Cyberformação – que faz parte do referencial teórico adotado na pesquisa.

No capítulo quatro, cujo título é **Aprendizagem Docente como participação em comunidades/grupos formativos**, apresento uma síntese da Teoria Social de Aprendizagem e uma discussão específica sobre aprendizagem docente com professoras e professores que ensinam matemática.

Em **Percursos metodológicos** justifico o porquê da escolha da Abordagem Qualitativa e da Pesquisa Narrativa. Em seguida, apresento o cenário da pesquisa e como foi desenvolvida a proposta de formação, descrevendo as atividades produzidas e as ações propostas para o curso de formação “Vídeos do *Youtube* no Ensino de Matemática”. Logo após, apresento as duas edições do curso oferecido e as pessoas que delas participaram. Finalmente, descrevo como foram produzidos os textos de campo e as narrativas analíticas, a partir dos eixos de análise construídos.

No capítulo seis, faço a **Apresentação das narrativas analíticas**, que foram desenvolvidas a partir dos episódios de elaboração das atividades com vídeos realizadas por professoras e professores participantes, compondo, assim, histórias compartilhadas de aprendizagem. Essas narrativas trazem também os resultados da pesquisa.

Por fim, o capítulo final, **Considerações Finais**, é dedicado às reflexões e às considerações finais da pesquisa, em que faço uma síntese dos resultados obtidos, apresentando possíveis lacunas encontradas na pesquisa e possibilidades de continuação.

## 2. O uso de vídeos na Educação

Neste capítulo, apresento como se deu a inserção dos vídeos na educação brasileira, discutindo seu papel no ensino e na aprendizagem, a partir de um histórico de programas e projetos, considerando um percurso que vai do vídeo analógico às plataformas de compartilhamento, como o *Youtube*. Após isso, foco em compreender como a inserção de vídeos na Educação Matemática tem ocorrido, por meio de um levantamento das pesquisas sobre o tema, que foram divididas em três vertentes: gravação de aulas, produção de vídeos e vídeo como recurso didático.

### 2.1 Um breve histórico do vídeo na Educação – do analógico ao digital

O surgimento e o desenvolvimento das tecnologias – como o vídeo – modificaram e vêm modificando a forma como vemos o mundo, moldando, assim, nosso comportamento como indivíduos e como sociedade. Dessa forma, a evolução da humanidade se dá ao mesmo tempo em que ocorre a evolução das tecnologias e a forma como elas são empregadas em diferentes aspectos da sociedade. A evolução tecnológica fez com que modificássemos nossa forma de agir, de pensar, de sentir, de comunicar, mudando, então, nossa cultura. Kenski (2012, p.17) afirma que

[...] o surgimento de um novo tipo de sociedade tecnológica é determinado principalmente pelos avanços das tecnologias digitais de comunicação e informação e pela microeletrônica. Essas novas tecnologias – assim consideradas em relação às tecnologias anteriormente existentes –, quando disseminadas socialmente, alteram as qualificações profissionais e a maneira como as pessoas vivem cotidianamente, trabalham, informam-se e se comunicam com outras pessoas e com todo o mundo (KENSKI, 2012, p. 17).

Consequentemente, essa nova forma de ver o mundo alterou as formas de ensinar e de aprender, ou seja, alterou as formas como o conhecimento é construído, produzido ou constituído.

Apesar de estarmos acostumados a relacionar o termo tecnologia a máquinas, entendo que tecnologia não diz respeito apenas a um instrumento ou a uma técnica de utilização, mas ao “conjunto de conhecimentos e princípios científicos que são aplicados ao planejamento, construção e utilização de uma peça de equipamento em um tipo específico de atividade” (KENSKI, 2012, p. 18). Nesse sentido, Kenski (2012) apresenta exemplos do que podem ser consideradas tecnologias, como próteses, medicamentos e as linguagens, já que surgiram com conhecimentos específicos e nos ajudaram a evoluir enquanto sociedade. Essa definição coloca,

então, a tecnologia como um meio para determinado fim, mas, também, como uma atividade humana, ou seja, um fator de mudança social.

Rosa (2020) discute a definição de tecnologia a partir do entendimento de Heidegger, como uma forma de revelar, afirmando que, mais que criação, manipulação ou uso dos meios na produção de algo, é a revelação que se sobrepõe a todas elas. Assim como a revelação de uma foto pode nos mostrar muito além do que a própria foto apresenta, podemos então pensar na tecnologia como a revelação de todas as coisas possíveis a serem criadas e imaginadas a partir dela, como um *enframing* (*ato de enquadrar*).

Assim, ferramentas e seres humanos estão juntos no mundo. Eles nem complementam uns aos outros, nem se suplementam, eles se enquadram e existem juntos. Se o enquadramento for considerado a essência da tecnologia, a presença da tecnologia dá aos humanos entrada naquilo que não se pode inventar nem fazer de forma alguma. Não existe tal coisa como um ser humano que, por si só, é apenas humano, pois atua com o mundo no mundo (ROSA, 2020, p. 11, tradução nossa)<sup>10</sup>.

Nesse sentido, é possível tomar a tecnologia como um agente não humano nos processos de constituição do conhecimento, um participante do processo, e não apenas como uma ferramenta de auxílio. É dessa forma que a tecnologia é entendida nesta pesquisa.

Especificamente sobre vídeos, Fontes (2019) apresenta uma discussão sobre a definição de vídeo, contrastando as definições apresentadas pelos dicionários on-line com as perspectivas levantadas em outras pesquisas (VAZ, 2017; O'DONOGHUE, 2014; SANTOS, 2015; PISANI, 2014 apud FONTES, 2019). Os dicionários relacionam o conceito de vídeo a procedimentos técnicos de gravação, ao tratamento e à transmissão de imagens, e as pesquisas mencionadas entendem o vídeo como o meio que possibilita a entrega de imagens em movimento. Fontes (2019), portanto, compreende o vídeo como um “meio de comunicação que engloba a imagem em movimento, áudio, diversas linguagens e formas de expressão (utilizadas na sociedade) que representam ideias ou pensamentos de um indivíduo ou grupo” (FONTES, 2019, p. 48), e que pode servir como comunicação em massa ou não. Considerando a tecnologia como uma revelação, me proponho a ampliar essa definição de vídeo, considerando-o, além de um meio de comunicação e informação, uma fonte de constituição do conhecimento, com todas as possibilidades que podem ser reveladas a partir dele.

Esse entendimento permite incluir a televisão e o cinema como vídeos – devido ao fato de serem resultado da produção audiovisual –, sendo eles notoriamente responsáveis por

---

<sup>10</sup> “Thusly, tools and human beings are together in the world. They neither complement each other, nor supplement each other, they frame and exist together. If framing is considered to be the essence of technology, the presence of technology gives human input into what one can neither invent nor make in any way. There is no such thing as a human who, solely of itself, is only human, for it acts with the world in the world.”

grandes transformações sociais e por revelações importantes no decorrer da história da humanidade.

A televisão, como tecnologia, é um desses fatores de mudança que há muito tempo abandonou suas características de mero suporte e criou sua própria lógica, sua linguagem e maneiras particulares de comunicar-se com o homem por meio de suas capacidades perceptivas, emocionais, cognitivas e comunicativas. Quando estamos envolvidos com o enredo de um filme de terror, costumamos a nos lembrar que é apenas um filme. Nossa primeira forma de compreender é emocional. Primeiro assustamo-nos e só depois analisamos o que vemos na mídia, utilizando nosso raciocínio (BRASIL, 2001, p. 16).

Entendo que a maneira como recebemos informação da televisão (ou dos vídeos) é qualitativamente diferente da informação recebida por meio de um texto, por exemplo. Moran (1995) diz que a linguagem do vídeo é a audiovisual, que envolve a linguagem verbal, sonora e visual, mas, mais que isso, é sensorial, cujos elementos, como imagens, falas, música, escrita, entre outros, se articulam, se sobrepõem, se combinam, de forma a atingir os sentidos de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, nos informa, nos entretém, nos leva a outras realidades (MORAN, 1995), tendo, assim, um potencial considerável para os processos educativos.

É preciso mencionar que programas e projetos que visam à inserção da linguagem audiovisual na educação brasileira começaram a existir há mais de 50 anos, mas foi só na década de 1990 que tivemos, efetivamente, a inclusão do vídeo nas escolas (BRASIL, 2006). O primeiro órgão estatal brasileiro exclusivamente voltado para o cinema foi o Instituto Nacional do Cinema Educativo (INCE), criado em 1936, que visava à formação popular por meio da divulgação de conhecimentos técnicos e científicos, e à promoção de uma identidade nacional, com assuntos históricos, culturais e artísticos, a partir dos filmes educativos produzidos (BRASIL, 2006).

Na época, o cinema educativo serviu como um meio de propaganda política, no intuito de construir uma identidade nacional na população, de legitimar o governo e, assim, de formar o sentimento de patriotismo dos brasileiros. Isso era feito a partir de produções cinematográficas, que eram, principalmente, sobre heróis nacionais, e que possuíam todas as qualidades que o Estado Novo procurava inspirar nos jovens brasileiros (BRASIL, 2006). Esse interesse político no INCE pode ter sido uma das razões para a não veiculação desses filmes nas escolas ou em outros espaços educacionais e culturais, restringindo-os somente ao âmbito da produção.

Na década de 1970, em plena ditadura militar, foi criado o primeiro projeto de educação primária via satélite – o Projeto SACI (Satélite Avançado de Comunicações Interdisciplinares) – que previa a inclusão do ensino pela televisão nas escolas, por meio de aulas pré-gravadas e

transmitidas via satélite, além de oferecer treinamento e aperfeiçoamento de profissionais nessas novas técnicas de ensino (PAIVA, 2013). Na época, ele foi visto como a solução do problema de analfabetismo no Brasil, considerado um entrave para a modernização e para o desenvolvimento econômico do país (BRASIL, 2006). Apesar disso, o projeto foi interrompido em 1978, com justificativas como os altos custos de manutenção dos satélites e as diferenças culturais entre o perfil dos programas produzidos em cada região. O fato é que sua criação e elaboração não contou com nenhum profissional da educação e não se preocupou em integrar os conhecimentos dos profissionais diretamente interessados no projeto: docentes da rede pública brasileira (SANTOS, 1981 apud BRASIL, 2006).

Com esse conceito de uso da televisão como instrumento de ensino à distância, entre os anos de 1960 e 1970, surgiram no Brasil as televisões educativas. Por intermédio de aulas gravadas e transmitidas pela televisão, estudantes poderiam ter acesso à escola, principalmente nos lugares em que a falta de docentes era um grande problema. Assim, em locais que seguiam a estrutura de uma escola tradicional, com carteiras enfileiradas e uma televisão à frente (ao invés de uma pessoa que ensinasse), monitores organizavam a transmissão e auxiliavam nas dúvidas e tarefas propostas.

Na época, diversos problemas educacionais assolavam o país, como a falta de escolas em algumas regiões, a má qualidade do ensino e a insuficiência de docentes, e essa foi uma suposta solução assumida pelo governo sendo, para muitas regiões, a única maneira que as pessoas encontravam para terminar o primeiro grau do ensino. Entendo, portanto, que as televisões foram implantadas apenas como uma forma de tentar substituir docentes e toda a estrutura escolar, que demandava muito mais investimento público, colocando no centro dos holofotes a quantidade de crianças com acesso à algum tipo de educação, em detrimento da qualidade dessa educação. Não havia reflexões acerca de como a mera inserção das tecnologias, no caso da televisão, poderia modificar qualitativamente a educação, bem como dos inúmeros fatores que contribuíam para esses problemas educacionais no país.

Em 1978, foi criado o Telecurso, maior programa de educação à distância que ainda está em prática no Brasil. Inicialmente com os nomes de Telecurso de 1º grau e Telecurso de 2º grau, tinha como objetivo “ampliar o acesso à educação a centenas de milhares de brasileiros, ao levar educação de qualidade pela TV, com uma linguagem, formato e modelo de atuação inovadores” (TELECURSO, 2019). Para isso, um conjunto de programas, que abordava os conteúdos curriculares do ensino fundamental, foi produzido por meio de uma parceria entre a Fundação Roberto Marinho e a TV Cultura.

Assim como o Telecurso, outro grande programa de educação à distância a partir da televisão é a TV Escola, canal que até hoje apresenta uma programação exclusivamente educativa. Criado em 1996, pela Secretaria de Educação à Distância (SEED), a partir de uma política que visava à democratização e a melhoria da qualidade da educação brasileira, tinha como objetivos capacitar, atualizar, aperfeiçoar e valorizar docentes da educação básica da rede pública, por meio do uso das linguagens audiovisuais (SCHNEIDER, 2010). As escolas asseguradas pelo programa recebiam o chamado kit tecnológico, composto por antena parabólica, televisor, videocassete, fitas VHS e estabilizador de voltagem.

Apesar da aparente inovação que todas essas experiências significavam, todas elas tinham como referência um modelo de ensino tecnicista, em que se acreditava que o conhecimento poderia ser transmitido sem considerar as características de quem estava aprendendo, seus conhecimentos prévios e as necessidades e realidade de cada região (PAIVA, 2013; BRASIL, 2006).

Frente a essa realidade, no início dos anos 1990, quando as escolas estavam sendo estruturadas para a utilização dos vídeos, começaram a surgir pesquisas sobre como docentes deveriam trabalhar com os vídeos em sala de aula, considerando que a inserção das tecnologias exige um repensar pedagógico. Pesquisadores como José Moran e Joan Ferrés, por exemplo, propuseram dinâmicas de aula e atividades diferenciadas (diferentes das tradicionais aulas expositivas), em que o vídeo não apenas era apresentado como uma possível substituição de quem ensina, não se transformava em um simples acessório ou tinha a função de entretenimento, mas também explorava suas especificidades de forma a contribuir com a aprendizagem. Ferrés (1992) afirma que a integração do vídeo no processo educativo era urgente para a adequação da escola diante das mudanças radicais que a sociedade estava passando, com o início da globalização e da popularização dos computadores pessoais, que estavam gerando um novo tipo de pessoas. Para ele, a incorporação das novas tecnologias e de novas formas de expressão era imprescindível para essa sintonia, mas alertava que, se uma ênfase maior fosse colocada na tecnologia em si e não na sua forma de expressão, seu potencial pedagógico não seria aproveitado.

Moran (1995) afirma que o vídeo era mais uma tecnologia da qual se esperava soluções imediatas, mas que o vídeo sozinho não seria capaz de modificar substancialmente a relação pedagógica. Para que essa modificação ocorresse, era necessário compreender a linguagem audiovisual do vídeo como uma forma diferente de processamento de informações, pois ela “desenvolve múltiplas atitudes perceptivas: solicita constantemente a imaginação e reinveste a afetividade com um papel de mediação primordial no mundo” (MORAN, 1995, p. 29).

Além disso, para Moran (1995), o vídeo exerce um poder de atração de quem está na sala de aula, pois tem a capacidade de se aproximar do cotidiano, já que está muito relacionado à televisão e ao contexto de lazer, podendo, assim, significar um “descanso” da aula. Segundo esse autor, a linguagem do vídeo nos permite experienciar sensorialmente o mundo, por meio da mobilização de recursos como a fala, a música, os sons, os efeitos visuais, os textos, a forma de comunicação em que a pessoa pode ler vendo.

Entretanto, temos que levar em conta que essas afirmações foram feitas na década de 1990, época em que a utilização de vídeos nas aulas era uma novidade para as pessoas envolvidas, e só esse fato já poderia ser atrativo para as/os estudantes. Além disso, os efeitos visuais e sonoros dos vídeos daquela época eram bem diferentes dos que temos hoje, já que se passaram trinta anos de inovações tecnológicas. Aliado a isso, nos dias de hoje não faz mais sentido somente associar o vídeo a contextos de lazer ou até momentos de descanso, pois, principalmente nos anos de 2020 e 2021, muitas salas de aula do mundo se transformaram em televisões, em que as aulas ao vivo foram convertidas em vídeos, videochamadas e *lives*<sup>11</sup>. Além disso, temos hoje uma infinidade de formatos e de tipos de vídeos que são usados na educação, e nem todos apresentam músicas, efeitos visuais ou diferentes formas de comunicação. Isso porque muitos são exatamente reproduções das aulas expositivas tradicionais que ocorrem nas salas de aula, podendo se tornar cansativos e desinteressantes para as/os estudantes.

Tanto Moran (1995) quanto Ferrés (1992) apresentam propostas de uso de vídeo com diferentes maneiras de se trabalhar com ele. Porém, destacam que essas propostas sistematizadas não são fechadas e definitivas, pois elas podem servir de base para o primeiro uso dos vídeos (FERRÉS, 1992) e cada docente deve adaptá-las de acordo com sua realidade (MORAN, 1995). Dessa forma, entendo que as propostas apresentadas pelos autores podem encorajar docentes a utilizar vídeos em suas aulas, tendo uma referência de partida para, assim, se desafiarem a desenvolver suas próprias formas de trabalho e, até mesmo, criarem materiais e vídeos próprios.

Moran (1995) destaca algumas formas que seriam inadequadas de uso do vídeo, por exemplo, como um tapa-buraco da aula, o vídeo como enrolação, o seu uso exagerado e sem critérios (vídeo-deslumbramento) e o uso do vídeo por si só, sem integrá-lo com o contexto da

---

<sup>11</sup> Costumamos chamar de *lives* (em inglês significa vivo ou ao vivo) os instrumentos de comunicação em forma de gravações ao vivo. Durante a pandemia da COVID-19, o termo *live* ganhou novos significados e começou a fazer parte de nossa cultura. Para Santos (2020), *Lives* são “transmissões síncronas de conteúdo em forma de vídeo on-line. Esses vídeos se materializam em diversas metodologias. Transmissões de conteúdos individuais e ou coletivos. Muitas vezes, com interação direta em diferentes plataformas e redes sociais ou em convergências com outras interfaces de textos, a exemplo dos chats (salas de bate-papo)”.

aula. Juntamente com as sugestões de como não usar, apresenta algumas propostas de como eles poderiam ser utilizados, assim como Ferrés (1992) faz. Como as propostas possuem muitas semelhanças entre si, optei em destacar aqui algumas que foram apresentadas por Moran (1995):

- Vídeo como SENSIBILIZAÇÃO: como forma de despertar a curiosidade, interesse e motivação para novos temas;
- Vídeo como ILUSTRAÇÃO: como forma de trazer para a sala de aula realidades distantes ou cenários desconhecidos pelos alunos;
- Vídeo como SIMULAÇÃO: como uma forma de simular experimentos, situações perigosas ou inviáveis de realizar na sala de aula;
- Vídeo como CONTEÚDO DE ENSINO: como forma de mostrar determinado assunto, de forma direta ou indireta;
- Vídeo como PRODUÇÃO: como forma de expressão e comunicação de ideias, transformando as pessoas em produtores de vídeos;
- Vídeo como AVALIAÇÃO: como forma de avaliar estudantes, docentes ou o processo como um todo;
- Vídeo ESPELHO: como forma de cada docente examinar sua comunicação com a sala, suas qualidades e defeitos;
- Vídeo como INTEGRAÇÃO/SUPORTE: utilizado junto com outras mídias, como interagindo com softwares, outros vídeos, internet.

Moran (1995) também apresenta algumas sugestões de dinâmicas para assistir vídeos, como o que fazer antes, durante e após a exibição, reunindo algumas possíveis formas de intervenção, como questionamento sobre pontos importantes, propostas de mudanças no vídeo, entre outras questões. São essas dinâmicas, juntamente com os propósitos do uso do vídeo, que podem potencializar as aprendizagens, visto que algumas das propostas de uso problematizadas por Moran (por exemplo, vídeo como sensibilização) assumem o vídeo apenas como uma “decoração” para a aula que estaria por vir.

Em relação a isso, Ferrés (1992, p. 65) afirma que as potencialidades do vídeo só serão manifestadas se quem aprende estiver em posição de “investigar, autoavaliar-se, conhecer e saber, descobrir novas possibilidades de expressão, fazer experiências de grupo em um esforço de criação coletiva, experimentar e experimentar-se”, e o vídeo for tomado como um meio para essas ações. Nesse interim, podemos notar que o vídeo traz consigo novas possibilidades para

os processos de ensino e de aprendizagem, modificando, também, as relações entre estudantes e docentes.

Essas relações vão se modificar ainda mais com o início da era digital, particularmente com o advento da internet rápida, quando os vídeos começaram a ter um acesso muito mais fácil e que, literalmente, chegaram às palmas das nossas mãos. A linguagem digital presente nas tecnologias permite uma infinidade de possibilidades de informação, por meio de diferentes mídias que convergem e que influenciam cada vez mais na construção dos conhecimentos, valores e atitudes. A internet, com sua capacidade de integrar e articular diferentes recursos tecnológicos e fontes de informação, disponibilizando-os para as pessoas que estão conectadas a tudo o que existe no espaço digital, transformou “o espaço de ação finito dos computadores em um novo ambiente, um novo espaço virtual, o ciberespaço, com uma outra cultura, a cibercultura, e uma nova ética” (KENSKI, 2012, p. 26). O termo cibercultura tratado aqui é entendido como Lévy (1999) e diz respeito ao conjunto de técnicas, sendo elas materiais e intelectuais, de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem com o crescimento do ciberespaço. Ciberespaço, por sua vez, engloba toda a infraestrutura de comunicação digital, além do universo de informação que ela abriga e os seres humanos que navegam e alimentam esse universo (LÉVY, 1999).

Nesse novo cenário tecnológico, as dinâmicas propostas por Moran (1995) e Ferrés (1992) podem parecer limitadoras, já que antes eram necessários diversos aparelhos para que o uso do vídeo fosse viabilizado, como um aparelho de TV, um videocassete (ou um aparelho de DVD), uma câmera filmadora. Hoje, um único telefone celular pode exercer todas as funções necessárias. O vídeo não fica estático, sob a responsabilidade de cada docente exibi-lo para a sala toda, e cada estudante, agora, pode ter o controle de como, onde e quando assistir, se é só ou em grupo, na escola, em casa, no ônibus, podendo, inclusive, criar e divulgar seu próprio vídeo. Essas novas relações alteram também as relações pedagógicas presentes na sala de aula e, conseqüentemente, novas dinâmicas podem ser desenvolvidas.

Diante disso, vale destacar que o marco principal da era de vídeos digitais é o surgimento de plataformas de compartilhamento, particularmente o *Youtube*<sup>12</sup>. O *Youtube*, um site de compartilhamento de vídeos na internet, apresenta uma interface em que qualquer pessoa pode fazer o *upload*, publicar e assistir vídeos on-line, sem precisar ter muito conhecimento técnico (BURGESS; GREEN, 2009). Seu surgimento, em 2005, marca o início de uma nova forma de consumir vídeos, sendo ela a pioneira das plataformas de compartilhamento dessas mídias. O

---

<sup>12</sup> <https://www.youtube.com/>

próprio nome – *Youtube* – nos remete a essa nova forma de consumo, colocando o público como protagonista (*You tube* significa *you no tubo*, ou melhor, *you na TV*, fazendo referência às antigas TVs de tubo) (OLIVEIRA, 2016).

Mas o *Youtube* é muito mais que um repositório de vídeos. Ele é uma rede social, em que novas formas de relacionamento se constituem. Cada pessoa pode ter acesso a conteúdos digitais de seu interesse, de forma que é possível “encontrar” outras pessoas que compartilham desses interesses. Além disso, os conteúdos relacionados à realidade que estão vinculados aos vídeos compartilhados fornecem contextos ricos para serem trabalhados de forma educativa, favorecendo a posição ativa das/dos usuárias/usuários (OLIVEIRA, 2016).

O potencial pedagógico do *Youtube* foi fortalecido com o *Youtube Edu*, em 2009. Por meio de parcerias com universidades, a plataforma começou a disponibilizar vídeos com palestras e aulas de docentes dessas universidades, numa forma de ampliar e democratizar o ensino de qualidade. Desse modo, o *Youtube Edu* conta hoje com uma rede de canais educativos vinculados a ele “na qual professores, gestores e alunos podem encontrar conteúdos educacionais gratuitos e de qualidade” (YOUTUBE, 2013), possibilitando, assim, um maior envolvimento nessa nova realidade, aproximando a escola das TD.

As tecnologias, como o *Youtube*, trouxeram para o cenário educacional inúmeras possibilidades que alteraram as formas como estudantes e docentes se relacionam entre si, se relacionam com o conhecimento e com as formas de aprender. Mediante tal instância, Lévy (1999, p. 169) afirma que “os indivíduos toleram cada vez menos seguir cursos uniformes ou rígidos que não correspondem a suas necessidades reais e à especificidade de seu trajeto de vida”. Para ele, mudanças nas posturas e nos papéis de docentes são primordiais para que os processos de aprendizagem mudem de forma qualitativa. Frente a isso, Barros (2019) destaca que

São inúmeros exemplos de aprendizagens que ocorrem nos canais do *YouTube*, não só aquelas relacionadas aos seus conteúdos propriamente ditos, mas também aquelas ligadas à própria prática de produzir/consumir conteúdos no/do *YouTube*, de modo que esses internautas se tornem mais protagonistas, assumindo papéis de tutores nesses canais, como também se apropriando da liberdade que esses canais fomentam nos processos de escolhas e de aprendizagem dos consumidores desses conteúdos. Assim podemos, enquanto professores, questionar as nossas práticas de ensino na sala de aula à luz das práticas culturais dos nossos alunos, como a de ensinar criativamente diversos assuntos interessantes pelo *YouTube* (BARROS, 2019, p. 184-185)

Podemos dizer, então, que as ações docentes se tornam ainda mais imprescindíveis nesse novo cenário, mas não apenas como sendo as pessoas que detêm o conhecimento, pelo contrário. As/os docentes vão atuar para que suas/seus estudantes sigam seus caminhos em

direção ao conhecimento e, para isso, apenas usar o computador ou passar um vídeo não é suficiente. É preciso conhecer e saber utilizar as tecnologias para que o processo educacional faça sentido. Por essa razão, é imprescindível que haja uma constante formação docente, pois a mudança não acontece de forma rápida.

Isso ficou ainda mais claro no ano de 2020, quando o mundo enfrentou a pandemia da COVID-19. As escolas foram fechadas e docentes, que nunca haviam utilizado um computador em suas aulas, precisaram aprender, da noite para o dia, como preparar aulas para serem desenvolvidas no formato digital, como gravar aulas em vídeo e compartilhá-las nas plataformas, como modificar suas antigas práticas, de forma a se adequar à nova realidade, num movimento de (re)constituição de suas práticas (BARROS, 2019).

Para algumas/alguns docentes, as aulas expositivas, seguidas de exercícios de repetição, pareciam não fazer mais sentido, além do fato que muitas redes e instituições de ensino criaram aplicativos que serviam como repositórios de videoaulas e promoviam a organização do ensino e instâncias para a formação docente. Como exemplo, temos o Centro de Mídias de São Paulo (CMSP), que visa “contribuir com a formação dos profissionais da rede e ampliar a oferta aos alunos de uma educação mediada por tecnologia, de forma inovadora, com qualidade e possibilitando ampliar os horizontes do ensino tradicional” (SÃO PAULO, 2020a). Nesse espaço, são gravadas e transmitidas aulas a partir de estúdios de TV, instalados na sede da Escola de Formação dos Profissionais da Educação (EFAPE) e podem ser acompanhadas pela TV Educação (Anos Finais e Ensino Médio), TV Univesp (Educação Infantil e Anos Iniciais) e pelas páginas do CMSP no *Facebook* e *Youtube*, que as transmitiam de forma on-line, como *Lives* (SÃO PAULO, 2020a). Nesse cenário, muitas/muitos docentes deixaram as funções de ministrar as aulas expositivas, pois elas eram padronizadas para todas as escolas do estado, e passaram a elaborar atividades e avaliações para acompanhamento personalizado de suas turmas.

Mediante tais transformações, a escola invadiu nossas casas e, com isso, finalmente o ciberespaço se transformou em espaço de ensino e de aprendizagem. Agora, mais do que nunca, o uso dos vídeos deve ser pautado na reflexão sobre a prática, nos objetivos de aprendizagem e nas potencialidades que eles podem oferecer.

## **2.2 O uso de vídeos na Educação Matemática - um panorama das pesquisas**

Borba e Oechsler (2018) realizaram uma revisão de literatura com o intuito de apresentar um panorama acerca das pesquisas que tratavam da temática de vídeos, no período de 2004 a

2015, contribuindo para fomentar discussões sobre o uso do vídeo em sala de aula. Observaram que entre os principais motivos para a pesquisa e o uso de vídeos em sala de aula estão a dinamicidade que essa mídia proporciona, a linguagem multimodal, além do alcance cada vez maior e do acesso mais fácil a todas as pessoas (com as formas de compartilhamento rápido e fácil). Os trabalhos encontrados foram divididos em três vertentes que dizem respeito ao uso de vídeos: gravação de aulas, produção de vídeos e vídeo como recurso didático.

Para ampliar e atualizar o panorama de pesquisas feito por Borba e Oechsler (2018), realizamos um levantamento das pesquisas relativas ao tema vídeos no ensino de Matemática em nível de mestrado e doutorado, bem como em artigos publicados em periódicos de destaque nacional e internacional), que foram separados seguindo a mesma divisão elaborada por Borba e Oechsler (2018) (gravação de aulas, produção de vídeos e vídeo como recurso didático). Esse levantamento completo é apresentado em Souza e Oliveira (2021).

Na vertente gravação de aulas, o vídeo é um instrumento utilizado na formação docente, em que é possível analisar sua atuação profissional bem como de colegas, além de possibilitar a pesquisa sobre essa atuação. Sobre os trabalhos que se enquadram nesta vertente, destacamos o papel do vídeo como um instrumento que permite com que cada profissional analise sua atuação ou a atuação de outras pessoas para, assim, refletirem e transformarem sua própria prática.

Acredito que a gravação de aulas é de grande importância para a aprendizagem e para a formação profissional docente, na medida em que registra cenas que acontecem na realidade das aulas de matemática, possibilitando discussões que talvez nem acontecessem sem esses recursos (os vídeos). Sobre isso, Castro Superfine, Amadorb e Bragelmana (2018), afirmam que o uso do vídeo na aprendizagem profissional docente cresceu consideravelmente na última década, já que sua utilização fornece um meio que possibilita uma análise crítica da prática de ensino de maneiras distintas de suas próprias experiências de ensino. Além disso, esse meio oferece mais tempo para refletir sobre o que está acontecendo na sala de aula, viabilizando uma perspectiva mais estreita da interação existente ali e, assim, uma investigação mais focada no pensamento das/dos estudantes.

A vertente produção de vídeos na Educação Matemática tem crescido muito nos últimos anos, principalmente no âmbito das pesquisas brasileiras. Esse aumento provavelmente se deve, entre outros fatores, à realização dos Festivais de Vídeos Digitais e Educação Matemática, que se iniciaram em 2017 e vem acontecendo anualmente, idealizados pelo GPIMEM<sup>13</sup>, cujos

---

<sup>13</sup> GPIMEM é o Grupo de Pesquisa em Informática, outras mídias e Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus Rio Claro.

vídeos produzidos, bem como seus processos de produção, foram objeto de pesquisa de alguns trabalhos analisados em Souza e Oliveira (2021).

A produção de vídeos (por estudantes e/ou docentes) no ensino de matemática se mostra com um imenso potencial, permitindo a exploração da maioria dos processos matemáticos pretendidos no currículo, além de possibilitar um “abrir de janelas” (SCUCUGLIA, 2015) para a exploração de conteúdos matemáticos, e pode contribuir para os processos de ensino e de aprendizagem na medida em que oportuniza momentos reflexivos e possibilita o desenvolvimento de ações previstas no Turbilhão de aprendizagem (que será explorado no capítulo 3) (FREITAS, 2012).

As pesquisas levantadas nessa vertente em Souza e Oliveira (2021) apontam esse potencial como uma oportunidade de modificarmos a visão de estudantes sobre a matemática, que a consideram rígida, chata, e não enxergam suas aplicações em diferentes contextos, utilizando, para isso, todos os atributos de multimodalidade que o vídeo possui.

Além disso, o trabalho com a produção de vídeos proporciona novas formas de exploração dos conteúdos matemáticos, formas que se diferenciem das regras e fórmulas fechadas da matemática acadêmica. Quem produz um vídeo quer ter um produto que se destaque; para isso, diferentes recursos podem ser utilizados, como movimentos corporais, expressões artísticas, visuais e/ou tecnológicas. Com isso, a matemática produzida a partir da atuação e da criação de estudantes e professores, junto com esses recursos, pode vir a ser uma nova matemática, uma matemática que faça sentido para as pessoas envolvidas. Dessa forma, ao utilizar os vídeos produzidos em sala de aula como recursos didáticos, pode haver uma potencialização do uso desses materiais.

A vertente vídeo como recurso didático apresenta trabalhos que exploram plataformas de vídeos, vídeos específicos já existentes, vídeos que foram produzidos para situações específicas ou filmes cinematográficos, como um meio para propiciar o ensino de matemática, associados a atividades, elaboradas, geralmente, por quem está desenvolvendo a pesquisa. Nessa vertente destaco as pesquisas apresentadas em Rosa, R. (2015), Pereira (2019), De Araujo, Otten e Birisci (2017), Dal Pont (2018), Morais (2019) e Gomes (2019).

Rosa, R. (2015) apresenta duas propostas didáticas, organizadas com recortes de cenas de filmes cinematográficos, para introduzir temas matemáticos, por meio de ilustrações, “criando assim uma ponte cognitiva entre o conhecimento prévio do aluno e o conhecimento científico que se pretende ensinar” (ROSA, R, p. 75), e discute aspectos da utilização desses

filmes como elementos facilitadores da Aprendizagem Significativa<sup>14</sup>. Os filmes escolhidos foram *O dia depois de amanhã*, utilizado para explicitar conceitos elementares da Teoria do Caos, e *Uma mente brilhante*, para o estudo da Teoria dos Jogos. As duas propostas didáticas foram desenvolvidas com estudantes do ensino fundamental e os dados foram produzidos por meio de questionários, que levaram a autora a concluir que as/os estudantes demonstraram indícios de aprendizagem significativa, pois apresentaram um domínio dos conhecimentos científicos ensinados. Além disso, Rosa, R (2015) afirma que as propostas com filmes se mostraram atrativas e motivadoras, favorecendo e estimulando a aprendizagem matemática.

Entendo que é preciso tomar cuidado quando tomamos como justificativa para o uso de mídias, como o caso de filmes cinematográficos, o poder de atração, de entretenimento ou de motivação das/dos estudantes. As propostas apresentadas na pesquisa representaram uma novidade nas aulas de matemática e, a meu ver, a novidade, por si só, se mostra atrativa e pode ser motivadora para quem participa. Mas a motivação é algo particular de cada ser humano, não tendo relação com a tecnologia utilizada. Acredito que é a maneira com que a tecnologia pode atuar no ensino que pode vir a incentivar estudantes a aprender matemática, possibilitando, assim, o engajamento nas aulas e, talvez, a motivação em aprender. Porém, defendo que não são essas as razões que devem fazer com que as mídias, ou qualquer outro recurso seja utilizado nos processos de ensino e de aprendizagem.

Nas propostas didáticas tratadas em Rosa, R (2015), os vídeos participam efetivamente do processo cognitivo, na medida em que é possível se transportar para a realidade do vídeo, e, assim, refletir sobre os conceitos matemáticos envolvidos ali, dando sentido a eles. Apesar disso, elaborar uma proposta com filmes, diferentes das que foram trazidas na pesquisa em questão, não é uma tarefa trivial, mas pode servir como referência ou como ponto de partida para que possamos elaborar outras propostas com outros filmes.

Pereira (2019) e De Araujo, Otten e Birisci (2017) discutem pesquisas em que os vídeos que foram produzidos também foram utilizados como recursos didáticos, possibilitando uma potencialização do uso desses vídeos. Pereira (2019) relata que, ao construir um canal no *Youtube* com vídeos sobre conteúdos de Estatística, concluiu que este tem potencial para promover o ensino desses conteúdos de maneira descontraída, contextualizada e de forma dinâmica, mas destaca a importância da criação de um material de apoio para ser apresentado com o vídeo.

---

<sup>14</sup> A aprendizagem significativa de Ausubel é um processo em que a uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ocorrendo quando a nova informação utiliza conhecimentos preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz (AUSUBEL, 1968 apud MOREIRA, 2011).

De Araujo, Otten e Birisci (2017), ao pesquisarem sobre o processo de elaboração de vídeos didáticos por uma professora, analisaram a relação entre o livro impresso que ela utilizava e os materiais digitais do currículo usado em sua sala de aula invertida. Os autores exploraram também o papel da professora na criação de materiais curriculares digitais e as maneiras pelas quais esses materiais foram usados em sala de aula, destacando sua nova função como designer de material didático.

Nessa vertente de pesquisa, também aparecem alguns trabalhos que tratam da formação docente. Dal Pont (2018), Morais (2019) e Gomes (2019) trazem pesquisas com ações de formação continuada com a educação básica, com o objetivo de discutir o uso de vídeos como recurso didático. É interessante notar que, nessas três pesquisas, as ações de formação foram viabilizadas por meio do ensino à distância, evidenciando o crescimento dessa modalidade de ensino no contexto de formação.

Dal Pont (2018) buscou responder à seguinte questão: qual a percepção das professoras e professores de matemática da educação básica sobre a contribuição dos vídeos na prática pedagógica? Após um estudo exploratório – para saber se os vídeos eram ou não utilizados nas práticas docentes – foi oferecido um curso à distância sobre Produção de Narrativas Digitais. A autora afirma que os vídeos utilizados por docentes em suas práticas são tanto motivacionais quanto relacionados a conteúdos programáticos, sendo explorados em aula ou usados como reforço. O material do curso foi composto de videoaulas, produzidas pela pesquisadora, contendo tutoriais de como trabalhar com o *Power Point* – a ferramenta escolhida –, além de uma seleção de vídeos do *Youtube* que abordavam o tema das Narrativas Digitais. Ao final do curso, as/os participantes produziram uma narrativa digital.

A pesquisa desenvolvida por Morais (2019) teve como objetivo analisar as potencialidades da utilização de vídeos didáticos no ensino de Geometria por docentes dos anos iniciais do ensino fundamental, participantes de um curso de introdução à edição de vídeos. Durante o curso, foram produzidos vídeos sobre Geometria que, posteriormente, foram utilizados em sala de aula por algumas/alguns participantes. Segundo a autora, durante o curso foi possível refletir sobre as metodologias de ensino utilizadas em sala de aula, além de vislumbrar o uso do vídeo didático como alternativa para novas práticas pedagógicas.

As pessoas que utilizaram os vídeos criados em suas aulas elaboraram narrativas sobre suas experiências vividas durante o processo. Para elas, a utilização do vídeo didático em sala de aula no ensino de Geometria tornou as aulas mais dinâmicas, despertando, assim, o interesse discente e proporcionando uma melhor compreensão dos conteúdos. É importante destacar que a utilização de vídeos não fazia parte das práticas dessas/desses docentes e, como já

mencionado, fez com que as/os estudantes saíssem da rotina com uma novidade em suas aulas de matemática. Essa pode ser uma razão que as/os levou a se interessarem ativamente durante a aula. Mas o que aconteceria se todas as aulas fossem realizadas com o uso de vídeos? Será que todas elas seriam dinâmicas e motivariam as/os estudantes?

Gomes (2019) investigou como se dá o planejamento da prática pedagógica com a utilização de vídeos por docentes da educação básica para, então, propor uma metodologia que pudesse auxiliar nesse planejamento. Para isso, foi oferecido um curso de extensão MOOC<sup>15</sup>, contemplando as seguintes iniciativas: oferecer espaço de discussão, material de apoio e de estudo para a utilização de vídeos nas aulas de Matemática; selecionar vídeos pautados na Taxionomia de Vídeos desenvolvida por Santos (2015); apresentar um modelo de plano de aula, que foi elaborado pela pesquisadora, tendo o vídeo como recurso pedagógico. Algumas dificuldades com o trabalho com vídeos, apontadas pelas/pelos participantes, foram: a falta de recursos tecnológicos e local disponível e específico nas escolas; a dificuldade na elaboração de um plano e seleção de um vídeo com conteúdo de qualidade e capaz de despertar a atenção e o interesse de estudantes. Novamente, pode ser destacada aqui a crença que o vídeo pode atuar para motivar e despertar o interesse nas/nos estudantes nas aulas de matemática.

Com base nas pesquisas apresentadas anteriormente, acredito que há um entendimento de que utilizar vídeos nas aulas de matemática não se resume a decidir se o vídeo deverá introduzir ou encerrar um conteúdo, mas que é necessário desenvolver atividades com eles, de forma que coloquem as/os estudantes em uma posição ativa, para que tenham a oportunidade de realizar uma reflexão sobre os conceitos matemáticos desenvolvidos nos vídeos. Entretanto, as pesquisas também apontam a dificuldade das/dos docentes em selecionar vídeos que consideram de qualidade e, principalmente, em elaborar propostas pedagógicas que de fato integrem os vídeos de forma que potencializem os processos de ensino.

Como exemplos de propostas pedagógicas que estão sintonizadas nesse sentido, destaco o projeto Cineclube de Matemática e Estatística<sup>16</sup> (já mencionado no capítulo anterior), coordenado pelo professor Dr. Humberto Bortolossi, do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal Fluminense (IME-UFF). No projeto, estudantes de graduação, docentes da educação básica e estudantes do mestrado profissional PROFMAT desenvolvem atividades com vídeos de diferentes formatos (documentários, animações, filmes de longa e

---

<sup>15</sup> MOOC quer dizer *Massive Open On-line Course* ou Curso On-line Aberto e Massivo. É um tipo de curso aberto oferecido por meio de ambientes virtuais de aprendizagem, ferramentas da Web 2.0 ou redes sociais que visam oferecer formação para um número grande de alunos.

<sup>16</sup> <http://www.im-uff.mat.br/cineclube/c.html>

curta metragem), que exploram conceitos matemáticos. Essas atividades, que são produtos das pesquisas de mestrado do PROFMAT, têm o intuito de discutir o ensino de matemática na perspectiva de um novo formato de narrativa, e têm sido desenvolvidas em vários eventos de formação docente, de divulgação científica ao público em geral e em escolas.

Segundo Bortolossi (2019, s.p.), pesquisas afirmam que “nosso cérebro está calibrado para aprender por meio de histórias” e, nesse sentido, “o vídeo é uma forma de narrativa poderosa”. As atividades elaboradas nesse projeto são divulgadas na forma de roteiros completos, apresentando observações para as/os docentes, com sugestões/orientações didáticas, possíveis desdobramentos, informações complementares, materiais históricos relacionados ao vídeo, possibilitando que se estabeleçam conexões do vídeo com outros assuntos. A meu ver, com essas orientações, também é possível que cada docente incorpore suas próprias características didáticas e contextualizem a atividade na realidade de sua sala de aula. Bortolossi (2019, s.p.) explica que “espera-se que esses roteiros sirvam como ponto de partida para que os professores façam adaptações de acordo com as necessidades e características de suas turmas”.

Apesar de considerar fundamental disponibilizar ao corpo docente da educação básica roteiros e modelos de atividades com vídeos, como fizeram Moran (1995), Ferrés (1992), Bortolossi (2019) e o projeto  $M^3$  – *Matemática Multimídia*, tais iniciativas parecem não estar alcançando grande parte das salas de aula brasileiras, como aponta o relatório *TIC Educação 2018* (CGI, 2019). Segundo o referido relatório, mais de 90% das/dos docentes, tanto de escolas privadas quanto públicas, utilizam materiais disponíveis na internet para preparar suas aulas ou atividades, mas, quando se trata de desenvolver as atividades com as/os estudantes, menos de 40% utilizam as possibilidades da internet (CGI, 2019).

Percebo, então, que ainda existem lacunas nas pesquisas, no que diz respeito à formação docente para o uso de vídeos, ou melhor, para o “trabalho com vídeos”. Apesar de todos os trabalhos citados anteriormente apresentarem o termo “uso de vídeos”, nesta pesquisa, não faz mais sentido a utilização da palavra “uso”, pois não considero as tecnologias como auxiliares da aprendizagem ou como ferramentas desse processo, mas como partícipes da constituição do conhecimento, como meios para tal (ROSA, 2022, no prelo). É desse trabalho com tecnologias que trato nesta pesquisa.

Contudo, acredito que seja imprescindível dar condições para que as/os docentes se encorajem em adentrar na zona de risco decorrentes do trabalho com TD (BORBA; PENTEADO, 2016) para que, desse modo, seja possível a integração delas em suas atividades de sala de aula, de forma a explorar suas potencialidades para os processos de ensino e de aprendizagem. Isso pode levar as/os docentes a apreciarem a incerteza e as novas possibilidades

que são apresentadas com esse trabalho, levando-as/os a se dispor a inovar constantemente em suas práticas.

Nesse interim, as noções de zona de conforto e de risco, discutidas por Borba e Penteadó (2016), se relacionam com o que acontece na sala de aula quando atividades com tecnologias são realizadas. Essas atividades têm características de resolução aberta, em que há muitas possibilidades de solução para serem exploradas, o que não é condizente com a visão fechada que habitualmente se tem da matemática. Além disso, muitas vezes as/os estudantes sabem utilizar algumas potencialidades das TD de forma mais aprimorada que suas/seus docentes. Essas situações exigem uma reestruturação da dinâmica das aulas, bem como das relações de poder ali existentes.

Por isso, entendo que mais que oferecer cursos de aperfeiçoamento ou treinamento, com receitas prontas, devemos oportunizar às/aos docentes situações de reflexões sobre suas próprias práticas, valorizando seu contexto no desenvolvimento de atividades, buscando transformações das práticas educacionais, o que pode vir a promover aprendizagens docentes. Nesse sentido, torna-se cada vez mais necessária a elaboração de mais pesquisas focadas em compreender as aprendizagens docentes no que diz respeito ao trabalho com vídeos.

Frente a esse cenário, julgo ser fundamental pensar em ações de formação que atendam as demandas acima descritas e que promovam uma formação não segmentada, levando em conta todas as dimensões que configuram o ser professora/professor.

### 3. Formação docente com tecnologias

Neste capítulo, apresento um breve histórico da formação de professoras e professores de matemática no Brasil, visando compreender a inserção de Tecnologias Digitais (TD) nos processos formativos atuais. Com isso, evidencio que as ações de formação continuada acompanharam o desenvolvimento das pesquisas em Educação Matemática, apresentando hoje diferentes concepções acerca do que se entende por conhecimento e aprendizagem docente.

Com o auxílio de pesquisas recentes com foco na formação continuada com TD em Educação Matemática, busco apontar tendências e, assim, justificar o desenvolvimento desta pesquisa a partir do constructo teórico da Cyberformação. Apresento, então, a concepção da Cyberformação, que embasa a proposta de formação continuada desenvolvida aqui, trazendo, também, algumas pesquisas que se alicerçaram e contribuíram no desenvolvimento dessa concepção. Por fim, baseado no que foi exposto, defendo que a Cyberformação constitui um contexto rico para o desenvolvimento de comunidades de aprendizagem docente.

#### 3.1 Formação docente no Brasil

A formação docente no Brasil tem seu histórico relacionado às concepções da racionalidade técnica, privilegiando aspectos da dimensão específica da área em detrimento da dimensão pedagógica. Fiorentini et al. (2002) mostraram, por meio de pesquisas sobre os cursos de Licenciatura em Matemática, desenvolvidas entre os anos de 1970 e 2000, que poucas mudanças ocorreram na formação inicial, que continuavam apresentando uma dicotomia entre teoria e prática e entre disciplinas específicas e pedagógicas. Havia (e em muitos casos ainda há) um distanciamento entre o que se aprende e o que é necessário para a prática docente, com uma predominância de métodos e de avaliações tradicionais, juntamente com uma falta de formação histórica, filosófica e epistemológica.

Um pouco mais tarde, Gatti e Nunes (2009) revelaram que, nos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil, a maioria das disciplinas obrigatórias eram divididas em dois grandes grupos: “Conhecimentos específicos para a área”<sup>17</sup>, que abrangem as disciplinas específicas matemáticas; e “Conhecimentos específicos para a docência”, que abrangem as disciplinas ditas pedagógicas. Outras categorias, com proporção de disciplinas muito menores, são “Sistemas Educacionais”, “Pesquisa e Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)”, “Atividades

---

<sup>17</sup> Apesar de eu não utilizar os termos conhecimentos específicos e sim dimensões (ver seção 3.3), optei por escrever exatamente como as autoras trazem no texto.

Complementares”, “Fundamentos Teóricos e Outros Saberes”, que englobam temas transversais e as novas tecnologias.

Apesar dessa fragmentação disciplinar e da pouca ênfase dada às ditas novas tecnologias, que apareciam em disciplinas isoladas, as Diretrizes Curriculares para os cursos de Matemática (BRASIL, 2002) já previam que os futuros profissionais desenvolvessem a capacidade de utilizar o computador e outras TD como instrumento de trabalho desde o início do curso, incentivando sua utilização no ensino de matemática. Porém, como observado por Gatti e Nunes (2009) alguns anos mais tarde, as ementas das disciplinas dos cursos de licenciatura estavam focadas apenas na discussão sobre sua utilização, e não na aplicação e prática de fato, sendo que a informática para a educação quase não era mencionada nos cursos.

Foi identificado, nessa época, três tipos de cursos de Licenciatura em Matemática: os que investem na formação específica em Matemática, deixando as disciplinas pedagógicas bem reduzidas; os que investem na formação básica de Matemática, atendendo as Diretrizes Curriculares e deixando para a área da Educação a formação pedagógica; e os que investem, além da formação específica em Matemática, em disciplinas da área de Educação Matemática (GATTI; NUNES, 2009, p. 109).

Percebe-se que, apesar da tendência que era percebida nos cursos em ampliar suas disciplinas pedagógicas, inclusive com as atribuídas à Educação Matemática, elas continuavam separadas, sem conexão e integração umas com as outras.

A partir dessa constatação, Moreira (2012) afirma que o 3+1<sup>18</sup> não saiu dos cursos de licenciatura, já que “a lógica subjacente ao 3+1 ainda permanece como a lógica estruturante desses cursos [que é] a separação entre as disciplinas de conteúdo e as disciplinas de ensino” (MOREIRA, 2012, p. 1140). Na verdade, o que mudou foi a composição das disciplinas e a proporção entre os tempos de formação de cada grupo. As disciplinas de conteúdo ainda eram executadas de forma independente das outras, e isso inclui as pedagógicas, as de “prática”, e as voltadas às TD. Com essa separação, no âmbito da formação inicial docente, as instituições acabavam deixando nas mãos das/dos profissionais a tarefa de “organizar os saberes da formação num corpo de conhecimentos orgânico, consistente e instrumental para a prática docente escolar em matemática” (MOREIRA, 2012, p. 1141).

Para de fato romper com essa lógica do 3+1, concordo com Moreira (2012), quando afirma que não podemos continuar separando conteúdo e ensino nas ações de formação docente (inicial ou continuada), uma vez que, na prática docente, esses elementos são inseparáveis.

---

<sup>18</sup> O 3+1 é a forma como era chamado o modelo de formação docente, que contava com três anos de disciplinas específicas matemáticas e mais um ano de disciplinas pedagógicas.

Acrescento, também, que não podemos deixar as TD de fora dessa formação, já que vivemos em um mundo permeado de tecnologias e cada vez mais dependente desses recursos. O autor acredita que, para conseguirmos romper com a barreira do 3+1, é preciso aceitar a existência da matemática da/do professora/professor, que constrói a/o docente enquanto profissional, ao mesmo tempo em que é construída historicamente, por ela/ele e por suas/seus estudantes, nas relações de sala de aula (MOREIRA, 2012). Nessa lógica, entendo que a matemática da/do professora/professor não deveria estar desvinculada das TD, já que elas estão ligadas a todas as pessoas e a sociedade em que vivemos. Além disso, como discutido no capítulo anterior, a inserção das TD pode vir a modificar/transformar/potencializar os processos de ensino e de aprendizagem, dependendo da forma como for realizada. Nesse sentido, desenvolver aspectos tecnológicos separados dos matemáticos e pedagógicos nos cursos de formação inicial não me parece promissor.

Indo em direção a essa realidade, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica (BRASIL, 2015a) apontam que o “uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para o aprimoramento da prática pedagógica e a ampliação da formação cultural dos(das) professores(as) e estudantes” (BRASIL, 2015a, s. p.) deve ser assegurado. Some-se a isso o fato de que, em 2019, novas diretrizes foram estabelecidas, de forma que se instituiu a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2019), apresentando como competências gerais que devem ser desenvolvidas pelos docentes:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens (BRASIL, 2019, s. p.).

Colocar as TD em um lugar de destaque nos documentos que embasam os cursos de formação pode ser uma forma de garantir que as/os futuros docentes possam experimentar o uso das TD em sua formação de forma crítica e reflexiva nas diferentes disciplinas de seus cursos, e pode levá-las/los a inserir, efetivamente, as TD em suas próprias práticas. Entretanto, como apontado nas pesquisas anteriormente citadas (GATTI; NUNES, 2009; MOREIRA, 2012), a inserção das tecnologias quase não ocorria nos cursos de formação inicial até meados dos anos 2000, ou seja, apenas uma pequena parcela do corpo docente que está atuando na educação básica teve oportunidade de usar e refletir sobre as TD no exercício da docência. Então, como garantir que aquelas/aqueles que não fazem parte desse grupo também desenvolvam essas competências, exigidas pela sociedade tecnológica da qual todos fazemos parte? Nesse cenário,

as ações de formação continuada ganham cada vez mais importância na nossa formação, que deve ser constante.

Imbernón (2010, p. 115) assume como formação continuada de professoras/professores “toda intervenção que provoca mudança no comportamento, na informação, nos conhecimentos, na compreensão e nas atitudes dos professores em exercício”, sendo que não podemos separar a formação do contexto de trabalho, no sentido que nem tudo o que se explica serve para todos e se aplica a todos os lugares, sendo o contexto que condiciona “as práticas formadoras, bem como sua repercussão nos professores, e sem dúvida, na inovação e na mudança” (IMBERNÓN, 2010, p. 9).

No Brasil, as práticas de formação continuada foram diretamente influenciadas pelo cenário político e social do país, podendo ser dividido em três períodos: a ditadura militar (década de 1970), o movimento de democratização da sociedade (década de 1980) e os momentos de globalização da cultura e da economia (após 1990) (ALFERES; MAINARDES, 2011).

A década de 1970 foi marcada pela valorização da racionalidade técnica e pela necessidade de formar trabalhadores, sendo que a educação deveria servir para esse fim. A formação continuada era composta de cursos de treinamento ou “adestramento” (FIORENTINI *et al.*, 2002) docente, com metodologias prontas, que eram passadas de forma totalmente instrucional.

Na década de 1980, a democratização fez com que o corpo docente tivesse uma participação mais efetiva nas questões da educação. Isso refletiu nas ações de formação continuada, que tentavam atender questões mais específicas do professorado para garantir um aprendizado mais efetivo e permanente, focando mais na dimensão política da prática docente. As ações não se restringiam apenas a discutir questões técnicas, mas também a trazer problematizações para os contextos social e histórico em que os sujeitos estavam inseridos, o que influencia nos processos de ensino e de aprendizagem. Nesse momento, ocorreu um entendimento acerca da necessidade de uma formação contínua para além de ações pontuais, mas que visasse o desenvolvimento profissional docente (ALFERES; MAINARDES, 2011).

Na década de 1990, o desenvolvimento tecnológico começou a exigir mais demandas do trabalho docente, que começou a ser repensado. O termo formação “em serviço” começou a ganhar destaque, pois não fazia mais sentido oferecer pacotes de treinamentos dos quais as/os docentes não participavam efetivamente. Esse tipo de formação acabava não causando efeito real nos processos de ensino e de aprendizagem. As/os docentes ganharam, então, espaço em seus processos de formação, trazendo-a para dentro das escolas, o que causava uma reflexão sobre sua prática.

Essas mudanças, ocorridas na concepção de formação continuada, acompanharam o movimento das pesquisas em formação docente, que pararam de considerar as/os docentes como executores de orientações e passaram a tratá-las/los como quem detinha e produzia saberes profissionais (FIORENTINI *et al.*, 2002). Foi essa mudança que fez surgir estudos do tipo colaborativo e projetos de parceria entre formadoras/formadores e professoras/professores, que passaram a ter um papel de sujeitos do conhecimento, atuantes da pesquisa, com saberes plurais, complexos, cujos contextos influenciam na/em sua prática. Desse modo, não faz mais sentido falar em pesquisas *sobre* professoras e professores, mas em pesquisas *com* professoras e professores (NACARATO, 2005).

Dentro de todo esse movimento de mudanças em torno das pesquisas e, conseqüentemente, de ações de formação continuada, Cochran-Smith e Lytle (1999) apontam a existência de diferentes concepções de aprendizagem docente, que consideram: várias formas de conhecimento, prática profissional e relações entre eles; diferentes maneiras de tratar os contextos sociais, intelectuais e organizacionais que permeiam as aprendizagens; e diferentes maneiras de relacionar o aprendizado com as mudanças educacionais e o propósito da escola. Essas diferentes concepções “levam a ideias muito diferentes sobre como melhorar a formação de professores e o desenvolvimento profissional, como efetivar mudanças curriculares e escolares, e como avaliar e certificar professores ao longo de sua vida profissional” (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999, p. 1).

As três diferentes concepções de aprendizagem docente apresentadas pelas autoras estão relacionadas a diferentes ideias de conhecimento e de prática, considerando qual é o papel da/do professora/professor frente a elas. Apesar das ideias serem concorrentes, para as autoras, essas concepções coexistem nas políticas públicas educacionais, nas pesquisas e em práticas de formação.

A primeira concepção de aprendizagem apresentada por elas é pensada em um conhecimento *para* a prática, fazendo apreender que a/o docente deve ter um conhecimento formal acadêmico para ensinar. O conhecimento, que é gerado por quem pesquisa, pela academia, deve ser “passado” para as/os professoras/professores, que precisam implementar, traduzir e colocar em prática tudo o que adquirirem com essas pessoas especialistas. Há aqui um entendimento de que “quanto mais eu sei, melhor será minha prática”. Nessa concepção, todo o corpus de conhecimento pode ser colocado em manuais de instrução, e a prática docente diz respeito a como, quando e o que se faz no dia a dia da sala de aula com a base de conhecimento formal adquirida. O corpo docente, aqui, não gera conhecimento ou teoriza sobre suas práticas, são apenas usuários. Geralmente, programas e ações de formação baseados nesse

viés de conhecimento para a prática pregam o ensino como transmissão e o aprendizado como aquisição de conhecimento.

A segunda concepção de aprendizagem proposta pelas autoras é baseada no conhecimento *em* prática. Nessa concepção, o conhecimento está em ação, e reflete “o que os professores competentes sabem, na medida em que é expresso ou veiculado na arte da prática, nas reflexões do professor sobre a prática, nas investigações sobre a prática e nas narrativas sobre a prática” (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999, p.10). Sob esse viés, professoras e professores aprendem por meio de oportunidades de vivenciar as ações de docentes competentes e na articulação dos saberes da própria experiência docente. Essa aprendizagem pode ocorrer em situações em que há intercâmbio entre profissionais experientes e inexperientes, como grupos e comunidades, em que há o objetivo de apoiar o trabalho coletivo por meio da reflexão na prática. Diferente da primeira concepção, o ensino aqui é “um processo de agir e pensar sabiamente na imediatez da vida em sala de aula” (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999, p. 14), por isso, nessa visão, o conhecimento é gerado por professoras/professores experientes, que são vistas/vistos como quem medeiam ideias, constroem significados, conhecimentos e agem sobre eles.

A terceira concepção de aprendizagem é baseada no conhecimento *da* prática. Nesse âmbito, a produção de conhecimento é tida “como um ato pedagógico, construído no contexto de uso e intimamente ligado ao sujeito que conhece, e, apesar de relevante na situação imediata, é também um processo de teorização” (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 1999, p. 19). Nesse sentido, não há distinção entre conhecimento formal e prático, e nem entre especialistas, experientes e inexperientes. Todas/todos, por meio da investigação, problematizam conhecimentos e práticas próprias e das/dos outras/outros, gerando um novo tipo de conhecimento, composto de questionamentos do currículo, do papel do corpo docente e do processo escolar. Esse conhecimento é, então, construído coletivamente dentro de comunidades locais e mais amplas.

A concepção do conhecimento *da* prática entende-a como sendo transformada e ampliada, uma vez que professoras/professores atuam na co-construção do conhecimento, criando currículo, e assumindo, desse modo, posturas de pessoas que teorizam, ativistas e líderes escolares. A prática escolar pode ser profundamente alterada e transformada como consequência, sendo esse o objetivo maior do trabalho baseado nessa concepção, uma aprendizagem em termos de participação social. No capítulo 4, faço uma explanação sobre esse conceito, a partir da teoria da aprendizagem situada (LAVE; WENGER, 1991) e da teoria social de aprendizagem (WENGER, 1998).

A partir do exposto, faz-se necessário compreender como as recentes pesquisas em Educação Matemática – que focam em ações de formação continuada com TD – vêm se mostrando.

### **3.2 Algumas pesquisas sobre formação continuada com TD em Educação Matemática**

No que diz respeito a ações de formação continuada com TD, algumas das mais recentes pesquisas mostram uma tendência em oferecer cursos ou constituir grupos e/ou comunidades que valorizem a prática docente, colocando os/as professores/professoras em posição de elaboração de materiais didáticos com os recursos tratados nas pesquisas.

O projeto Mapeamento, desenvolvido pela UNESP, teve como objetivo geral identificar as escolas de algumas regiões do estado de São Paulo que possuíam laboratórios de informática, além de compreender como as TD estavam inseridas nas aulas de matemática dos anos finais do ensino fundamental e, com isso, propor a criação de espaços formativos voltados para o uso do computador nessas aulas (JAVARONI; ZAMPIERI, 2018). Tal projeto gerou diversas pesquisas relacionadas aos cursos de extensão que foram oferecidos, que utilizaram o software *GeoGebra* como recurso principal de estudo e, entre elas, destaco as de Zampieri (2018), Andrade (2017), Braga (2016) e Chinellatto (2019).

Zampieri (2018) investigou os saberes mobilizados por participantes de duas ações de formação continuada que tinham como objetivo incentivar as integrações das TD nas práticas docentes, além de promover discussões sobre os assuntos que permeiam essa integração, a partir do estudo de conteúdos matemáticos articulados ao *GeoGebra*. A autora destaca que uma característica importante das ações de formação desenvolvidas foi a dinâmica flexível, se ajustando às necessidades de cada docente, e que a colaboração durante as ações tornou possível perceber a importância de se trabalhar com as tecnologias junto com colegas.

Acerca das atividades experimentais realizadas com o *GeoGebra*, pode ser mencionado que o engajamento de quem participou fez com que diferentes possibilidades e problemas pudessem surgir, à medida que as tentativas e os erros foram sendo condicionados pelo software, ampliando “seus potenciais de imaginação e intuição” (ZAMPIERI, 2018, p. 137). Esse engajamento e essa valorização das problematizações levantadas pelas/pelos próprias/próprios docentes fizeram com que elas/eles se sentissem à vontade e criassem um sentimento de pertencimento em relação àquele local de formação, favorecendo as discussões,

colocando novas formas de pensar, levantando críticas às atividades e abordagens sugeridas, levando, conseqüentemente, a rumos inesperados.

Para a autora, a partir do momento em que as/os docentes expõem seus pontos de vista, expressam-se por meio dos debates, possibilitando uma reflexão crítica, os saberes são compartilhados e transformados, saberes esses que são mútuos e contextualizados pelas suas vivências, sejam pessoais ou profissionais. Especificamente ao se trabalhar com as atividades com o *GeoGebra*, as/os docentes estão “pensando nas TD para potencializar a aprendizagem matemática” (ZAMPIERI, 2018, p. 174) e se busca estudar a proposta pedagógica com o *GeoGebra*, de forma que esteja articulada com os objetivos de aprendizagem que almejam.

Paralelamente à pesquisa de Zampieri (2018), Andrade (2017) buscou por indícios que caracterizassem influências desse curso de formação na prática de duas professoras participantes. A partir da observação das aulas dessas professoras, a pesquisadora afirma que a vivência no curso as levou a buscar atividades que articulavam a TD com o conteúdo trabalhado, encorajando-as, também, a utilizar outros recursos para além daqueles utilizados no curso, mostrando um grande “desenvolvimento da confiança no ensino com TD, por meio das interações vivenciadas no ambiente escolar” (ANDRADE, 2017, p. 104). Para a autora, quanto mais as professoras utilizavam os recursos em suas aulas, a confiança em usá-los nas explicações ia aumentando, proporcionando que fizessem simulações, experimentações e melhor visualização dos conceitos (ANDRADE, 2017).

Acredito que não se trata de adquirir confiança na utilização das TD, mas de se propor a entrar na zona de risco causada quando integramos as TD em nossas práticas, de forma a encarar/enfrentar os desafios que possam surgir, como uma oportunidade de aprendizagem docente e discente (SILVA; PENTEADO, 2013). Além disso, concordo com a autora quando esta afirma que a formação continuada pode contribuir com essa situação, desde que “propicie a articulação entre atividades matemáticas com conteúdos de interesse dos próprios professores” (ANDRADE, 2017, p. 106), além de fomentar novas discussões e reflexões sobre o uso das TD nos processos de ensino.

A pesquisa desenvolvida por Braga (2016) teve o objetivo de investigar as concepções de docentes dos anos finais do ensino fundamental em relação às TD, participantes de um curso de formação continuada. A autora salienta que o curso foi elaborado considerando-se as necessidades e dificuldades das/dos participantes, com a intenção de atender o contexto da sala de aula e de dar suporte na elaboração de atividades com uso das TD, utilizando, para isso, o Material Didático do estado de São Paulo, dos conteúdos de Geometria. Foram elaboradas, então, atividades de caráter experimental e investigativo, utilizando-se o software *GeoGebra*.

É importante destacar que, desde o início do curso, foi solicitado às/aos participantes que elaborassem uma atividade com TD, que não obrigatoriamente deveria ser o *GeoGebra*, enfatizando a importância de colocá-las/los no papel de designer do seu material didático. Essas atividades foram desenvolvidas em suas salas de aula e também observadas pela pesquisadora.

A autora enfatiza a importância dos softwares de Geometria Dinâmica nas aulas por causa da visualização, da investigação e da experimentação que podem ser proporcionadas às/aos estudantes. No entanto, salienta que, para que esse uso de fato ocorra nas aulas de matemática, é necessário o apoio da gestão escolar, acreditando no potencial das TD para as aulas de matemática e proporcionando condições para tal. Mas essas condições devem ir além de fornecer uma infraestrutura adequada. Braga (2016) afirma que é necessário proporcionar uma formação continuada que possibilite que as/os docentes produzam conhecimentos técnicos acerca dos softwares e das suas possibilidades, conhecendo, assim, tanto as implicações pedagógicas, quanto os modos de elaborar uma atividade com o auxílio das TD, em um ambiente no qual possam discutir e refletir sobre o uso pedagógico das tecnologias e suas potencialidades para o ensino. Nesse sentido, a formação continuada não deve separar a formação pedagógica, a específica e a tecnológica.

Enfatizando a importância dada a elaboração de materiais didáticos com os recursos tecnológicos vivenciados nas formações, Chinellatto (2019) pesquisou quais as perspectivas que as/os docentes têm quando participam de uma formação continuada com TD e elaboram atividades de conteúdos matemáticos, inspiradas no Material Didático do estado de São Paulo e mediadas pelo software *GeoGebra*. O curso de extensão realizado em parceria com a diretoria de ensino da cidade possibilitou a vivência do uso do software à medida que atividades eram produzidas e/ou reproduzidas. Para auxiliar a dinâmica do curso, o formador, que também era o pesquisador, elaborou vídeos em que realizava, passo a passo, as atividades produzidas especificamente para o curso, de forma que o grupo todo pudesse acompanhar a resolução, cada uma/um no seu ritmo, para, desse modo, compreender as potencialidades do software para cada atividade. É importante ressaltar que, na reprodução das atividades, era valorizada a prática de cada pessoa, considerando “suas perspectivas sobre como trabalhar esses conteúdos nas aulas de Matemática” (CHINELLATTO, 2019, p. 70).

O autor destaca que o curso foi feito *com* professoras e professores, pois “as atividades realizadas durante o curso vieram da demanda desses docentes” (CHINELLATTO, 2019, p. 66), ou seja, foram as/os docentes quem sugeriram o conteúdo que seriam trabalhados durante todo o curso. Entre as atividades desenvolvidas no curso, uma delas consistia na escolha pessoal de uma atividade qualquer presente no material didático do estado de São Paulo, para adaptá-

la ao *GeoGebra*, imaginando como poderia ser desenvolvida em sua sala de aula. Com essa atividade, Chinellatto (2019) destaca a importância dada pelo grupo de docentes ao uso dos vídeos educativos, que auxiliaram no processo de construção das atividades. Além disso, o fato de terem utilizado o material didático que faz parte do currículo oficial do estado na produção das atividades fez com que o grupo se engajasse e se identificasse com as práticas que estavam sendo desenvolvidas no curso, o que, a meu ver, pode influenciar suas práticas de sala de aula.

Dessa forma, concordo com o autor quando afirma que, ao elaborarem suas próprias atividades com as TD foi possível, além de proporcionar a produção de conhecimento matemático com elas, se apropriar das funcionalidades do software, a partir do próprio material que já faz parte das práticas das/dos docentes (CHINELLATTO, 2019). Entendo, então, que essa prática, que integra aspectos matemáticos (a partir dos conceitos abordados na atividade), tecnológicos (com o uso da tecnologia) e pedagógicos (a partir da reflexão sobre e elaboração de materiais), pode proporcionar uma formação docente integrada, permitindo a utilização das TD em suas aulas de forma crítica.

Para investigar o desenvolvimento profissional de docentes participantes de uma comunidade constituída por um grupo de estudos, Baldini (2014) analisou os elementos da prática daquele grupo acerca da utilização do software *GeoGebra*. Para isso, assumiu a aprendizagem e a mobilização/constituição de conhecimentos para o uso do *GeoGebra* como indicadores para o desenvolvimento profissional docente. Então, a partir desses indicadores, identificou alguns elementos que caracterizam o desenvolvimento profissional, como:

- oportunidade de as pessoas exercerem um papel ativo em sua formação, escolhendo o que, como e por quanto tempo estudar, se tornando, dessa forma, responsáveis pelas suas aprendizagens;
- o desafio apresentado na resolução de tarefas, a partir das potencialidades do software e pelo conhecimento matemático, que se mostraram diferentes daqueles proporcionados pelos livros didáticos. Some-se a isso a dinâmica em grupo utilizada na realização das tarefas e as ações da formadora, de forma a questionar e instigar a reflexão e problematização, o que contribuiu para o engajamento permanente nessas práticas;
- a partilha de experiências, sejam elas certas ou erradas, num ambiente acolhedor e formado por pessoas heterogêneas;
- as trocas, as discussões e as reflexões das estratégias, que evidenciavam o uso das TD como mediadoras da ação docente e mostrava, portanto, indícios de aprendizagens por parte delas/deles;

- a integração (e não sobreposição) do lápis e papel e TD, a partir do entendimento de que a mudança total para o uso das TD, feita de forma rápida e sem reflexões, pode não ter o resultado esperado;
- a presença de um expert, no caso a formadora, que foi sendo legitimada como tal pelo próprio grupo, em decorrência de suas ações e comprometimento com a comunidade;
- o desenvolvimento de uma relação de confiança, respeito, solidariedade e criatividade.

Fazendo uso desses elementos, a autora defende a trajetória da comunidade constituída na pesquisa como uma sugestão de formação profissional docente, especialmente quando se trata da integração das TD para o ensino de matemática, que necessita de um espaço que incentive seu uso, mas que oportunize reflexões e problematizações sobre a prática com as TD.

As pesquisas apresentadas até aqui focam na utilização do *GeoGebra* como principal recurso tecnológico, de forma a proporcionar situações não apenas para utilização das ferramentas do software, mas, principalmente, para pensar junto com ele, matematicamente, no desenvolvimento de atividades que façam sentido para suas práticas, possibilitando reflexões acerca de seu uso e de suas potencialidades, a partir da experimentação, da visualização e da investigação matemática.

Indo em outra direção, Oliveira (2018) investigou as potencialidades didáticas e pedagógicas do *Facebook* por meio do que ela identifica como uma comunidade de prática virtual, que se constituiu em um curso de extensão à distância. Para a autora, compreender as potencialidades dessa rede social significa compreender os conceitos que permeiam essas potencialidades, a partir da afirmação de que o *Facebook* “pode propiciar comunidades em que alunos e professores podem se envolver em tarefas, manifestações da prática docente, dificuldades da profissão docente, anseios e expectativas, avanços e retrocessos, no processo de aprender a ser professor” (OLIVEIRA, 2018, p. 287).

O *Facebook* atuou no curso como um recurso tecnológico e uma plataforma de ensino e de aprendizagem à distância, e se tornou um local propício para compartilhamento de experiências docentes com as TD. Desse modo, proporcionava às/aos docentes reflexões que relacionavam as leituras realizadas com as práticas de sala de aula, ao mesmo tempo que aprendiam a utilizar as ferramentas do *Facebook*.

A autora destaca que as potencialidades que o *Facebook* apresentou para a comunidade se referem às reflexões e às discussões propiciadas no que concerne à formação docente, à função da escola e às perspectivas das TD no contexto educacional. É importante destacar que houve uma conscientização da necessidade de uma formação constante em relação às TD, para

ampliar o ensino além da sala de aula, de forma a permitir a colaboração, a interação e a prática de diferentes metodologias. Compreendo, portanto, que o uso do *Facebook* na comunidade (ou a transformação do *Facebook* na comunidade em si) permitiu que as/os docentes ampliassem os olhares para as TD como um todo, possibilitando, dessa forma, mudanças nas suas práticas escolares.

A meu ver, todas as pesquisas apontadas anteriormente assumem, em alguma medida, a concepção de conhecimento *da* prática (COCHRAN-SMITH; LYTTLE, 1999), mostrando “o que os professores fazem, sabem e são, e não aquilo que eles deveriam fazer, deveriam saber ou deveriam ser” (ZAMPIERI, 2018, p. 190). Além disso, podemos perceber que, ao discutir formação docente com TD, temos que ter em mente que sua mera incorporação no contexto escolar não será garantia de transformação ou de inovação das práticas educacionais.

Todos os trabalhos citados acima trazem à tona a importância da valorização da própria prática docente no que se refere à incorporação das TD, e como as reflexões e experiências compartilhadas enriquecem os processos formativos. Cabe, então, que seja observada a necessidade de possibilitar que as/os docentes reflitam sobre as potencialidades de cada tecnologia para os processos de ensino de matemática, de forma que de fato trabalhem com elas, o que pode influenciar a forma como o conhecimento matemático é produzido. Além disso, as ações de formação tratadas nas pesquisas evidenciam uma formação integrada no que diz respeito a aspectos matemáticos, pedagógicos e tecnológicos.

Entendo que essas ações formativas, focadas em diferentes tecnologias, como o *GeoGebra* ou o *Facebook*, possibilitam um pensar matematicamente com a TD, podendo ampliar, potencializar ou até transformar a matemática que será ensinada, por meio da elaboração de seus próprios materiais de ensino. Nesse sentido, faz-se necessário pesquisas com ações formativas que proporcionem o mesmo com outras TD, como os vídeos.

Apesar da importância das pesquisas apresentadas, sabemos que as ações de formação apontadas são pontuais e estão longe de atingir a maior parte das/dos docentes no Brasil. Vanini *et al.* (2013) evidenciaram, por meio das falas de participantes de um curso de formação online com tecnologias, que o uso de TD no âmbito escolar acontece apenas buscando uma agilidade e/ou suporte para as aulas tradicionais, ou até por simples modismo. Há, ainda, uma troca de tecnologia, substituindo uma ferramenta, como o lápis e papel, por outra, como o computador, mas que continuam exercendo as mesmas funções que antes, caracterizando uma domesticação das mídias (BORBA; PENTEADO, 2016). Mais recentemente, o relatório apresentado na *Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras* (CGI, 2019) assinalou as disparidades existentes entre o uso das TD nas

práticas de sala de aula quando comparadas com seu uso em outras esferas do dia a dia das/dos docentes. Em 2020 e 2021, com a pandemia da COVID-19 e a implantação do ensino remoto emergencial, as/os docentes tiveram que lidar com essas disparidades, já que praticamente todas as práticas de ensino foram, de alguma maneira, permeadas por tecnologias.

É claro que as mudanças nas práticas docentes não vão ocorrer de forma simples e impositiva, e nem por meio de uma situação emergencial. É necessário que as/os docentes possam adotar uma postura reflexiva constante acerca das práticas pedagógicas, de forma a problematizar o uso das TD para além de um simples suporte, auxílio ou modismo. Entendo, também, que a problematização acontece a partir do seu uso, e não apenas nas discussões; por isso, é importante que o processo de formação contemple situações de aprendizagem que permitam que as/os docentes se adentrem na zona de risco proporcionada pelo uso das TD. Essa zona de risco, repleta de incertezas e limitações, está também cheia de possibilidades que emergem com as TD. Nela, é possível olhar para novos caminhos, que talvez não apareceriam sem as TD, se desprendendo, assim, das situações em que tudo é previsível, conhecido e controlável nas aulas.

Diante do que foi exposto, a seguir, apresento uma concepção de formação docente com tecnologias, que possibilita o trabalho com TD nas diferentes especificidades e dimensões da prática docente, a Cyberformação, conforme desenvolvido nos estudos de Rosa (2010; 2011; 2015a; 2015b; 2018).

### **3.3 Uma concepção de formação com TD – A proposta da Cyberformação**

Para Bicudo (2003), formação

[...] envolve a ideia de perseguir a forma ideal, construída mediante a consciência de um povo, de seus anseios, usos e costumes, códigos de honra, valores prezados, da força que move as pessoas na direção do dever e que as fazem se sentirem orgulhosas pelos seus feitos (BICUDO, 2003, p. 31).

A forma ideal trazida pela autora diz respeito à direção do movimento a ser efetuado, e não a uma forma perfeita. Ela assume a formação de professoras e de professores de matemática como a uma totalidade de ações que constituem sua figura, que depende das experiências vividas, de concepções e de aspectos socioculturais. Nesse sentido, a/o docente está em constante formação, em busca dessa forma ideal, num processo denominado por ela de forma/ação, como ação de dar forma a esse ideal. É essa concepção de formação docente que embasa a Cyberformação com *professories* que ensinam matemática,

[...] uma concepção de formação que entende as Tecnologias Digitais (TD) como partícipes na constituição do conhecimento matemático, não se valendo de seu uso como ferramenta para agilizar os processos de ensino e de aprendizagem ou como motivação para tais. Além disso, no decorrer de sua evolução teórica, a concepção alterou o vocábulo professores para professores/professoras e, atualmente, inserindo o gênero neutro na grafia do novo termo, *professories*, também assume um posicionamento político de enfrentamento à discriminação de gênero e à “heterossexualidade compulsória” (BUTLER, 2020), isto é, enfrentamento à concepção social de que a heterossexualidade pode ser adotada de maneira independente das possíveis orientações sexuais de cada pessoa e *aquelus* que diferirem desta adoção são *considerades desviades e depravades*<sup>19</sup> (SOUZA; ROSA, 2021, p. 77).

Nesse sentido, o termo Cyberformação diz respeito às duas ideias principais de sua concepção, a primeira relacionada com os aspectos das tecnologias através do vocábulo “cyber”, e a segunda enfatizando a ideia de “forma/ação” docente, no sentido de utilizar as tecnologias digitais como fator principal dessa formação, que nunca estará acabada ou concluída.

O conceito de Cyberformação nasceu de uma proposta de formação de professoras e professores para Educação a Distância on-line<sup>20</sup>. A proposta estava vinculada à um projeto de pesquisa em que se discutia a formação docente em ambientes virtuais, apontando direções para a formação inicial e continuada nesse contexto, de forma a compreender como se dá o fazer matemática à distância e de que forma isso seria possível. Isso permitiria a investigação de ambientes e de recursos informáticos que poderiam subsidiar as/os docentes nos processos de ensino. Para elaborar e implementar uma proposta pedagógica de formação para cursos à distância, fazia-se necessário tomar o ciberespaço como *locus* específico para essa formação, já que para atuar em ambientes on-line é preciso compreender suas características e vivenciar esse local, além de conhecer as tecnologias e metodologias de ensino para esse espaço.

Nos dias de hoje, compreende-se melhor que o ciberespaço não é *locus* único da educação à distância, já que não conseguimos separar o que acontece on-line daquilo que acontece off-line. Nesse sentido, atrelada às diferentes origens das/dos participantes do projeto e com o avanço de inúmeras pesquisas, a concepção de Cyberformação ampliou sua proposta

---

<sup>19</sup> Apesar de compartilhar do mesmo posicionamento político assumido pela Cyberformação, como explicado anteriormente, optei, na escrita desta tese, em utilizar a linguagem não exclusiva, apresentando, sempre que possível, os substantivos sem demarcação de gênero e, quando isso não ocorrer, o gênero feminino aparece antes do masculino. Porém, reforço aqui a existência de muitas outras possibilidades de gênero, para além do feminino e masculino, e a luta contra a discriminação.

<sup>20</sup> A Educação a Distância on-line é compreendida como a modalidade de educação que se baseia na noção de distância física entre docente e estudante, na flexibilidade de tempo e na localização dos sujeitos envolvidos em qualquer espaço, mas que é realizada via internet, em que a comunicação se dá de forma síncrona e assíncrona (KENSKI, 2012).

para além da educação à distância. A compreensão da relação entre processos de ensino e de aprendizagem com as TD, assim como a formação docente com elas, foram sendo ampliadas na medida em que diferentes TD surgem e diferentes modos de constituição de conhecimento matemático e formação docente se desvelam.

Porém, assumir que as TD participam efetivamente da constituição de conhecimento requer que tenhamos uma crença específica sobre o mundo. Assim,

[...] assumimos que vivemos com o mundo e com todo aparato que nele se encontra, sem dicotomizar, no sentido de não conceber a existência de um ser que pensa “sobre” o mundo, mas, a existência de um ser que pensa, age e vive “com” o mundo, com suas tecnologias, sendo mundo, no mundo (ROSA, 2018, p. 3).

Essa visão nos leva a entender a inserção das tecnologias em sala de aula “não mais como uso, mas como trabalho-com-TD; não mais como auxiliar da aprendizagem, mas como participe da constituição do conhecimento, não mais como ferramenta, mas como meio/recurso que já se torna corpo (*cyborg*)” (ROSA, 2022, no prelo). As TD são compreendidas aqui como mídias, no sentido de ser meios para a constituição do conhecimento, como parte do processo, ou mesmo o processo em si. Isso sem se limitar a tomá-las como meios de comunicação, mas como meios que possibilitam a alteração da performance humana (ROSA, 2018), porque elas estão envolvidas no ato de pensar. As TD não são tomadas, por exemplo, como uma chave de fenda, que agiliza ou torna o trabalho mais eficiente, nem como uma calculadora quando usada apenas auxiliar as contas difíceis, mas sim, como quando utilizamos o *Gegogebra* para arrastar um objeto matemático verificando, assim que ele perde suas propriedades, o que pode nos levar a construir sentidos para aquele objeto, com o *software*.

A Cyberformação se configura, portanto, como uma formação-docente-com-TD, que defende uma intencionalidade da/do docente ao estar com a tecnologia, e não um estar mecânico, com um uso técnico, mas um estar intencional, que acredita no trabalho com TD como um meio de transformação, da sociedade, das/dos docentes, do ensino e da aprendizagem. Essa transformação pode possibilitar a abertura de horizontes pedagógicos que permitam o desenvolvimento de atividades educacionais e que se constitua um “conhecimento matemático em sintonia com o mundo” (VANINI *et al.*, 2013, p. 161). Essa abertura não acontece quando a pessoa se acostuma a usar tecnologias ou quando reproduz antigas práticas com o uso de novos recursos tecnológicos, mas pode ser possibilitada quando ela se apresenta também como estudante, como quem usa as TD, que está se formando ao experimentar e ao descobrir inúmeras possibilidades que as tecnologias permitem à sua formação. A Cyberformação possibilita que as TD possam vir a “estabelecer conexões matemáticas hipertextualmente de forma ubíqua, [de

forma que] potencializa o movimento de [constituição] de conhecimento”, uma vez que essa hipertextualidade permite ações como “trocar informações, pensar sobre elas, conjecturar, inferir”, que são maneiras de constituir conhecimento em sua totalidade (ROSA; CALDEIRA, 2018, p. 1088).

Para além da formação apenas matemática, a Cyberformação vem, cada vez mais, promovendo o trabalho com tecnologias de forma a promover a justiça social, que faz parte da responsabilidade docente, assim como a constituição de sua *héxis* política<sup>21</sup> (SOUZA; ROSA, 2021). A Cyberformação trata, então, de um movimento de formação “com” *professories*, e não “de” *professories*, uma vez que é possível compartilhar experiências, fazer reflexões sobre suas práticas, em *com-junto* (ROSA, 2018) com o ciberespaço, com o dispositivo digital, com diferentes recursos, com todas as pessoas que estão em formação, ou seja, com o mundo. Em *com-junto*, pois acontece “com” o ciberespaço, “com” a presença do computador (ou do recurso tecnológico), que nos faz pensar, agir, atuar. E, portanto, é “junto”, pois o que vivenciamos com o ciberespaço, com as TD e com as pessoas só pode ser concebido por causa desse estar-com-o-ambiente, o estar-com-o-mundo, pois é nele (o mundo) onde todo o processo é contextualizado.

Nesse sentido, esse movimento de formação envolve não somente elementos técnicos da formação, mas também a constante evolução pessoal, social, cultural, cognitiva, entre outras (ROSA, 2015), o que faz a Cyberformação se constituir como uma complexidade de dimensões que perpassam o ser professora/professor, entendidas aqui como direções/movimentos/fluxos em meio os quais podem ser realizadas diversas ações. Trata-se das dimensões filosófica, social, temporal, cultural, pedagógica, específica (matemática, no nosso caso), tecnológica, política, entre outras, que compõem a imagem desejada de quem ensina matemática, que se movimentam e se conectam mutuamente, misturando-se umas com as outras, como se fossem tintas de diferentes cores (VANINI, 2015) (Figura 2).

---

<sup>21</sup> “Conforme Hobuss (2010, p. 225, grifo do autor) “A disposição (*hexis*) é definida como: *diathesis psychês kathê hên poiôi tines legometha* (estado da alma que nos faz qualificar de tal ou tal maneira), ou seja, possuir uma disposição, envolvendo escolha, para qualificar a política, uma disposição à própria política, como fator proeminente da democracia, ou seja, como disposição à liberdade, a dar voz às minorias, por exemplo” (SOUZA, ROSA, 2021, p. 78).

**Figura 2** - Referência às dimensões da Cyberformação com *professorias* que ensinam matemática



Fonte: Adaptado de Rosa (2018)

Destaco, aqui, as *dimensões específica (matemática), pedagógica e tecnológica*, não por serem mais importantes que outras, mas por serem aquelas que serão evidenciadas durante as narrativas analíticas, apresentadas no capítulo 6.

A *dimensão específica (matemática)* é entendida como o fazer matemática (com letra minúscula), ou a constituição de conhecimento matemático, que acontece quando as TD participam dos processos de ensino, e que pode se dar de uma forma diferente daquela na qual elas não participam. Nesse âmbito, os processos de aprendizagem, ou de constituição de conhecimento matemático, podem ocorrer por meio das relações existentes entre pessoas e contextos, e quando estamos em um mundo com TD, essas relações se tornam quantitativa e qualitativamente diferentes do mundo sem elas.

Sendo assim, as situações vivenciadas por quem está em Cyberformação, segundo a dimensão matemática, não se resumem à cópia de exercícios dos livros didáticos para algum recurso tecnológico, nem mesmo à resolução de exercícios ou de algum algoritmo passado para o computador, mas pelas reflexões e discussões proporcionadas quando as TD participam das ações, quando analisamos atividades-matemáticas-com-TD, quando socializamos as próprias práticas com TD e elaboramos materiais-com-TD. O uso do hífen nesses termos se faz necessário para evidenciar que essas atividades e/ou materiais não existem sem as TD, pois só fazem sentido com elas. Essas ações, portanto, podem permitir a compreensão das múltiplas conexões da matemática na prática, seja na realidade mundana ou no ambiente digital, “o que amplia o leque de possibilidades de sentido para a matemática [constituída]” (ROSA; MUSSATO 2015, p. 41).

Já a *dimensão pedagógica* busca promover reflexões e discussões sobre as transformações que os processos de ensino sofrem quando as TD são incorporadas e ações sobre o formar-com-TD, que podem contribuir para o fazer matemático. Essas ações, marcadas pelo

diálogo, pelo questionamento, pela reflexão, podem incluir diferentes processos educativos matemáticos, como análise de atividades-com-TD, elaboração de atividades e o trabalho com recursos que ocorrem com o ciberespaço.

Um dos pontos importantes da dimensão pedagógica é propiciar situações para que as/os docentes elaborem materiais de ensino ou atividades que tomam os recursos tecnológicos como meios para ampliar, transformar e/ou potencializar o conhecimento matemático. Por meio da elaboração de materiais com TD, sejam eles atividades, projetos, softwares, ou outros, docentes são estimulados a sair de suas zonas de conforto, que tradicionalmente são marcadas pelas aulas das apostilas e dos livros prontos, com exercícios de repetição. Ao invés disso, são convidadas/convidados a se permitir desafiar e transformar, podendo, assim, promover mudanças nos processos de ensino e potencializar a aprendizagem das/dos estudantes por meio do trabalho com as TD.

O processo de elaboração (ou design) desses materiais com TD é entendido aqui por meio do Design Instrucional que, segundo Filatro (2008), é a

[...] ação intencional e sistemática de ensino que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação dos métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de promover, a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos, a aprendizagem humana (FILATRO, 2008, p. 3).

O Design Instrucional diz respeito a todo um processo, que tem finalidades e objetivos muito bem definidos, no qual a comunicação utilizada para favorecer a aprendizagem é a instrução em atividades “compartilhadas pela equipe envolvida no processo de geração de ambientes de aprendizagem mediados pela tecnologia” (NUNES, 2011, p. 28). A instrução utilizada aqui nada tem a ver com a visão instrucionista da aprendizagem, pelo contrário, a instrução adotada neste modelo é uma forma organizada de promover a busca de informação por estudantes, dando condições para que sejam capazes de fazer relações, visando a constituição de conhecimento.

O processo do Design Instrucional pode ser dividido em algumas etapas, sendo elas: Analisar as necessidades de aprendizagem, como as características das/dos estudantes e as possíveis restrições envolvidas no processo; Efetuar o design do problema, com a definição dos conteúdos que serão trabalhados, as estratégias de ensino, a seleção das mídias e outras tecnologias envolvidas; Viabilizar o desenvolvimento das atividades; Implementar a atividade ou a situação de aprendizagem; e Avaliar o que foi executado, incluindo a discussão sobre a efetividade da atividade, sugestões de mudanças e resultados na aprendizagem das/dos estudantes (FILATRO, 2008).

Para Filatro (2008), a elaboração de materiais que tomam os recursos tecnológicos como meios para a constituição do conhecimento pode se tornar um fator importante na vida das/dos docentes que atuam ou atuarão com TD. O ato de elaborar materiais pode também contribuir para um processo reflexivo docente, na medida em que ocorrem reflexões sobre as relações que ocorrem com as TD e de que maneira elas podem vir a transformar a aprendizagem das/dos estudantes, buscando, assim, transformações em sua própria prática, a partir do desenvolvimento do seu próprio material, em consonância com esse processo reflexivo (ROSA; PAZUCH; VANINI, 2012).

A *dimensão tecnológica*, por sua vez, se configura pela “compreensão do uso de recursos tecnológicos como parte do processo cognitivo” (ROSA, 2015a, p. 70), pois entende que as/os docentes de matemática atuarão em (e com) ambientes virtuais de aprendizagem e/ou recursos digitais de forma a *serem-com*, *pensarem-com* e *saberem-fazer-com-as-tecnologias*, em que a constituição de conhecimento acontece com esses recursos. Essa dimensão é baseada nas características de ambientes digitais propostas por Murray (1997 apud ROSA, 2018), que são: Transformação, Imersão e *Agency*.

A Transformação é caracterizada pelo movimento de ir do on-line para o off-line, pelo ato de “morfar”, em que se pode participar do que acontece nos dois mundos (on-line e off-line), estabelecendo relações intencionais com o mundo por meio das TD, por meio da conexão a ele. É a vivência que se tem no ambiente virtual ou com o recurso tecnológico que caracteriza um *ser-com-tecnologias*. Para Rosa e Caldeira (2018), o *ser-com-TD* é “o movimento de ser, verbo, ação, que se dá ao se estar conectado ao aparato tecnológico [...] como ação intencional de transformação deste ser, construindo em *com-junto* uma identidade *on-line* nos diferentes modos de ser [...]” (ROSA; CALDEIRA, 2018, p. 1076). Então, quando estamos conversando em chats, atuando em softwares ou jogos, assistindo ou produzindo um vídeo de forma intencional, construímos nossas identidades on-line, num movimento de *ser-com-esses-recursos*, em que eles se mostram como os meios para a constituição de conhecimento matemático.

A Imersão é caracterizada pelo uso das TD de forma a participarem efetivamente da constituição do conhecimento (e não apenas para agilizá-lo), já que, quando *somos-com*, *pensamos-com-TD*. A imersão faz com que viajemos para outro mundo, sem sair do lugar, promovendo o sentimento de pertencer àquele lugar, ou seja, um *pensar-com-tecnologias*, mas um pensar condicionado pela mídia com que atuamos. O *pensar-com-TD* significa se perceber com elas, de tal forma que elas refletem o modo de pensar, promovendo o pensamento, que é moldado por elas. É o *pensar-com-TD* que nos permite constituir conhecimento “nas relações

com o mundo e com os outros” (ROSA, 2008, p. 106), abrangendo “as (trans)formações das ideias (também matemáticas) possíveis com os meios tecnológicos (computador, *smartphone*, *tablet*, *software*, vídeo etc.) que estão/são mundo” (ROSA, 2018, p.8).

A terceira característica é o *Agency*, que toma o agir com TD, de forma que, ao realizar a ação, eu me perceba fazendo e reflita sobre isso, constituindo conhecimento matemático. Assim, esse agir com TD faz com que eu esteja-com e seja-com aquele mundo possibilitado pelo computador (ou qualquer outra TD), a partir do pensar-com, e é nessa situação que temos um *saber-fazer-com-TD*.

Um “saber-fazer-com” que é sustentado pelo ser-com e que permite o pensar-com. Um saber-fazer que é manifestado pelas ações intencionais efetuadas com o mundo, comigo mesmo e com os outros. Nesse sentido, ações desempenhadas na atividade, na construção de um produto, na prática. Ações que necessitam de interatividade, a qual me leva a entender o saber-fazer-com-*os-outros* como algo que evidencia a coexistência no mundo cibernético e passa por processos cada vez mais tecnológicos, nos quais deslocamento, comunicação, informação são imprescindíveis (ROSA, 2008, p. 133, grifo nosso).

Esse *saber-fazer-com-TD* se relaciona com as ideias construcionistas de Papert, discutidas e revisadas por diversos outros autores, como Valente (1993, 2003) e Maltempi (2004).

No Construcionismo a aprendizagem é um processo ativo, em que as/os aprendizes “colocam a mão na massa” no desenvolvimento de projetos que estejam conscientemente engajados na construção de algo de interesse pessoal, possibilitando, assim, reflexões e discussões sobre o que se está construindo (MALTEMPI, 2004). A ideia apresentada por Papert (1985) é que o ensino aconteça com o mínimo de instrução possível, o que implica uma grande mudança em relação ao ensino tradicional, na medida em que não faz sentido pensarmos em ensinar como um ato de transmitir informação, mas como “desenvolvimento de um mundo criado para determinados propósitos educacionais e que permitem o estudante atuar em *com-junto* com esse, e conseqüentemente, vivenciá-lo” (ROSA, BICUDO, 2018, p. 32).

Na visão construcionista, a aprendizagem se dá, então, pelo processo de construção de algo que é do interesse da/do aprendiz, seja uma obra de arte, um relato, um programa, uma atividade (PAPERT, 1985). Esse envolvimento afetivo da/do aprendiz com seu produto pode dar sentido à aprendizagem dela/dele. Além disso, a ação da/do estudante “é efetuada intencionalmente”, sendo que “o que se mostra é o desenvolvimento de um mundo criado para determinados propósitos educacionais e que permitem o estudante atuar em *com-junto* com esse e, conseqüentemente, com seus elementos” (ROSA, BICUDO, 2018, p. 32), envolvendo, assim, o movimento de constituição do conhecimento matemático.

Foi a partir da utilização da linguagem LOGO<sup>22</sup> que iniciaram os estudos referentes ao fato de que a interação com o computador propiciava ambientes efetivos para a aprendizagem. Como aponta Valente (2002), quando a/o estudante resolve um problema utilizando a linguagem LOGO, *interage* com ele e, por meio da programação, “ensina” a tartaruga a pensar. Essa programação é uma maneira de a/o estudante *descrever* suas ideias, ou seja, de explicitar sua solução por meio da linguagem e dos comandos do LOGO. O computador, por sua vez, *executa* esses comandos, em uma situação na qual a tartaruga apenas segue os ensinamentos que foram dados a ela. Nesse momento, a/o estudante observa aquele resultado apresentado e pode fazer uma *reflexão* sobre ele. Essa reflexão é marcada por questionamentos, e “pela tomada de consciência sobre o que ele sabe ou não” (VALENTE, 2002, p. 24), podendo levar a abstrações, que ajudam na reorganização do pensamento para produzir novos conhecimentos.

A reflexão sobre o resultado encontrado pode levar a/o estudante a não alterar seu procedimento se suas ideias iniciais estiverem de acordo com o resultado apresentado, ou levá-la/lo a *depurar* o procedimento, modificando os comandos dados por meio do entendimento de conceitos ou de uma mudança de estratégia e, assim, ela/ele volta a interagir e descrever suas novas ideias para o computador. Essa depuração promove um pensar sobre seus erros, refletindo sobre suas próprias ideias e estratégias, sendo, então, uma oportunidade de aprender algum novo conceito (VALENTE, 2002). Esse processo composto pelas ações de *descrição-execução-reflexão-depuração* foi definido por Valente (2002) como uma espiral de aprendizagem, mediante o entendimento de que essas ações auxiliam a compreensão de como se dá a construção/produção/constituição de conhecimentos, que vão ficando mais elaborados a cada etapa da espiral.

Apesar disso, todo esse processo de interagir, descrever, refletir e depurar não ocorre apenas colocando a/o estudante na frente do computador. Valente (2002) salienta a importância da presença de uma pessoa que medeia – no caso, a/o docente – na formalização dos conceitos e que, ao se apoderar da abordagem construcionista, pode intervir de forma a potencializar a constituição de conhecimento que está ocorrendo. Então, em ambientes que estão preparados para fazer com que as/os estudantes atuem e constituem conhecimento, docentes podem atuar na definição de problemas a fim de instigar novas reflexões, gerenciando o ambiente no qual está inserido; permitindo a ampliação das questões matemáticas para além da matemática

---

<sup>22</sup> LOGO é uma linguagem de programação educacional desenvolvida nos anos de 1960 no MIT Massachusetts Institute of Technology, Estados Unidos, pelo matemático Seymour Papert. A pessoa utiliza a linguagem para dar comandos a um cursor, que normalmente é representado por uma tartaruga, para ensinar a ela novos procedimentos além dos que ela já conhece, a fim de criar desenhos ou programas.

acadêmica; desafiando estudantes a se expressarem, a argumentarem, a defenderem seus posicionamentos; incentivando a reflexão e discussão; e compartilhando e problematizando as diferentes linhas de raciocínio que cada um está conduzindo. Além disso, é importante o estabelecimento de uma relação entre docente e estudantes de forma não hierárquica e de abertura a sua própria aprendizagem (ROSA, 2007).

O Construcionismo, portanto, além de ser uma teoria de aprendizagem, é uma estratégia para a educação (MALTEMPI, 2004), transcendendo o uso do computador, que acredita que o desenvolvimento cognitivo é um processo ativo de construção/produção/constituição do conhecimento, e que também é marcado pela presença da/do docente como quem media a interação entre estudante e computador, por considerar o contexto social em que os sujeitos estão inseridos. Isso porque durante as atividades ou outras situações pedagógicas as/os estudantes aprendem com a comunidade, que são colegas estudantes e docentes, mas também atuam na resolução de problemas, fazendo, portanto, parte efetiva da constituição do conhecimento. Aqui, um ambiente educacional efetivo vai além de se ter aprendiz e computador, devendo ser um ambiente acolhedor, que estimule as/os estudantes a continuar aprendendo, utilizando materiais de referência e incentivando a discussão e a descoberta (MALTEMPI, 2004).

Com isso, um ambiente que combina diferentes mídias e recursos pode promover as ações previstas na espiral de aprendizagem (VALENTE, 2002), porém, nesse cenário elas podem não ocorrer a partir de um sentido único. Quando estamos construindo algo com o ciberespaço, por exemplo, várias situações e ações ocorrem ao mesmo tempo, na medida em que assisto um vídeo, leio uma notícia, acesso um software e converso com colegas em um chat. Nesse sentido, Rosa (2004) e Rosa e Maltempi (2004) apresentam a expressão Turbilhão de aprendizagem, uma vez que essa expressão permite atribuir sentido ao movimento de ações que auxiliam na aprendizagem sem existir um percurso único, mas várias situações e ações ocorrendo ao mesmo tempo, sem seguir, necessariamente, uma ordem muito explícita.

Assim, no Turbilhão de aprendizagem a etapa descrição/expressão é o “processo de descrição de ideias que se dá em um *coletivo* que se utiliza, na maioria das vezes, da oralidade, a qual não registra o pensamento” (NUNES, 2011, p. 35, grifo nosso), mas expressa o que a/o estudante pensa. A depuração agora é compartilhada, sendo ela definida como a ação de aprendizagem que perpassa o ato de depurar o que a/o aprendiz fez não somente com o computador, mas a atividade desempenhada por outra/outro com as mídias em questão, ou seja, uma análise também do que foi realizado por uma/um colega do grupo ou em outro grupo. A execução também é compartilhada, e não é apenas aquela desempenhada só pelo computador,

“mas em um *coletivo* de mídias que se apresentam em sinergia também com os atores humanos” (NUNES, 2011, p. 35, grifo nosso). Finalmente, tem-se a reflexão/discussão, fundamentada na percepção que o debate de ideias subentende a própria reflexão, expressa muitas vezes no decorrer de conversas e de discussões.

Pensando na ideia de construção trazida pelo Construcionismo, Rosa (2008) afirma que a ação de construir evidencia muitas outras ações, como o projetar, o pensar, o ser e o próprio agir, que são efetuadas a partir de uma intencionalidade. Ambientes de aprendizagem baseados nas ideias construcionistas podem, então, evidenciar algumas características como: a/o aprendiz tendo um papel ativo e de controle de sua aprendizagem; estímulo de discussão e reflexão; presença de múltiplas estratégias de resolução e soluções possíveis, sem a dicotomia de certo/errado; atividades interdisciplinares; relações facilitadas pelo fato da/do aprendiz ser quem cria o produto; estímulo a valorização do *feedback* das outras pessoas.

No entanto, a viabilidade desses ambientes de aprendizagem, que podem possibilitar a participação ativa docente de forma a mediar e problematizar, implica uma mudança pedagógica, com uma transformação das práticas já estabelecidas. Frente a isso, cabe perguntarmos, de que forma as ideias construcionistas podem aparecer na formação docente?

Segundo Richit (2005), a visão construcionista de aprendizagem mostra-se adequada ao processo de formação inicial docente (que pode ser estendida à formação continuada), pois, ao assumir o comando das atividades que serão executadas, cada docente pode vir a “construir conhecimento específico, pedagógico e tecnológico, bem como preparar-se para atuar na zona de risco em sua posterior prática” (RICHIT, 2005, p. 63). Acrescenta que, para que isso ocorra, a formação deve proporcionar “um ambiente de aprendizagem aberto à criatividade, autonomia e investigação sem regras rígidas para que [a/o docente] se sinta motivado e desafiado a criar, pesquisar, discutir e refletir sobre o objeto de sua criação” (RICHIT, 2005, p. 64).

Nesse sentido, na Cyberformação, as atividades propostas com TD são pensadas em termos de *saber-fazer-com-o-ambiente* e/ou *outro-recurso-tecnológico* disponibilizado, para que outras construções também aconteçam, enfatizando o pensar matematicamente não como uma repetição de técnicas e algoritmos (ROSA, 2015a). Por essas razões, associar o Design Instrucional (presente na dimensão pedagógica por meio de elaboração de atividades) com o Construcionismo (presente na dimensão tecnológica, pois está relacionado ao saber-fazer-com-TD) pode favorecer o processo de constituição de conhecimentos por docentes em formação, já que

[...] o Design Instrucional em conjunto com o Construcionismo subsidia o processo de [constituição] do conhecimento matemático de forma a evidenciar

a lógica matemática no processo de elaboração de narrativas digitais e a potencialidade que o caráter lúdico traz ao próprio processo educacional matemático enquanto há o ato de construção dessas narrativas (ROSA; DALLA VECCHIA, 2009). Assim, o ato de construir recursos, com intuito de subsidiar os professores de matemática, no decorrer de sua formação para atuar no ciberespaço, permite que esse processo seja analisado e, de certa forma, evoca elementos que podem nortear a prática de desenvolvimento de recursos por parte desses professores. Essa evidência possibilita a evolução de mais um aspecto na formação: o ato de produzir atividades que possam suscitar a aprendizagem matemática (ROSA, 2010, p. 11).

Considero, então, que para que a/o docente crie ambientes e desenvolva práticas construcionistas, é importante que sua formação proporcione condições para tal, com atividades e propostas que também estejam de acordo com essa visão, buscando o engajamento, desenvolvendo atividades que possibilitem refletir, executar e depurar ideias de forma compartilhada. São esses desafios que a proposta da Cyberformação visa atender.

Nesta seção, busquei apresentar alguns fundamentos da concepção da Cyberformação, que evidencia a constituição do conhecimento e a formação com TD, no sentido de potencialização da cognição e da prática docente, na perspectiva do *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD*. A concepção continua em desenvolvimento, a partir das inúmeras pesquisas que têm investigado diferentes aspectos que perpassam a forma/ação docente, e que serão abordadas a seguir.

### **3.3.1 A Cyberformação em movimento**

A proposta da Cyberformação tem sido foco de diversas pesquisas nos últimos anos, com investigações acerca de diferentes aspectos dessa concepção e que contribuíram para o seu desenvolvimento. Entre elas, destaco os estudos de Rosa (2010), Nunes (2011), Seidel (2013), Pazuch (2014), Moura (2014), Mussato (2015), Dantas (2015), Vanini (2015), Schuster (2020), Pinheiro (2020) e Rosa (2022, no prelo).

Parece ser uma tendência, nessas pesquisas, a oferta de cursos de extensão baseados na concepção referida, mas com diferentes focos, visando à compreensão e a ampliação de seus pressupostos (SEIDEL, 2013; MUSSATO, 2015; DANTAS, 2015; VANINI, 2015; PINHEIRO, 2020; ROSA, 2022, no prelo). Por outro lado, Nunes (2011), Moura (2014) e Schuster (2020) se concentraram em investigar a si próprios enquanto docentes em Cyberformação, mostrando, desse modo, outra tendência nessas pesquisas.

O desenvolvimento da concepção da Cyberformação se iniciou com Rosa (2010), por meio de um projeto de pesquisa que visava “à elaboração, implementação e análise de uma proposta pedagógica de formação de professores de matemática, que desejam atuar em cursos

que tomam a modalidade de Educação a Distância (EaD) Online como suporte” (ROSA, 2010, p. 3), tomando o ciberespaço como *locus* específico dessa formação. Além de apresentar os aspectos teóricos que sustentam a Cyberformação, Rosa (2010) também aponta algumas ações da e para a Cyberformação, bem como vislumbra investigar diferentes elementos que poderiam estar presentes nessa concepção, com a realização de um curso de formação.

A fim de investigar como os contextos culturais influenciam a concepção, Mussato (2015) ofereceu um curso de Cyberformação de EaD On-line, que teve como objetivo “impelir que aspectos de diferentes contextos culturais pudessem ser compartilhados” (MUSSATO, 2015, p. 115) por meio de atividades propostas para estimular esse compartilhamento. As atividades propostas no curso consideraram o ensino e a aprendizagem sobre Funções e utilizaram ambientes virtuais de aprendizagem e o software *GeoGebra*.

A autora evidencia que os aspectos de contextos culturais encontrados no design de atividades matemáticas possibilitaram desvelar novos horizontes à concepção da Cyberformação, frente à dimensão pedagógica. Por meio de uma matemática não planejada, considerando aspectos de contextos culturais, que se mostrou nas atividades elaboradas pelas/pelos docentes, as/os estudantes poderiam se lançar a essa matemática, como, por exemplo, “aquela que acontece por meio dos movimentos de uma dança de forró” (MUSSATO, 2015, p. 197). Além disso, por meio do design de uma atividade, a matemática pode promover mudanças no próprio contexto, assim como o trabalho com as TD também depende do contexto cultural que, de certa forma, determina, e pode até impossibilitar, as condições desse trabalho (MUSSATO, 2015).

A dimensão tecnológica, para a autora, apresenta, como aspecto importante, “o contexto cultural digital como instituidor de mudanças e transformações em contextos culturais regionais e/ou localizados” (MUSSATO, 2015, p. 213), sendo inconcebível considerar aspectos do contexto cultural e ignorar o uso de TD, ou vice-versa.

Sobre a dimensão matemática, Mussato (2015, p. 230) destaca que “a matemática se transforma quando consideramos um determinado contexto”, sendo a cultura digital um fator que contribui para a constituição de conhecimento matemático, em consonância com o compartilhamento de aspectos de contextos culturais. Além disso, ela destaca que a inovação da prática docente perpassa pela compreensão do desafio de se desprender da reprodução da matemática pronta, a fim de não apenas empregar uma “nova” roupagem às “velhas” atividades.

Com essas constatações, Mussato (2015) ampliou o entendimento da concepção da Cyberformação, explicitando a importância dos contextos culturais das/dos docentes para o processo de formação. Nessa esteira de discussões, Seidel (2013) teve por objetivo investigar,

por intermédio de um curso de extensão, como as/os docentes em Cyberformação percebem-se professoras e professores on-line, no que diz respeito aos aspectos de ensino e de aprendizagem de conceitos do Cálculo Diferencial e Integral. A pesquisa destaca alguns aspectos que se apresentam de forma distinta na realidade mundana para a virtual, com transformações nas noções de tempo, de espaço, dos dados produzidos e do *ser-on-off-line*, do pesquisador e das/dos participantes.

No que diz respeito aos conhecimentos matemáticos, Seidel (2013, p. 244) aponta como as/os docentes se mantém “enraizado[s] ao mesmo tempo que se abre[m]” no sentido de, no processo de Cyberformação, alternar em momentos de rigidez quanto à matemática acadêmica e transformação para a matemática-com-o-ciberespaço. Percebe, também, que a respeito de suas práticas, as/os docentes apresentam um constante movimento da direção conforto-risco em sua postura diante das atividades pedagógicas. Em relação ao trabalho com tecnologias, ele destaca que as/os participantes entendem o porquê do uso de TD nas práticas educativas matemáticas como um meio que pode alterar o processo cognitivo de aprendizagem, e não simplesmente uma ferramenta ou um modismo. O autor conclui, portanto, que o entrelaçamento dos movimentos que articulam o conhecimento matemático, as concepções/procedimentos pedagógicos e o que envolve o trabalho com tecnologias em processos de ensino e de aprendizagem, proporcionado pela formação, pode levar as/os docentes a se abrirem ao novo, no que diz respeito a questões matemáticas, pedagógicas e tecnológicas.

Pazuch (2014) se propôs a estudar como se mostra a relação com o saber, em termos matemáticos (de geometria, no caso), pedagógicos e tecnológicos, de um grupo colaborativo em Cyberformação semipresencial, formado por ele e por professoras de matemática do ensino fundamental.

A pesquisa apresenta uma reflexão acerca da dimensão colaborativa dessa formação, concluindo que ela se evidencia por meio da constituição do grupo colaborativo e da hierarquia implícita presente nas relações entre seus membros. Ele destaca que o movimento de Cyberformação vivido promoveu e trouxe à tona: a ampliação da relação pedagógica em sala de aula e do saber de estudantes no trabalho com a TD, a partir das aulas coproduzidas pelas professoras; a aproximação com as TD e o engajamento, a partir do desejo em estar em Cyberformação; a formação na escola, como um movimento de formação contínua e inacabada; o estudo da geometria dinâmica, a partir do diálogo gerado entre as professoras e estudantes, contribuindo para mudar os discursos em relação à geometria estática; a formação inicial, a dificuldade com conteúdos e tecnologias; a condução da formação como fases do tempo vivido pelas professoras durante o curso; o cuidado do formador com as relações e a manutenção do

grupo, como forma de condução da formação; e, por fim, a criação de possibilidades e transformação das professoras, pelas ações evidenciadas no processo de formação.

Em relação à elaboração de atividades-matemáticas-com-tecnologias, Nunes (2011) investigou como acontece o processo de Design Instrucional quando são utilizadas calculadoras gráficas na elaboração de atividades didáticas de ensino de funções trigonométricas, sendo ele mesmo objeto de pesquisa. O pesquisador desenvolveu a pesquisa em três momentos que se entrelaçaram: com o docente/pesquisador como designer instrucional, que ocorreu na sua casa; com o grupo de pesquisa ao qual o pesquisador pertencia; e com um grupo de estudantes dos cursos de Engenharia, Matemática e Física, que foram responsáveis pelo *feedback* em relação ao processo de Design Instrucional com tecnologia.

O autor situa que a familiarização com o recurso tecnológico, a fim de compreender suas possibilidades de uso, “foi primordial para que as atividades sobre funções trigonométricas se desenvolvessem fazendo um melhor uso da tecnologia, ou seja, pensar-com-a-calculadora” assim como, saber-fazer-com-a-calculadora (NUNES, 2011, p. 79). Isso porque, a partir da elaboração de atividades-com-a-calculadora, o pesquisador pôde reconhecer suas potencialidades pelas ações de descrição/expressão de suas ações e pensamentos.

Nunes (2011) também destaca que o uso de diferentes mídias que ocorreu durante o processo de elaboração das atividades “pode evidenciar uma ação que revela como acontece o processo de Design Instrucional com calculadoras” (NUNES, 2011, p. 84). Por causa de problemas e de desafios encontrados ao se trabalhar com a calculadora, o docente pesquisador precisou recorrer a outras mídias que, por alguma razão, eram mais fáceis de trabalhar. Isso possibilitou a execução compartilhada de ideias ao elaborar atividades com tecnologia. As correções feitas nas atividades, a partir da socialização e da apresentação ao grupo de pesquisa, possibilitada pela depuração compartilhada de ideias, contribuem com a prática e formação docente. O autor destaca, por fim, que a interação entre todas as pessoas envolvidas “contribuiu para que surgisse um novo olhar, mais reflexivo, com relação à tecnologia” (NUNES, 2011, p. 111).

Frente à dificuldade das escolas em adquirir calculadoras HP para a realização de atividades, Moura (2014) se propôs a investigar as estratégias de desenvolvimento de um aplicativo *M-learning*<sup>23</sup> relacionado a atividades-referentes-a-funções-trigonométricas-com-tecnologias desenvolvidas por Nunes (2011). Além de desenvolver o aplicativo, as atividades

---

<sup>23</sup> *M-learning (Mobile Learning)* é a utilização de tecnologias móveis como telefones celulares, smartphones, e outros dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem (MOURA, 2014, p. 22).

elaboradas por Nunes (2011) foram realizadas com ele, sendo esse o ponto de partida da análise da pesquisa.

A autora destaca que o desenvolvimento de um aplicativo, utilizando o processo de Design Instrucional, pode ser feito por uma/um docente, já que se trata de um projeto didático, instrucional e educacional, e que permite que ela/ele potencialize o uso das TD na constituição de conhecimento. Para Moura (2014), a compreensão do processo de desenvolvimento de um aplicativo se deu a partir: da conexão com o aplicativo pronto, pelo qual ela pôde *ser-com-ela*; da imersão no aplicativo, de forma a *pensar-com-ela*; da realização do mesmo com o recurso de programação visual para o desenvolvimento de aplicativos móveis, pela ação de *saber-fazer-com-ela*. Essas ações permitiram, portanto, a realização das atividades-sobre-funções-trigonométricas-com-TD, compreendendo os conteúdos matemáticos relacionados a elas.

Vale pontuar, ainda, que Dantas (2015) investigou o processo e o produto criativo na construção de atividades com TD por docentes que participaram de um curso acerca da criatividade tecnológica no planejamento de atividades, observando, para isso, os horizontes da criatividade que se desvelaram nas dimensões pedagógica, matemática e tecnológica.

Ele destaca que a criatividade no trabalho com TD se mostra a partir da reflexão e da ação sobre movimentos de reprodução; como atos de intencionalidade da pessoa diante das TD lançando-se à criatividade tecnológica; e como atos próprios de criatividade tecnológica.

A reprodução de atividades utilizando TD ocorre por meio de um reconhecimento dos domínios das/dos docentes frente ao novo e na busca por relacioná-lo à utilização dos recursos tecnológicos, o que vem a promover essa reprodução. Dantas (2015) apresenta, como exemplo, a reprodução ocorrida no uso de vídeos, afirmando que “apenas a reprodução do vídeo não possibilita a atualização dos potenciais criador e nem criativo, pois, o professor que apenas expõe o vídeo não cria algo” (DANTAS, 2015, p. 252). Entretanto, quem cria uma atividade com um vídeo, mesmo deixando as/os estudantes apenas o assistindo, pode ter algo novo em sua prática. No entanto, isso poderia vir a ser um ato de criatividade tecnológica se a/o docente utilizasse o vídeo de forma a evidenciar um *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-o-vídeo*, por exemplo, elaborando atividades que interajam com o vídeo, proporcionando que as/os estudantes construam algo com ele. Nesse sentido, a/o docente iria além dos procedimentos matemáticos habituais, podendo despertar, também, o potencial criativo das/dos estudantes (DANTAS, 2015).

Fazendo um paralelo com a presente pesquisa, as atividades desenvolvidas no curso podem ter proporcionado às/aos docentes participantes o desenvolvimento do potencial criativo, visto que elas/eles foram encorajadas/encorajados a elaborar suas atividades com

vídeos indo além da reprodução, de forma que as/os estudantes interagissem com o vídeo, a partir da compreensão do potencial dessas mídias, possibilitada pelas ações, pelas discussões e pelas reflexões vividas na formação.

Dantas (2015) salienta que, mesmo na reprodução, uma intencionalidade em querer estar com as TD e criar com elas é manifestada, sem ter a produção de algo criativo, mas por meio do aprendizado do uso da TD. Para além da motivação, o autor observa que é importante que a/o docente vá além, buscando *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD*, pois é aí que a criatividade vai se mostrar, durante o processo de criação da atividade com TD. Isso ocorreu, por exemplo, quando elas/eles trabalharam em grupos, em que buscavam ampliar seus domínios, reconhecendo e valorizando todas as ideias, superando desafios para criar uma atividade nova com a TD. Nesse interim, as dimensões matemática, pedagógica e tecnológica possibilitavam reflexões sobre como as/os estudantes iriam atuar com a atividade criada, evidenciando, portanto, uma “intencionalidade daquele professor que quer construir uma atividade que seja útil e possa ser aplicada em sala de aula, promovendo a [constituição] do conhecimento matemático utilizando TD” (DANTAS, 2015, p. 253).

Por fim, ao apresentar diferentes momentos de intencionalidade das/dos docentes em estar-com-TD, seja no processo pedagógico, na constituição do conhecimento matemático ou relacionando os aspectos tecnológicos, Dantas (2015) compreende que essa intencionalidade pode “atualizar além do potencial criador, também, o potencial criativo, de modo a ampliar os domínios do indivíduo que cria e vislumbrando ser criativo, [...] pode ocorrer o que chamamos de criatividade tecnológica” (DANTAS, 2015, p. 255).

A pesquisa desenvolvida em Vanini (2015) teve como objetivo investigar como a concepção de Cyberformação é construída por profissionais que ensinam matemática no decorrer de um processo formativo e em suas práticas docentes, tendo como base teórica da pesquisa, além da concepção da Cyberformação, alguns conceitos defendidos por Pierre Bourdieu.

O autor pontua que a construção da concepção de Cyberformação, por parte dos sujeitos, se mostra a partir da conservação de um determinado *habitus*, “mesmo quando as características do meio que o constituíram tenham sido alteradas e/ou transformadas pela proposta que, no momento da formação, foi apresentada aos participantes” (VANINI, 2015, p. 157). O *habitus*, conceito desenvolvido por Pierre Bourdieu, é um conhecimento construído, uma disposição incorporada pelo indivíduo,

[...] algo que está ligado diretamente à cultura, à história e à representação social do indivíduo, sendo constituído a partir de um caminho realizado por

ele na sociedade, um produto que começa a fazer parte da sua história e que se torna algo constituído com o indivíduo, ou seja, algo que se desvela conscientemente, condicionado à sua intencionalidade; que pode ser manifestado nas relações com o mundo, consigo mesmo e com os outros (VANINI, 2015, p. 87).

Vanini (2015) destaca que as/os participantes mantiveram um conflito relacionado àquilo que estavam vivenciando na Cyberformação e as suas concepções de ensino, ou melhor, aos seus *habitus* docentes. Esse conflito – presente em falas, ações, práticas e condutas das/dos participantes – mostrou que “ocorreram disputas entre as novas concepções que foram propostas e suas antigas concepções [...] já condicionadas por seus *habitus* constituídos e aquilo que vivenciaram na formação continuada, diante da concepção da Cyberformação” (VANINI, 2015, p. 287-288). Ele destaca que essas disputas dão indícios de reflexões docentes, da forma/ação que defendemos, uma “ação de dar forma que é contínua e que, principalmente, faz pensar, faz com que um *habitus* novo seja constituído, pois é consciente” (VANINI, 2015, p. 290).

Apesar disso, em determinados momentos da formação, as/os participantes abdicavam de suas concepções de matemática, de ensino e de uso de tecnologias, aceitando as novas concepções que estavam sendo apresentadas, sem qualquer questionamento. Diante disso, o autor pondera que os questionamentos que foram feitos a elas/eles durante as atividades e vivências da formação, “também intencionavam a construção da concepção por parte dos professores da maneira descrita nos próprios textos, sem uma liberdade ou indagação dos interesses dos sujeitos envolvidos” (VANINI, 2015, p. 290).

Por fim, Vanini (2015) destaca que, construir uma concepção de Cyberformação como um saber e, com isso, modificar certas concepções já constituídas e os modos de ser professora/professor a partir delas, não é uma tarefa fácil. Ele afirma que, para romper/transformar esses *habitus*, precisamos causar desequilíbrios, para, conseqüentemente, haver mudanças. Isso aconteceu até certo ponto, mas não em uma totalidade, pois em vários momentos vividos, as/os docentes ainda se mantiveram presas/presos em seus *habitus* constituídos. Essas mudanças ocorreram mais no discurso do que na prática. O autor argumenta – e eu concordo – que apesar disso, a construção da concepção da Cyberformação é um processo, é um caminho, e “está em potência nas futuras práticas desses professores e tutores de matemática, esperando para se atualizar a qualquer momento” (VANINI, 2015, p. 295).

Schuster (2020) desenvolveu uma pesquisa que teve como objetivo investigar como se dá a constituição do conhecimento matemático de uma professora, que também era a pesquisadora, em um contexto criado pelas TD de Realidade Aumentada (RA), possibilitado

por uma composição do ambiente mundano com objetos virtuais. Para a autora, a constituição do conhecimento matemático ocorre por meio das experiências do sujeito, como produção do sujeito vivente no/com o mundo vida.

Em sintonia com a Cyberformação, pode ser destacado que a professora/pesquisadora não utilizou o recurso apenas como auxílio ou reproduzindo atividades existentes, o que permitiu evidenciar que a constituição do conhecimento se dá:

[...] pela maneira que a professora/pesquisadora se transforma ao estar no contexto de RA, se materializando com os holográficos; ao conversar consigo mesma e com a TD de RA, trabalhando e pensando com a TD de RA maneiras para resolver problemas que foram acontecendo naquele contexto específico, criado pela RA, propiciando assim uma aprendizagem situada; e por meio do seu movimento corpóreo ao estar nesse ambiente, por exemplo, caminhando em torno dos holográficos ali projetados, e também, utilizando-se desses movimentos para que pudesse resolver as questões que fossem surgindo naquele contexto, assim, evidenciando o ato de saber-fazer-com-TD de RA (SCHUSTER, 2020, p. 107).

Pinheiro (2020) investigou como se mostra a Cyberformação com professoras e professores de um curso de extensão sobre Realidade Virtual (RV) em relação às dimensões matemática, pedagógica e tecnológica. Para tal finalidade, ela realizou um estudo sobre o significado do termo dimensão, compreendendo que, quando nos referimos às possíveis dimensões que podem ser potencializadas por meio da Cyberformação, nos referimos a uma direção que possa efetuar uma investigação, além de ser uma direção em que pode ser realizada uma ação. Por exemplo, quando nos referimos à dimensão tecnológica, relacionamos a mesma com as ações de *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD*. Entretanto, na Cyberformação, não estamos restritos às dimensões matemática, pedagógica e tecnológica, considerando e expandindo para outras inúmeras dimensões possíveis, tendo, assim, uma dimensão de liberdade.

Especificamente sobre a RV, a autora atribui ao termo dimensão como sendo “um espaço, constituído por diversos planos, graus de imersão e direções que possa ser cenário, isto é, o contexto em que se venha a efetuar uma investigação ou realizar uma ou várias ações”, pois, quando estamos imersos em RV, “nos lançamos aquela dimensão de modo a fazer parte daquele ambiente cibernético” (PINHEIRO, 2020, p. 56).

Ao analisar diversos episódios do curso de extensão, a autora conclui que a Cyberformação se mostra, matematicamente, quando estamos imersos em um contexto específico de RV, ou seja, a aprendizagem matemática produzida se mostra situada em um contexto específico de RV. Em relação à dimensão pedagógica, a Cyberformação se mostra quando as professoras e os professores em forma/ação estão construindo suas atividades-

matemáticas-com-RV, pois “se conectam intencionalmente em RV e se mostram em uma ação com vontade de produzir àquelas atividades, se colocando no lugar de seus [...] estudantes e, posteriormente, se sentem realizados ao desenvolverem as atividades em sala de aula com eles” (PINHEIRO, 2020, p. 140).

Finalmente, a Cyberformação se mostra tecnologicamente em atos imersivos de ser-com, pensar-com e saber-fazer-com-TD de RV, de forma que as/os docentes puderam comparar sensações vividas no ambiente cibernético com sensações da realidade mundana, e também comparar o uso de recurso tecnológico de RV com o uso de material concreto.

Atualmente, a concepção da Cyberformação tem avançado em termos de pesquisas que vão além das dimensões específica, pedagógica ou tecnológica, focando em outras dimensões que constituem a formação docente, como as dimensões política (ROSA, 2022, no prelo) e social (SOUZA; ROSA, 2021), de modo a evidenciar a necessidade e importância de uma responsabilidade social e de uma *héxis* política *des professories*, assumindo certa postura educacional. Nesse sentido, Rosa (2022, no prelo) afirma que

[...] não há mais sentido no ato de se referir a professories como professores, no masculino, de modo genérico sob uma heterossexualidade compulsória. Do mesmo modo, não há mais sentido em não se discutir a inclusão/exclusão de minorias, de “estranhos” na educação matemática e os efeitos que a matemática perfaz em relação às questões sociais e políticas (ROSA, 2022, no prelo).

Como pode ser notado nas pesquisas citadas, a proposta de forma/ação com *professories* defendida pela Cyberformação, toma como prática a elaboração de atividades-matemáticas-com-TD não exclusivas, de forma colaborativa, e permite uma aproximação com as TD. Possibilita, também, o engajamento por meio do apoio mútuo entre docentes (PAZUCH, 2014), e contribui para um olhar mais reflexivo com relação às TD (NUNES, 2011), estimulando o potencial criativo da/do docente a partir da intencionalidade em estar com as TD e criar com elas (DANTAS, 2015).

Essa intenção, no entanto, não está alheia aos contextos vividos, tomando, por exemplo, o contexto cultural como determinante no uso das TD e na matemática, que é constituída quando as inserimos (MUSSATO, 2015). Além da elaboração de atividades, o compartilhamento de experiências de sala de aula, contrapondo com as discussões de textos acadêmicos, vai resultando em desequilíbrios nas concepções e crenças das/dos docentes, o que pode levar a constituição de um novo *habitus* no decorrer do tempo (VANINI, 2015). Entendo, portanto, que essa concepção de formação assume características de uma concepção voltada ao conhecimento *da* prática docente (CHOCRAM-SMITH; LYTLE, 1999), uma vez que concebe

a constituição do conhecimento de forma coletiva, e assume o contexto da prática docente das/dos participantes.

As ações de formação baseadas na Cyberformação tomam o fluxo contínuo de dimensões cultural, filosófica, temporal, social, política, entre outras, e perpassam aspectos pedagógicos, matemáticos e tecnológicos, em uma perspectiva do *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD*. Isso pode induzir os grupos formados nessas (e com essas) ações a se constituírem como comunidades de aprendizagem, uma vez que visam o crescimento profissional contínuo das/dos participantes, oferecendo oportunidades para que se possa repensar, discutir e transformar as práticas docentes, especificamente com TD, levando em conta cada contexto social, cultural, político, entre outros (COCRHAN-SMITH; LYTLE, 2002). Cabe salientar, nesse contexto, que as ideias de aprendizagem docente e de comunidade de aprendizagem docente serão abordadas no próximo capítulo.

## **4. Aprendizagem docente como participação em comunidades/grupos formativos**

Neste capítulo, trago uma síntese dos pressupostos da Teoria Social de Aprendizagem (WENGER, 1998), que compreende a aprendizagem como situada na participação social em comunidades (LAVE; WENGER, 1991) e que fundamenta a análise das aprendizagens evidenciadas nesta pesquisa. Para exemplificar e contextualizar alguns conceitos teóricos, faço referência aos grupos formados nos cursos que foram desenvolvidos. Com isso, abordo, especificamente, a aprendizagem docente de professoras e de professores que ensinam matemática em grupos formativos e comunidades profissionais, por intermédio das perspectivas de pesquisas acerca do tema em questão.

### **4.1 A aprendizagem na Teoria Social de Aprendizagem**

Quando falamos em aprendizagem, é quase imediato relacioná-la a processos cognitivos e a capacidades individuais, ou assumir que ela é o resultado exclusivamente do ensino na escola. Nesse sentido, ao propor desenvolver uma teoria social de aprendizagem, Wenger (1998) tem o intuito de romper com esse olhar cognitivo em relação à aprendizagem, segundo o qual ela é considerada um processo individual, com começo e fim, sendo, dessa forma, totalmente separada do resto de nossas atividades, além de ser resultado exclusivo do ensino (WENGER, 2013).

Wenger (2013), então, nos instiga a problematizar como seria uma perspectiva de aprendizagem que considerasse a nossa experiência no mundo, de forma que aprender fizesse parte de nossa vida, fazendo, assim, com que seja vista como um fenômeno social:

Como seria se adotássemos uma perspectiva diferente, que colocasse a aprendizagem no contexto da nossa experiência vivida de participação no mundo? E se considerássemos que aprender faz parte da nossa natureza humana tanto quanto comer ou dormir, que contribui para a vida e é inevitável, e que – tendo uma chance – somos muito bons nela? E o que aconteceria se, além disso, considerássemos que a nossa aprendizagem é, em sua essência, um fenômeno fundamentalmente social, que reflete a nossa profunda natureza social como seres humanos capazes de saber? Que tipo de noção essa perspectiva produziria sobre a maneira como a aprendizagem ocorre e o que é necessário para promovê-la? (WENGER, 2013, p. 247).

Esses questionamentos permitem que tenhamos uma ideia das concepções que embasam a Teoria Social de Aprendizagem (TSA), que concebe a aprendizagem como uma prática social, colocando em foco a participação evolutiva das pessoas, por meio de suas relações com outras

pessoas, de suas ações e do mundo. Trata-se de um mundo que é “socialmente constituído”, com formas objetivas e sistemas de atividade de um lado, e compreensões subjetivas e intersubjetivas de outro. Nesse mundo, o conhecimento é socialmente mediado e aberto (LAVE; WENGER, 1991).

Para Lave (2015), a aprendizagem é onipresente nas atividades humanas, sendo distribuída na mente, no corpo, na atividade e nos ambientes organizados socialmente. Nessa perspectiva, toda atividade – o que inclui a aprendizagem – “é situada – é feita de, é parte das – relações entre pessoas, contextos e práticas” (LAVE, 2015, p. 40), e sempre envolve mudanças no conhecimento e na ação, não separando “ação, pensamento, sentimento, valor e suas formas histórico-culturais e coletivas de atividade localizada, interessada, conflituosa e significativa” (LAVE, 2013, p. 238). A aprendizagem, portanto, ocorre o tempo todo, a partir da participação na vida cotidiana, como um processo de mudar a compreensão dos sujeitos na prática.

O termo “situada” é usado para se referir à localização dos pensamentos e de ações no tempo e no espaço, mas não apenas isso. Situar também leva em consideração a relação existente entre conhecimento e aprendizagem, a maneira como os sentidos e os significados são construídos e o envolvimento das pessoas em suas atividades de aprendizagem, envolvendo, assim, a pessoa inteira no e com o mundo.

Antes de continuar, se faz necessário esclarecer como os sentidos e os significados são compreendidos neste trabalho. Os dicionários costumam apresentar os termos “sentido” e “significado” como sinônimos, mas não o são quando tomamos os termos a partir de teorias da psicologia, como, por exemplo, de Vigotski e Leontiev. Vigotski discute as relações entre pensamento e linguagem como “chave para a compreensão da consciência humana” (TORISU, 2018, p. 391), sendo ela uma atividade não só cognitiva e intelectual, mas também afetiva, enfatizando, portanto, a dimensão social e histórica na formação das pessoas. Para ele, o significado é uma construção social, permanecendo estável, uniforme. Já o sentido “é formado a partir do confronto entre os significados sociais vigentes e a experiência pessoal” (TORISU, 2018, p. 391), e tem uma formação dinâmica, fluida, complexa.

Já Alexei Leontiev aprofunda os entendimentos acerca de sentido situando tal conceito no âmbito de uma atividade mais ampla. Para ele, o significado (ou significação) “é o reflexo da realidade e independe da vontade do indivíduo, ou seja, é a forma sob a qual o homem se apropria da experiência humana historicamente construída, independentemente da relação individual ou pessoal que estabelece com ela” (TORISU, 2018, p. 392). O sentido é uma

interpretação pessoal do significado, variando, então, de pessoa para pessoa, e depende do percurso de vida de cada uma.

Por sua vez, Wenger (1998), ao utilizar o termo significado, o faz relacionando-o com uma experiência na vida cotidiana. Para ele, o significado é a capacidade das pessoas de experimentar o mundo e se envolver com ele como algo significativo, e está localizado em um processo chamado de negociação, que envolve a interação entre outros dois processos interconstitutivos, a participação e a reificação. Assim, pensamentos e ações só possuem significados em eventos específicos, situados em circunstâncias específicas, ou seja, dependem do contexto social que os ocasionam. Nesse ínterim, para haver generalização dos conhecimentos que são constituídos, seria necessária a “renegociação do significado do passado e do futuro na construção de um significado no presente” (LAVE; WENGER, 1991, p. 34). São essas novas negociações que podem possibilitar reverberações das aprendizagens (CRECCI; FIORENTINI, 2018a) de um contexto para outro, por meio de reconstituições e recontextualizações das práticas que geram, assim, novos sentidos para aqueles contextos.

Diante dessas diferentes visões, entendo o significado tomado por Wenger (1998) como o sentido que é construído pelas pessoas no contexto em questão e que, no processo de negociação de significados, apresentado pelo autor, são os sentidos pessoais que são colocados à prova, a partir dos contextos nos quais as pessoas estão inseridas e das histórias de vida de cada uma, possibilitando, assim, a construção de novos sentidos para aqueles contextos. Dessa forma, ao discutir as negociações ocorridas nesta pesquisa, assumo o termo “negociação de sentidos”.

É preciso mencionar que o contexto, aqui, é visto como um mundo socialmente constituído em relação a pessoas que agem, sendo flexível e inconstante, assim como a atividade. Por conseguinte, o contexto em que os sujeitos estão inseridos se constitui em um fator que influencia a aprendizagem (LAVE, 2013).

O curso de formação desenvolvido nesta pesquisa é o contexto em que as/os docentes estão inseridas/inseridos, e que, segundo Cristóvão e Fiorentini (2018, p. 18), pode ser entendido como “as condições e circunstâncias que perpassam e dão sentido à experiência de aprendizagem docente que acontece na comunidade”. Então, o contexto é o mundo socialmente constituído a partir das atividades preparadas pela formadora para serem realizadas e discutidas no grupo; da maneira como as/os docentes recebem e atuam diante dessas atividades; dos sentidos atribuídos durante as discussões sobre o trabalho com vídeos no ensino de matemática, diante de suas concepções prévias sobre isso; da forma como cada pessoa se manifesta e se reconhece na outra; dos modos como trabalham em grupo na elaboração de uma atividade com

vídeo. Esses e outros fatores compõem o cenário complexo situado no curso de formação, que é influenciado, também, por relações externas a ele associadas, como as demandas, cronogramas e currículos que fazem parte das escolas em que as/os docentes atuam e da pesquisa acadêmica na qual o curso está inserido.

Tomar a aprendizagem do ponto de vista da prática social nos leva a assumir, então, diferentes concepções sobre a natureza do conhecimento e sobre quem conhece e, conseqüentemente, sobre o que importa na aprendizagem. Perante isso, Lave (2013) apresenta algumas premissas sobre aprendizagem e conhecimento, a partir da perspectiva da aprendizagem situada:

1. O conhecimento sempre sofre construção e transformação em seu uso.
2. A aprendizagem é um aspecto integral da atividade no e com o mundo em todos os momentos. O fato de haver aprendizagem não é problemático.
3. O que se aprende sempre é complexamente problemático.
4. A aquisição de conhecimento não é uma simples questão de absorver conhecimento; ao contrário, coisas consideradas categorias naturais, como “corpos de conhecimento”, “educandos” e “transmissão cultural”, exigem reconceituação como produtos culturais e sociais (LAVE, 2013, p. 239).

Na aprendizagem situada, o conhecimento e a aprendizagem são processos mutáveis, que fazem parte da atividade humana. Outrossim, o conhecimento está sempre em constituição e em transformação durante seu uso, e a aquisição de conhecimento não é questão de “absorver” conhecimento, mas depende da participação ativa no mundo. Sendo assim, sempre há aprendizagem, ainda que nem sempre conseguimos compreender o que se aprende.

Nesse sentido, entendo que a Cyberformação assume as premissas propostas por Lave (2013), já que considera o processo de forma/ação docente como sendo permanente e em constante evolução, em que a constituição de conhecimento ocorre com as coisas do mundo, incluindo as TD que, por sua vez, não são estanques. Além disso, ao tomar as TD como partícipes do processo cognitivo, proporcionando situações em que possamos refletir e discutir sobre esse papel, além de elaborar materiais didáticos com TD, estamos assumindo que o conhecimento está sempre em processo de negociação e reconstrução, e que as pessoas participam ativamente do contexto de formação. Em consonância a essa consideração, Schuster (2020), Bulla (2020) e Pinheiro (2020) também trabalham com a perspectiva de aprendizagem situada em suas investigações relativas à Cyberformação.

Nesse contexto de estudos, Lave e Wenger (1991) começaram a desenvolver esses entendimentos sobre aprendizagem e conhecimento a partir de estudos etnográficos sobre aprendizagem em diferentes comunidades não escolares, em que analisaram as contribuições

para uma teoria geral de aprendizagem. Os estudos de tais pesquisadores enfatizaram “o caráter indivisível de aprendizado e das práticas de trabalho”, fato que ajudou a conceber a “natureza social da aprendizagem e do conhecimento”<sup>24</sup> (LAVE; WENGER, 1991, p. 61, tradução nossa). Além disso, esses estudos também ilustram, de certa forma, que “qualquer sistema complexo de trabalho e aprendizagem tem raízes e interdependências ao longo de sua história, tecnologia, atividade de trabalho em desenvolvimento, carreiras e as relações entre pessoas novatas e veteranas e entre colegas de trabalho e participantes”<sup>25</sup> (LAVE; WENGER, 1991, p. 61, tradução nossa), sendo, portanto, impossível dissociar os sujeitos do contexto. Tais contribuições teórico-analíticas ajudaram a transformar o conceito de aprendizagem, que envolve o ensino a partir de relações entre quem ensina e quem aprende, e que admite o contexto em que se inserem como fator de influência.

A partir desse entendimento – de aprendizagem como atividade situada –, Lave e Wenger (1991) desenvolveram a ideia de aprendizagem situada como *participação social*, como um processo de tornar-se participante pleno nas comunidades sociais, possibilitando transformações na pessoa durante o processo.

A participação, aqui, refere-se não apenas a situações locais de envolvimento em certas atividades e com certas pessoas, mas a um processo mais abrangente de ser participante ativo das práticas de comunidades sociais e construir identidades em relação a essas comunidades. A participação em uma turma da pracinha ou uma equipe de trabalho, por exemplo, é um tipo de ação e uma forma de pertencimento. Essa participação molda não apenas o que fazemos, mas também quem somos e como interpretamos o que fazemos (WENGER, 2013, p. 248, grifo nosso).

Podemos compreender uma comunidade como sendo um grupo de pessoas que vivem em determinados locais (por exemplo, comunidade carcerária), partilham dos mesmos recursos (como tradições, histórias, culturas e bens materiais), e/ou são ligadas por interesses comuns (por exemplo, grupos religiosos e grupos profissionais). No entanto, o termo comunidade é muito utilizado em diferentes campos do conhecimento, como na ecologia, antropologia, filosofia, linguística e sociologia, sendo atribuído a ele diferentes sentidos para cada um. Crecci e Fiorentini (2018b) nos apresentam diversos entendimentos acerca do termo comunidade, como, por exemplo, na filosofia, uma comunidade pode ser vista como um grupo em que as pessoas compartilham os mesmos sentimentos e ideias, bem como possuem um desejo comum, sendo atravessada por questões religiosas, tradições culturais e filosóficas. Por outro lado,

---

<sup>24</sup> “the indivisible character of learning and work practices [...] the social nature of learning and knowing”.

<sup>25</sup> “As these studies partially illustrate, any complex system of work and learning has roots in and interdependencies across its history, technology, developing work activity, careers, and the relations between newcomers and old-timers and among coworkers and practitioners”.

destacam o que afirma Abbagnano (2007), de que não existe nenhuma comunidade nem sociedade pura.

Nas Ciências Sociais, assim como define Wenger (1998), uma comunidade social existe quando pessoas se envolvem em atividades por determinados períodos, a partir de um propósito comum. Desse modo, tais atividades começam a ter características únicas daquele grupo de pessoas, daquele novo ambiente formado, em que suas atividades são interdependentes. Quando a pessoa participa, mesmo que periféricamente, ela executa atividades, tarefas e funções que fazem parte daquela comunidade e, a partir da legitimidade dessa periferia, acontecem mudanças em sua participação dentro da comunidade, num movimento de evolução. A aprendizagem, nesse caso, significa tornar-se uma pessoa diferente em relação às possibilidades viabilizadas a partir das relações proporcionadas pela comunidade, construindo, assim, identidades, num movimento chamado de *participação periférica legítima* (PPL) (LAVE; WENGER, 1991).

A PPL corresponde às relações existentes em uma comunidade social, à forma como as/os participantes se relacionam entre si e ao processo de alguém se tornar participante plena/pleno daquela comunidade. Nesse contexto, as formas de participação de cada pessoa trazem consigo suas intenções em aprender, e elas vão moldar, também, suas aprendizagens.

O termo periferia utilizado aqui é um termo positivo em relação à participação. Isso porque a periferia sugere que existem maneiras múltiplas, variadas, mais ou menos engajadas e inclusivas, de participar de uma comunidade, possibilitando uma abertura para o acesso gradual de envolvimento na comunidade. Envolve, portanto, a localização naquele mundo social, trata-se de uma mudança de locais e perspectivas dentro da comunidade, que vai constituindo as aprendizagens dos sujeitos, desenvolvendo identidades e formas de associação. Nesse âmbito, é importante mencionar que participar parcialmente ou periféricamente não quer dizer ter menos interesse na prática desenvolvida naquela comunidade.

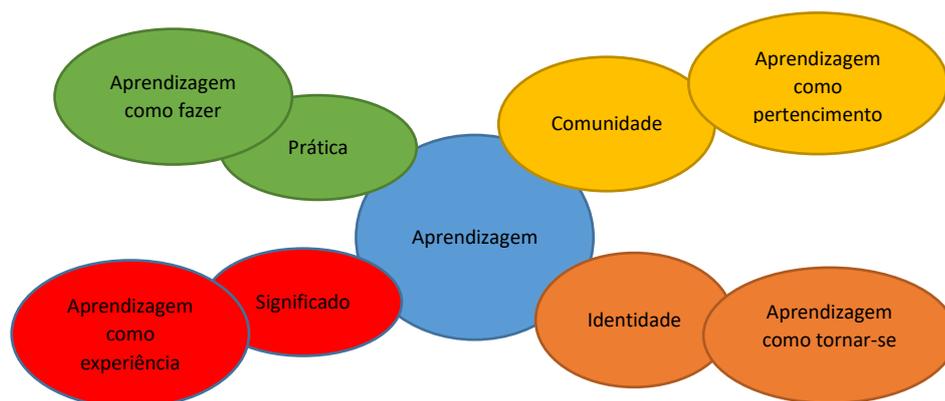
Schuster (2020) questiona a linearidade no avanço da participação dentro de uma comunidade, considerando que o movimento de uma participação periférica para a plena é “contínuo e infundável, visto que em um determinado momento a nossa participação pode ser plena e após mudanças nessa comunidade voltar a ser periférica” (SCHUSTER, 2020, p. 46). No contexto de formação docente, acredito que essa linearidade realmente não é mantida, tendo em vista as complexidades que perpassam o ser professora/professor, como mudanças constantes nos anos e em etapas de ensino nos quais cada pessoa atua, nas demandas de reuniões pedagógicas, em trocas de gestão nas escolas, o que pode implicar um maior ou menor apoio para as ações de formação, entre outras instâncias.

Para analisar a aprendizagem através da PPL, Lave e Wenger (1991) afirmam que é preciso analisar a organização da comunidade, bem como seu desenvolvimento histórico e os efeitos sobre a sustentação das possibilidades de aprendizado, como a relação entre as pessoas que são membros da comunidade (LAVE; WENGER, 1991). Assim, a maneira como o acesso legítimo de participação é garantido às pessoas da comunidade depende das características da divisão do trabalho no meio social na qual ela está localizada.

Wenger (2013), então, nos apresenta uma estrutura analítica da aprendizagem ao situar alguns componentes necessários para caracterizar a participação social como um processo de aprender e de conhecer. Os componentes aos quais ele se refere são: significado, prática, comunidade e identidade; tais conceitos são explicitados abaixo e ilustrados na Figura 3.

- significado: um modo de falar sobre nossa capacidade (mutável) – individual e coletivamente – para experimentar nossa vida e mundo como significativos;
- prática: um modo de falar sobre os recursos, modelos e perspectivas sociais e históricas compartilhados, que possam sustentar o envolvimento mútuo na ação;
- comunidade: um modo de falar sobre as configurações sociais nas quais nossas atividades são definidas como algo que merece ser perseguido e nossa participação é reconhecida como competência;
- identidade: um modo de falar sobre como a aprendizagem muda quem somos e cria histórias pessoais de formação no contexto de nossas comunidades (WENGER, 2013, p. 248-249).

**Figura 3** - Componentes de uma teoria social de aprendizagem



Fonte: Adaptado de Wenger (2013, p. 249)

Percebemos, pela Figura 3, que esses componentes são interconectados, além de serem mutuamente definidos, ou seja, não conseguimos descrever um deles sem mencionar os outros, além de que, poderíamos trocar a palavra “aprendizagem”, que aparece no centro, por qualquer

outro componente, que o sentido permanece o mesmo. O desenvolvimento desses conceitos interligados forma a base da TSA e da estrutura analítica da aprendizagem, relacionando cada componente a um tipo de aprendizagem, permitindo, assim, não só analisarmos o que se aprende, mas como se aprende e por quê.

Por meio dessa lente teórica, foi possível identificar esses componentes ao analisar os grupos formados pelas duas edições do curso de formação tratados nesta pesquisa e, assim, tecer minhas próprias compreensões acerca deles.

O conceito de **prática**, trazida por Wenger (1998; 2013) conota um fazer em um contexto histórico e social que dá estrutura e significado ao que fazemos, envolvendo a pessoa inteira, sendo definida e condicionada, pelas pessoas, pelo local e/ou pelo tempo, que vão determinar as aprendizagens sobre elas. A prática envolve o explícito e o tácito, sendo constituída daquilo que é dito, feito, assumido e representado explicitamente, mas também sendo constituída a partir das relações implícitas, de regras e de costumes, que são incorporados, mas não são ditos, visões de mundo que são compartilhadas dentro dessa comunidade, que é aonde a prática vai se constituindo. Além disso, a prática não se separa da teoria pois, “mesmo quando produz teoria, prática é prática”<sup>26</sup> (WENGER, 1998, p. 49, tradução nossa).

Nesta pesquisa, nos grupos constituídos nas duas edições do curso de formação, o planejamento, a organização, bem como as atividades e tarefas propostas a partir de um referencial teórico específico, se tornaram práticas por meio de negociações ativas e dinâmicas (RINCON, 2018) entre as/os participantes. Desse modo, os objetivos do curso e de cada pessoa que estava ali, a rotina de trabalho, as propostas de atividades levadas por mim, enquanto formadora, e ressignificadas pelas/pelos participantes, as discussões, os trabalhos em grupo e outras ações e interações, oportunizaram relações múltiplas, em que as práticas foram se constituindo.

A prática, enquanto componente da estrutura analítica da TSA, se relaciona a uma aprendizagem como fazer. Dessa forma, no curso, as/os docentes aprendem ao produzir atividades para suas aulas, ao problematizar as atividades produzidas por outras pessoas, ao discutir textos acadêmicos e refletir como as teorias são aplicadas em suas práticas docentes, ao ouvir relatos de experiência trazidos por colegas, entre outras práticas que podem ser desenvolvidas ali e que vão sendo modificadas com o tempo.

---

<sup>26</sup> “Even when it produces theory, practice is practice.”

Sobre o **significado**, conforme já mencionado anteriormente, Wenger (1998) o trata como uma forma de experiência na vida cotidiana, e o localiza em um processo de negociação, por meio do qual experimentamos o mundo e nosso envolvimento nele como significativo, a partir de conversas, atos, pensamentos, resoluções de problemas. Por essa razão, esse componente é relacionado a uma aprendizagem como experiência.

Na presente pesquisa, muitas negociações ocorreram quando as/os docentes estavam desenvolvendo, em grupos, suas atividades com vídeos. Fatores como: a escolha de um vídeo que satisfizesse os objetivos pedagógicos; o choque entre diferentes formas de trabalhar certos conteúdos; a reflexão envolvida na elaboração das questões que iriam propor; a maneira como as novas concepções de ensino de matemática, das tecnologias e de mundo influenciam cada uma/um; e os problemas escolares que muitas vezes são compartilhados, constituem alguns contextos que moldam a experiência de quem participava e traçam, assim, suas histórias de significados.

O processo de negociação de significados (entendida aqui como sentidos) envolve a interação da *participação* e da *reificação*, formando uma dualidade fundamental. A participação é um envolvimento ativo em comunidades (ou grupos) sociais, de forma que as pessoas se reconheçam nas falas, nas manifestações e nas experiências de outras, tornando-se parte umas das outras, indo além do envolvimento em atividades específicas com pessoas específicas.

O termo reificação também se refere a um conceito que reflete nosso envolvimento no mundo como significativo, e vai além da definição contida nos dicionários como “coisificação” ou transformação em algo concreto. É a maneira como nos projetamos no mundo e atribuímos aos nossos significados uma existência independente. É um processo de dar forma a nossa experiência, produzindo objetos que “congelam” essa experiência em “coisa”, criando um ponto de foco em torno do qual as negociações se organizam (WENGER, 1998). Apesar disso, a reificação pode ser tanto um processo quanto seu produto, que implicam um no outro. Isso faz com que ela possa assumir uma grande variedade de formas: uma fórmula, um texto, uma ideia, um quadro e todo o processo que está por traz de cada um desses “objetos”.

No contexto desta pesquisa, as pessoas reificam o tempo todo. Por não precisar ser algo concreto, os produtos (ou processos) de reificação são os registros deixados por escrito, as falas durante as discussões e, principalmente, as atividades elaboradas, que são reflexos das práticas desenvolvidas e moldadas pela participação e pelas identidades construídas ali. Essas reificações criam os pontos de foco das negociações, seja a partir de uma opinião sobre um texto lido, seja pela escolha de um vídeo para a atividade.

Percebemos, então, que participação e reificação não podem ser consideradas de forma isoladas, pois são distintas e complementares. Nesse contexto, a reificação de uma atividade-com-vídeo é vazia sem a participação das/dos docentes, mas a participação em sua elaboração é crucial para que elas/eles revejam suas concepções e práticas com TD, compartilhem experiências, constituam saberes e transformem suas próprias práticas.

O termo **comunidade** é visto aqui em associação ao termo prática, que define um tipo especial de comunidade, as Comunidades de Prática (CdP). Sobre as CdP, Rincon (2018) afirma que

[...] as comunidades se constituem na prática cotidiana envolvendo participantes com objetivos e empreendimentos comuns [...] [em que] a própria comunidade legitima a participação das pessoas a partir da competência de seus integrantes, sobretudo em relação aos objetivos e compromissos da comunidade. Nesse processo de constituição da comunidade seus participantes estão continuamente produzindo e mobilizando aprendizagens (RINCON, 2018, p. 63).

Para Wenger (1998), três dimensões dão coerência à relação entre prática e comunidade: o *engajamento mútuo* em torno do que devem fazer, por meio de um reconhecimento mútuo desse engajamento na prática; o *empreendimento conjunto* que caracteriza o domínio dessa comunidade; e o *repertório compartilhado* que é negociado pelas/pelos participantes. Esses elementos ajudam a relacionar a componente comunidade a uma aprendizagem como pertencimento.

Os cursos desenvolvidos para esta pesquisa não foram pensados para constituir comunidades de práticas e, de fato, não estou afirmando que essa constituição ocorreu. No entanto, algumas características das três dimensões que relacionam prática e comunidade puderam ser identificadas nos grupos formados pelas duas edições do curso e, mais especificamente, pelos subgrupos formados para a elaboração das atividades, o que me permitiu analisar tais grupos com a estrutura analítica proposta pela TSA.

Assim como Vilas Boas e Barbosa (2016) ponderam que o engajamento de estudantes na prática escolar pode ser muitas vezes involuntário, acredito que é preciso fazer essa ponderação em relação ao engajamento das/dos docentes participantes de um curso de formação, como é o caso desta pesquisa. Apesar de todas/todos estarem participando de forma voluntária, esse engajamento pode ser subjetivo (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016). Então, assim como os autores citados, assumo o termo reconhecer mutuamente, como “legitimar/responder às ações do outro ou do grupo social envolvido”, de forma que quando a/o formadora/formador sugere a realização de alguma atividade ou conduz determinada discussão, proporcionando interação entre com as/os participantes, “há um reconhecimento [das/dos

docentes participantes] em relação ao engajamento deles próprios e [da/do formadora/formador], estão todos participando desta prática” (VILAS BOAS; BARBOS, 2016, p. 1099).

Assim, o *engajamento* das/dos docentes desta pesquisa foi sendo construído pela maneira como foram se estabelecendo naquele espaço, na medida em que se propuseram a realizar as atividades propostas pela formadora, se identificaram com as práticas que estavam sendo desenvolvidas e com as manifestações e contribuições de cada pessoa, possibilitando a criação de relações entre elas, conectando-as de diversas maneiras, e influenciando umas às outras.

O *empreendimento conjunto* que, em um curso de formação geralmente é estabelecido previamente por quem coordena, não se resumiu a elaborar uma atividade com vídeos, que era um dos objetivos da formação, mas, além disso, tratou-se da busca por compreender o trabalho com vídeos no ensino de matemática, conhecer novas propostas com vídeos, para, assim, serem capazes de se aventurar em elaborar atividades com esses recursos e incorporá-los nas práticas de sala de aula. Quando olhamos para os subgrupos constituídos no curso, os pontos destacados sobre o empreendimento conjunto ficam mais evidentes. A escolha de um tema, um vídeo e todo o processo de desenvolvimento da proposta de aula se deu de forma coletiva, em que todas as pessoas assumiam responsabilidades mútuas e com o produto que estavam elaborando.

Todos esses empreendimentos estabelecidos levaram as professoras e os professores a construírem e/ou adotarem um *repertório comum*, – incluindo perguntas reflexivas acerca dos vídeos em atividades, por meio da elaboração de questões que problematizavam as histórias tratadas nos vídeos, pela vontade de colocar as/os estudantes em papel de protagonismo, entre outros –, o que possibilitou a criação de uma identidade e um sentimento de pertencimento àquele grupo.

O último componente, a **identidade**, coloca o foco na pessoa, mas do ponto de vista social, e está relacionado a uma aprendizagem como tornar-se. A identidade, nesta teoria, é pensada como algo que “inclui nossa capacidade e incapacidade de moldar os significados que definem nossas comunidades e nossas formas de pertencimento a elas”<sup>27</sup> (WENGER, 1998, p. 145, tradução nossa), criando histórias pessoais de como nos transformamos fazendo parte delas.

As experiências vivenciadas pelas/pelos docentes nos cursos podem, então, moldar as formas como elas/eles participam deste e de outros contextos, como suas salas de aula, e

---

<sup>27</sup> “[...] includes our ability and our inability to shape the meanings that define our communities and our forms of belonging.”

dependem de como as negociações acontecem durante as atividades e mediante a interação entre as pessoas.

Diante de tudo o que foi discutido, considero que as ações formativas, quando consideradas sob a perspectiva da Cyberformação, permitem que sejam desenvolvidas práticas nas quais a participação docente é entendida como um processo de aprender e de conhecer, que pode possibilitar o engajamento de quem participa, o reconhecimento mútuo e o sentimento de pertencimento àquela espacialidade-temporalidade. Pode, também, dar voz às professoras e aos professores, para que se coloquem em posição de questionar e de refletir sobre suas crenças e práticas com TD, visando transformações em sua prática docente.

Essas ações podem, então, possibilitar aprendizagens docentes, pois, conforme aponta Wenger (2013),

[...] o que parece promissor são as maneiras inventivas de envolver os estudantes [e docentes] em práticas significativas, de proporcionar acesso a recursos que promovam a participação deles, de abrir seus horizontes para que possam se colocar em trajetórias de aprendizagem com as quais se identifiquem, e de envolvê-los em ações, discussões e reflexões que façam a diferença para as comunidades que valorizam (WENGER, 2013, p. 253).

Por fim, a Teoria Social de Aprendizagem nos apresenta uma estrutura analítica acerca das aprendizagens em contextos amplos, podendo ser escolares ou não. Tomando como base essa concepção, apresento uma discussão acerca de aprendizagens docentes de quem ensina matemática, situadas em grupos formativos, comunidades profissionais ou em outras formas de práticas formativas colaborativas.

## **4.2 Aprendizagem docente de professoras e professores que ensinam matemática**

Especificamente sobre aprendizagem docente, podemos dizer que professoras e professores aprendem em suas diversas relações com o mundo, particularmente em contextos de formação. Segundo Fiorentini (2020), a aprendizagem em contextos de formação pode ocorrer a partir da problematização de suas práticas; da negociação, construção, investigação e análise de outras práticas de ensinar e aprender; do desenvolvimento do conhecimento especializado para o ensino de matemática; da elaboração de novos materiais didáticos para o ensino de matemática, entre outras situações.

Vilas Boas e Barbosa (2016) definem a aprendizagem docente baseados na Teoria Social de Aprendizagem (LAVE; WENGER, 1991; WENGER, 1998), considerando-a como a

mudança nos padrões de participação docente na prática pedagógica escolar, além de mudanças nos padrões de participação em outras práticas, que podem repercutir na prática pedagógica escolar. Sendo assim, a aprendizagem docente seria composta por duas formas: a aprendizagem *na* docência e a aprendizagem *para a* docência (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016).

No exercício de sala de aula, “existem algumas participações dos alunos que ‘desafiam’ o planejamento do professor, obrigam-no a repensar ou ampliar a sua prática, desenvolver um novo método ou redesenhar a sequência de aulas, em suma, os ajudar a aprender” (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016, p. 1103). Por exemplo, no decorrer dos anos ensinando determinado conteúdo repetidas vezes a/o docente consegue “prever” algumas dúvidas frequentes das/dos estudantes, e isso faz com que modifique suas práticas, pensando em melhores estratégias de ensino, ou seja, ela/ele vai mudando seus padrões de participação na sua prática escolar. Para os autores, esse seria um caso de aprendizagem *na* docência (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016).

Por outro lado, as/os docentes também aprendem em outros contextos, principalmente em contextos de formação, como cursos, oficinas, grupos colaborativos. Ao participar desses contextos, elas/eles vão moldando uma forma de participar que pode manifestar em outras práticas vivenciadas, como é o caso da prática escolar (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016), caracterizando, assim, uma aprendizagem *para a* docência.

A partir das ideias desenvolvidas por Vilas Boas e Barbosa (2016), Fiorentini (2020) apresenta como terceira forma a aprendizagem *da* docência, baseada na concepção de conhecimento *da* prática de Cochran-Smith e Lytle (1999). Para o pesquisador mencionado, a aprendizagem *da* docência ocorre, geralmente em comunidades de aprendizagem, quando docentes tomam suas próprias práticas como objetos de estudo, de pesquisa e de sistematização, tendo, como objetivo, a produção de conhecimento, a transformação e mudança histórica das pessoas na comunidade em questão.

Sobre a utilização do termo comunidade na literatura sobre formação docente, desenvolvimento profissional e mudança educacional, Cochran-Smith e Lytle (2002) destacam que expressões como comunidades de inquérito e grupos de pesquisa têm sido usados para descrever “grupos de profissionais da educação que se reúnem para inquirir sistematicamente sobre aspectos de seu próprio trabalho em escolas e salas de aula” (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 2002, p. 2462), sendo que o termo comunidade de prática, como vimos anteriormente, é o que se tornou mais proeminente quando se trata de aprendizagem profissional.

Crecci e Fiorentini (2018b) fizeram um estudo acerca de como o termo comunidade está sendo utilizado na formação docente e, com isso, consideram uma comunidade de formação

docente como sendo um grupo que compartilha experiências sobre sua prática, refletem sobre elas e, assim, aprendem mutuamente, podendo ser uma comunidade formativa se todas as pessoas envolvidas “são capazes de elaborar uma cultura própria no seio do grupo, e não apenas reproduzem de forma padronizada a cultura social ou acadêmica dominante” (CRECCI; FIORENTINI, 2018b, p. 4).

Além disso, é importante acrescentar que o desenvolvimento profissional docente em comunidades ocorre por meio de “momentos de diálogo e de confiança, propiciando o olhar para os múltiplos contextos que implicam o trabalho dos professores” (CRECCI; FIORENTINI, 2018b, p. 4), participando de forma que acordos e desacordos ocorrem democraticamente. Com isso, as pessoas vão constituindo uma história conjunta dentro daqueles grupos.

No entanto, não deixam de alertar que, as comunidades de aprendizagem docente podem vir a serem comunidades de contenção e de controle, ou comunidades de empoderamento, em que consideram e engajam as/os participantes nas tomadas de decisões, dependendo dos objetivos traçados ali.

Com isso, me apoio em Cochran-Smith e Lytle (2002), que definem comunidades de aprendizagem docente como sendo

[...] as configurações intelectuais, sociais e organizacionais que apoiam o crescimento profissional contínuo dos professores, proporcionando oportunidades para os professores pensarem, falarem, lerem e escreverem sobre seu trabalho diário, incluindo aspectos sociais, culturais e contextos políticos mais amplos de forma planejada e intencional<sup>28</sup> (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 2002, p. 2463, tradução nossa).

As autoras afirmam que, embora as comunidades de aprendizagem docente possam ter variações significativas, elas possuem características comuns, como maneiras próprias de gestão do tempo, formas planejadas e intencionais de estruturação de fala e escrita sobre seu trabalho conjunto, objetivos e compreensões compartilhadas sobre o que importa no ensino. Nesse sentido, entendo que a ação formativa desenvolvida nesta pesquisa (que será explicitada no capítulo 5), em suas duas edições, apresentou essas características, o que colocou seus grupos em um movimento de constituição de comunidades de aprendizagem docente.

Algumas pesquisas recentes acerca de aprendizagens docentes ocorridas em diferentes comunidades evidenciam essas variações e nos ajudam a compreender como elas (as aprendizagens) ocorrem nesses espaços, por meio de diferentes olhares, como: o processo de

---

<sup>28</sup> “[...] communities are the intellectual, social and organizational configurations that support teachers' ongoing professional growth by providing opportunities for teachers to think, talk, read and write about their daily work, including its larger social, cultural and political contexts in planned and intentional ways.”

participação ativa dentro das comunidades (FIORENTINI, 2010; 2013); o papel de formadoras/formadores (OLIVEIRA; CYRINO, 2019; ESTEVAM; CYRINO, 2019); as possíveis reverberações das aprendizagens situadas em comunidades nas práticas docentes (CRECCI; FIORENTINI, 2018a); e os elementos dos contextos dessas comunidades que podem propiciar aprendizagens (ESTEVAM; CYRINO, 2019), bem como elas ocorrem (CRISTÓVÃO, 2015; CRISTÓVÃO; FIORENTINI, 2018; FIORENTINI, 2009; 2013).

Fiorentini (2009; 2013) descreve os processos de aprendizagem ocorridos por participantes do Grupo de Sábado (GdS), sinalizando a importância de sua constituição e de seu desenvolvimento enquanto comunidade. O GdS é um grupo colaborativo formado em 1999 por profissionais da educação básica, por estudantes de licenciatura em Matemática e por profissionais da academia. O grupo é entendido como sendo uma comunidade fronteira, e que, embora as reuniões ocorram na universidade, elas acontecem aos sábados, quando não há atividades acadêmicas formais, controle de frequência e desempenho. “Há, entretanto, um compromisso mútuo entre os participantes de construir um espaço conjunto e agradável de estudo, investigação, e liberdade para propor agendas de trabalho de interesse comum” (FIORENTINI; CARVALHO, 2015, p. 19-20). Sobre as comunidades fronteiriças, pode ser mencionado que são definidas como um tipo específico de comunidade de investigação docente, pois

[...] estão na fronteira entre escola e universidade e normalmente têm mais liberdade de ação e capacidade de definir sua própria agenda de trabalho e estudo, uma vez que não são acompanhados institucionalmente pela escola ou universidade. A fronteira é um lugar livre onde as partes interessadas de diferentes comunidades podem se encontrar, se aventurar, construir e questionar conhecimento, e também realizar pesquisas. A fronteira, no entanto, também é um lugar de perigo, um local para transgredir, um lugar para desafiar o que foi estabelecido em escolas e academia. Já que seus participantes vêm de várias origens, os encontros tendem a ser intercalados com narrativas de eventos que ocorreram nas comunidades originais. Ainda assim, o que é produzido e aprendido nas comunidades fronteiriças acaba tendo um impacto apreciável na vida pessoal e profissional de cada participante<sup>29</sup> (FIORENTINI, 2013, p. 156-157, tradução nossa).

---

<sup>29</sup> “The *borderline communities* are on the border between school and university and normally have more freedom of action and ability to define their own work and study agenda, since they are not institutionally monitored by the school or university. The border is a free place where interested parties from different communities can meet, venture forward, construct and question knowledge, and also carry out research. The borderline, however, is also a place of danger, a locale to transgress, a place to defy that which has been established in schools and academia. Since its participants come from various origins, the meetings tend to be interspersed with narratives of events that have occurred in the original communities. Still, what is produced and learnt in the borderline communities ends up having an appreciable impact on the personal and professional lives of each participant.”

Para o autor, nem toda comunidade de aprendizagem, mesmo que reflexiva, é uma comunidade de pesquisa. Isso porque a prática reflexiva geralmente acontece nas comunidades de aprendizagem, mas ela é diferente das práticas de pesquisa, porém, com o tempo as/os docentes podem começar a assumir uma postura investigativa em suas práticas, a partir do processo de problematizar as práticas correntes na comunidade com a contribuição de todo o grupo.

Fiorentini (2013) defende que “programas de formação em serviço, que se concentram principalmente na análise e problematização das práticas de ensino e aprendizagem dos professores envolvidos parecem fazer sentido<sup>30</sup>” (FIORENTINI, 2013, p. 158, tradução nossa) em caracterizar práticas formativas docentes. Nesse âmbito, essas práticas, realizadas de forma colaborativa entre todas as pessoas envolvidas (quem coordena, quem participa), podem envolver elaboração de tarefas e análise de episódios de sala de aula, narrados ou escritos pelas/pelos docentes, por exemplo, a partir de um processo de problematizar e de desnaturalizar as práticas cotidianas de ensino e de aprendizagem em sala de aula, sendo que as comunidades heterogêneas podem ser úteis, onde pessoas com conhecimentos e práticas sociais diferentes estão envolvidas (FIORENTINI, 2013).

Fiorentini (2009) afirma que, além de ocorrerem aprendizagens das/dos participantes, na medida em que elas/eles participam e contribuem para as práticas da comunidade, a própria comunidade também aprende, conforme suas práticas vão sendo incorporadas, sistematizadas e aprimoradas por todas/todos, ampliando, desse modo, o número de membros que colocam em prática seu repertório cultural, de forma a manterem a comunidade viva. Além disso, as instituições também aprendem com a comunidade, as comunidades escolares e as universidades apropriam-se das reflexões e produções realizadas ali, que podem trazer mudanças nas práticas e pesquisas futuras.

Nesse sentido, as circunstâncias e o contexto em que uma/um docente aprende desempenha um papel importante na compreensão do processo de se tornar professora/professor – podendo ser uma oficina, a própria sala de aula, um ambiente homogêneo ou grupo colaborativo heterogêneo – que discute e analisa o ensino e práticas de aprendizagem. Para compreendermos como as aprendizagens ocorrem, é necessário considerar o contexto, a prática e as interações que podem ter contribuído para o processo de se tornar professora/professor (FIORENTINI, 2013).

---

<sup>30</sup> “[...] in-service programmes, which focus primarily on analysing and problematizing the teaching and learning practices of the teachers involved, seem to make sense.”

Crecci e Fiorentini (2018a) apresentam o conceito de reverberações das aprendizagens situadas no desenvolvimento profissional docente, a partir da análise da trajetória de aprendizagem de um professor, membro mais antigo do GdS. Os autores afirmam que

[e]mbora toda a aprendizagem situada em uma comunidade de prática não possa ser transferida ou transposta para outros contextos, o que aí se aprende sempre tem impacto pessoal e social, isto é, pode reverberar na constituição do sujeito ou em suas práticas em outros cenários de participação, principalmente a partir do questionamento, da problematização e (re)significação das práticas das comunidades de origem de cada um (CRECCI; FIORENTINI, 2018a, p. 276-277).

O conceito de reverberação tem origem na Física e expressa a persistência de um som após sua fonte de emissão ter sido cessada. Assim, as reverberações das aprendizagens são as mudanças que ocorrem na prática escolar ou no desenvolvimento profissional, como resultado de suas participações e reificações em comunidades e/ou grupos formativos (CRECCI; FIORENTINI, 2018a).

Como forma de compreendermos as aprendizagens docentes ocorridas em comunidades de aprendizagem docente, Cristóvão (2015) e Cristóvão e Fiorentini (2018) desenvolveram quatro eixos de análise, construídos a partir de dois anos de práticas de uma comunidade, constituída por um grupo de estudos localizado na fronteira entre universidade e escola, e dos componentes da teoria social de aprendizagem proposta por Wenger (1998).

Os eixos construídos foram:

- Aprendizagem como participação – referente, principalmente, aos significados negociados e construídos oralmente no grupo a partir da prática compartilhada por cada professora. No grupo, as professoras aprendem a dizer, a significar, a se posicionar, o que podemos caracterizar como um letramento docente.
- Aprendizagem como fazer – retratada em suas produções, compartilhadas com o grupo ou com a comunidade mais ampla. O conceito de “reificação” (Wenger, 1998) permeia também os outros eixos, mas é o principal conceito para analisar esse tipo de aprendizagem.
- Aprendizagem como pertencimento – um “modo de ser” retratado em suas narrativas orais ou escritas/reescritas, nos perfis e no questionário, evidenciando sua identificação com as práticas da comunidade.
- Aprendizagem como transformação – evidenciada quando o professor fala das transformações de sua prática de sala de aula, a partir de uma identificação com a comunidade, mas sem perder contato com outras dimensões que o constituem. Está intimamente relacionada com transformações de identidade, pois quem transforma sua prática transforma a si mesmo (CRISTÓVÃO; FIORENTINI, 2018, p. 22).

Wenger (1998), ao propor o esquema apresentado na Figura 3 (seção 4.1) relaciona a prática com uma aprendizagem como fazer, a comunidade com uma aprendizagem como pertencimento, a identidade com uma aprendizagem como tornar-se, e o significado com uma

aprendizagem como experiência. Esses eixos apresentados são baseados nessas quatro formas de aprender, sendo que apenas a “aprendizagem como experiência” não foi considerada pela autora e pelo autor como eixo de análise, e a explicação se deve ao fato de considerarem que “a experiência é constitutiva de qualquer aprendizagem” (CRISTÓVÃO; FIORENTINI, 2018, p. 23) e, por isso, perpassa todos os outros eixos. Em seu lugar, tomaram o eixo “aprendizagem como participação”, que está relacionado aos significados (sentidos, conforme já discutido) que são negociados na comunidade, já que essa negociação ocorre por meio do movimento entre participação e reificação. Além disso, tomaram o eixo “aprendizagem como transformação” ao invés de “aprendizagem como tornar-se” ao relacioná-la com a identidade, considerando, também, as transformações que podem ocorrer nas práticas de cada docente e não apenas na pessoa, “pois o professor que transforma sua prática transforma a si mesmo” (CRISTÓVÃO; FIORENTINI, 2018, p. 22).

Para a autora e o autor mencionados, os eixos construídos se mostram uma poderosa ferramenta para identificar como ocorre o processo de aprendizagem docente situada em comunidades e como isso reverbera na transformação das práticas de ensinar e de aprender na escola básica.

Contribuindo com o desenvolvimento de ferramentas que podem possibilitar a identificação e a análise de aprendizagens docentes em comunidades e/ou grupos formativos, Estevam e Cyrino (2019), a partir da análise de pesquisas desenvolvidas no Brasil e em outros países acerca do tema, apresentam elementos do contexto de comunidades de formação docente em matemática que podem propiciar a aprendizagem de suas/seus participantes. O autor e a autora denominam esses elementos como condicionantes de aprendizagens, como algo que oferece condições para a existência delas.

Esses condicionantes são: (i) itinerância de engajamento; (ii) compartilhamento de repertórios; (iii) compromisso solidário; (iv) dinâmicas do/da grupo/comunidade; (v) reflexões compartilhadas e sustentadas; (vi) relações de confiança e respeito; (vii) espaços de vulnerabilidade e agência mediada; e (viii) dinamicidade do *expert* e papel da(s)/do(s) formadora(s)/formador(es). Destacam que, apesar de se caracterizar como unidades analíticas distintas, os elementos evidenciados não devem ser considerados separadamente, pois compreendem que cada um implica, necessariamente, os aspectos que os inter-relacionam, como uma rede de aspectos que sustentam a aprendizagem docente na perspectiva social.

A itinerância de engajamento (i) diz respeito às diferentes formas de participação nas comunidades, que podem sofrer alterações no decurso dos empreendimentos ali estabelecidos. Essas alterações podem ter diferentes razões, pessoais ou profissionais, e vão contribuir ou não

para a aprendizagem. Dessa forma, cada pessoa apresenta um ritmo e um interesse particular nas práticas da comunidade, o que contribuem com a itinerância do engajamento.

O repertório compartilhado (ii) é uma das dimensões da prática de uma comunidade (WENGER, 1998), mas Estevam e Cyrino (2019) afirmam que as diferentes e itinerantes formas de participação de suas/seus participantes revelam que “mesmo como condição, grande parte desse repertório se constitui no decorrer das práticas da comunidade, como elementos que conferem sentido, coerência e cognoscibilidade aos empreendimentos compartilhados” (ESTEVAM; CYRINO, 2019, p. 236). É o desenvolvimento de repertórios compartilhados que indicam que o grupo está se constituindo enquanto comunidade e, para isso, é fundamental que um empreendimento articulado comum (como elaboração de tarefas e materiais didáticos, compartilhamento de tarefas de sala de aula, estudo de textos teóricos, observação de aulas *in loco*, entre outros) se configure uma experiência de significados, “que constituem oportunidades promissoras de aprendizagem (ESTEVAM; CYRINO, p. 236, 2019 apud Cyrino, 2013).

Também as/os participantes, além de apresentarem um compromisso com sua própria aprendizagem, se preocupam em valorizar e incentivar a participação de todas/todos, assumindo, portanto, a responsabilidade pelas aprendizagens mútuas, a partir de um compromisso solidário (iii). As interações, as opiniões e as experiências compartilhadas acabam orientando novas negociações de significados, colaborando para que cada pessoa se sinta mais segura para assumir riscos, se perceber participantes comprometidas/comprometidos ao se engajar nos empreendimentos articulados e, assim, influenciar mutuamente a si e aos demais na constituição de identidades (ESTEVAM; CYRINO, 2019).

As dinâmicas estabelecidas na comunidade (iv) podem também instigar aprendizagens de natureza diversa. Estevam e Cyrino (2019) destacam a possibilidade de um plano de trabalho aberto, flexível e minimalista, favorecendo a abertura para a exposição de problemas e dilemas e a negociação das próprias dinâmicas e de empreendimentos. Além disso, a formação de pequenos grupos para discussão e negociações são essenciais principalmente em grupos muito numerosos.

Outra característica acerca das dinâmicas que podem possibilitar aprendizagens diz respeito à diversidade e à parcialidade das/dos participantes – experientes, inexperientes, com diferentes experiências e visões de mundo – que podem contribuir para que as negociações de significados possibilitem novas formas de ver e de interpretar as práticas locais. Além disso, a atitude investigativa de formação se mostra importante para que seja constituída uma ação mais reflexiva e autônoma nas práticas e confiança em si mesmo, evidenciando que a forma como as

tarefas ou ações são definidas ou propostas para o grupo – bem como suas intencionalidades – influencia nas aprendizagens (ESTEVA; CYRINO, 2019, p. 240).

Destaca-se, ainda, o papel das reflexões compartilhadas e sustentadas (v) como condicionantes para a aprendizagem. Desse modo, os empreendimentos articulados nas comunidades “potencializam a reflexão para, na e sobre a prática e fortalecem a confiança dos professores no enfrentamento dos desafios da profissão docente” (ESTEVA; CYRINO, p. 241, 2019 apud NAGY, 2013). Essas reflexões permitem que as/os docentes pensem em suas próprias práticas e em seus modos de ser professora/professor, criando histórias pessoais de transformação no contexto das comunidades, podendo ser mais efetivas quando realizadas de forma escrita, ampliando a consciência sobre a aprendizagem e possibilitando um pensar mais profundo sobre o que se observa. Assim, a interação entre docentes em um ambiente de aprendizagem não isolado aprofunda e qualifica suas reflexões, o que pode estimular o oferecimento de experiências similares também para as/os estudantes.

Por ser um ambiente de engajamento na prática e no âmbito das relações interpessoais, as comunidades se constituem em um espaço para exposição de erros e de limitações sem constrangimentos, pois no decurso das interações a confiança e respeito (vi) mútuo são desenvolvidos, o que pode levar a aprendizagens.

Uma atenção especial é dada ao condicionante de aprendizagem que diz respeito à abertura de espaços de vulnerabilidade (vii), que permitem que as/os docentes ponham de lado algumas certezas e convicções, fazendo com que questionem a si próprios, e se deixem ser alvo de críticas e contestações. Essa vulnerabilidade possibilita o reconhecimento de erros, o manejo de conflitos e de dilemas de sua prática docente como oportunidades de aprendizagem mútua (ESTEVA; CYRINO, 2019). Essas situações de vulnerabilidade permitem a resignificação da crença de que é preciso saber tudo para ser boas/bons profissionais, o que permite que cada pessoa se enxergue como alguém em constante processo de aprendizagem, ou seja, em constante forma/ação.

No entanto, para que essa vulnerabilidade não se torne uma fragilidade para as/os docentes, as ações desenvolvidas devem proporcionar oportunidades para superar suas dificuldades e limitações, de forma que elas/eles realizem práticas até então consideradas inacessíveis, por meio de um questionamento inquiridor, da resolução e de reflexões partilhadas de tarefas e de relatos de experiências. Essas experiências remetem ao sentido de agência mediada (vii), que é a capacidade de a/o docente operar, de forma mediada pela interação individual e o cenário social, mesmo diante da dificuldade. Nesse contexto, a agência é um dos

elementos que integram o movimento de constituição da identidade profissional (OLIVEIRA; CYRINO, 2019).

Em relação à pessoa que forma ou coordena as comunidades, seu papel (viii) não é pautado na detenção do conhecimento que será foco das discussões,

[...] [nas comunidades] constituídas como contextos formativos de PEM [professoras e professores que ensinam matemática], comumente, a responsabilidade por sua coordenação é de um (ou mais) formador de professores, alguém que possui conhecimentos teóricos e práticos mais amplos a respeito da proposta de formação, na perspectiva das [...] [comunidades]. No entanto, apenas esse conhecimento não lhe confere a posição de coordenador. O que define o poder do formador de professores como coordenador é a propriedade e a legitimidade que ele conquista, por meio de sua participação nas práticas da [...] [comunidade] e nas negociações de significados (GARCIA, 2014). Para que isso se consolide, não basta instituir o formador como coordenador, é preciso que suas atitudes estejam em acordo com seu discurso, para que ele tenha credibilidade com os demais participantes da comunidade (GARCIA, 2014) (OLIVEIRA; CYRINO, 2019, p. 516).

Apesar disso, a pessoa que coordena também não pode ser encarada apenas como mais uma/um participante da comunidade, pois sua participação “contribuiu para mudanças nos comentários e identidade dos outros participantes” (ESTEVAM; CYRINO, 2019, p. 244), a partir de intervenções que requerem um olhar atento para melhor aproveitamento para as negociações de significado. Dessa forma, ela pode ser caracterizada como agente de fronteira, trazendo reflexões e recursos que se tornam parte da prática da comunidade, contribuindo para as significações produzidas pelo grupo, cabendo a ela tirar o máximo de proveito das situações vivenciadas, como oportunidades para a negociação de significados, atuando com sensibilidade nas intervenções com as/os docentes em formação e perceber as potencialidades de aprofundamento nas discussões e estudos (OLIVEIRA; CYRINO, 2019).

Faz-se necessário apoiar os professores no desenvolvimento de suas ações, valorizar suas considerações e complementá-las quando necessário, fazer questionamentos para provocar ou ampliar as discussões, tomar parte nas negociações para estabelecer conexões entre as observações e interpretações empíricas do grupo e o referencial teórico relacionado disponível (GARCIA, 2014), fornecer feedbacks promitentes às ações, seja por escrito ou nas interações verbais (CAVANAGH; GARVEY, 2012), encorajar a participação, a identificação de histórias comuns (NAGY, 2013) e cuidar para não constranger ou cercar nenhum participante (BALDINI, 2014), de modo a imprimir certo poder aos membros (CALDEIRA, 2010) (ESTEVAM; CYRINO, p. 245, 2019)

Apesar disso, nem sempre é a pessoa que coordena que assume o papel de *expert*, que varia conforme a necessidade das próprias práticas da comunidade que, ao legitimar os

conhecimentos de tal membro, a/o elege (formalmente ou não) como *expert*. Nesse sentido, a posição do expert é dinâmica (viii) dentro da comunidade.

Especificamente sobre esse condicionante, Oliveira e Cyrino (2019) analisaram como ações de uma formadora, legitimada coordenadora de uma comunidade de professoras e professores que ensinam matemática, apoiaram o desenvolvimento da agência profissional das participantes dessa comunidade. Ao analisarem momentos de vulnerabilidade profissional vivenciadas pelas professoras e indícios de desenvolvimento da agência profissional mediada pela participação na comunidade, no empreendimento de estudo dos conjuntos numéricos, especificamente com os números irracionais, as autoras puderam identificar as ações intencionais da formadora que permitem elucidar como seu apoio ao desenvolvimento da agência profissional dessas professoras aconteceu.

As ações foram organizadas em três eixos de análise (Quadro 1): fomentar estudos de ideias e conceitos matemáticos a respeito de números irracionais; incentivar as professoras da comunidade a trabalhar com tarefas matemáticas desafiadoras por meio da perspectiva do Ensino Exploratório; e, apoiar as professoras no planejamento e no desenvolvimento de uma aula nessa perspectiva sobre números irracionais.

**Quadro 1** - Intenções das ações da formadora

<b>Fomentar estudos de conceitos e ideias matemáticas a respeito de números irracionais</b>	<b>Incentivar as professoras a trabalharem com tarefas matemáticas desafiadoras por meio da perspectiva do Ensino Exploratório</b>	<b>Apoiar as professoras no planejamento e no desenvolvimento de uma aula sobre números irracionais na perspectiva do Ensino Exploratório</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar fragilidades em conhecimentos profissionais das professoras e professores, sem desqualificá-las/los.</li> <li>• Propor tarefas consoantes às vulnerabilidades identificadas.</li> <li>• Compartilhar recursos externos ao repertório da comunidade, ampliando-o.</li> <li>• Elucidar, complementar e aprofundar ideias, informações e conceitos.</li> <li>• Garantir inteligibilidade às discussões/aos estudos e consistência às tarefas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerir inseguranças e propor tarefas e discussões para superá-las.</li> <li>• Selecionar as propostas com base em critérios bem estabelecidos e consoantes às práticas e aos dilemas da comunidade.</li> <li>• Promover experiências positivas.</li> <li>• Solicitar às professoras e professores descrições de tarefas realizadas na/pela comunidade.</li> <li>• Fomentar a partilha de impressões e ideias.</li> <li>• Chamar a atenção das professoras e dos professores para aspectos-chave das tarefas.</li> <li>• Esclarecer informações.</li> <li>• Promover a participação ativa das professoras e dos professores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover e explicitar o alinhamento existente entre a prática da comunidade e as práticas letivas das professoras e dos professores.</li> <li>• Fomentar confiança com coerência e respeito.</li> <li>• Demonstrar solidariedade e disponibilidade nas tarefas, estando acessível às professoras e aos professores.</li> <li>• Compartilhar sua própria experiência e suas vulnerabilidades.</li> <li>• Valorizar o trabalho da comunidade e motivar a admissão de desafios.</li> <li>• Apoiar experiências de vulnerabilidade.</li> </ul>

<p>desenvolvidas na/pela comunidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Focalizar ideias e (des)construir concepções.</li> <li>• Solidarizar-se com os dilemas da comunidade.</li> <li>• Fazer intervenções assertivas.</li> <li>• Articular tarefas da comunidade a práticas, expectativas, anseios e necessidades profissionais das professoras e dos professores.</li> <li>• Ser receptiva nas negociações e acatar as sugestões da comunidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escutar as professoras e os professores de maneira atenta e respeitosa.</li> <li>• Garantir a dinamicidade da expertise.</li> <li>• Respeitar a diversidade (resistência/mobilização para a ação, fragilidades e potencialidades de conhecimentos profissionais).</li> <li>• Mostrar sensibilidade e respeito a opiniões, posicionamentos e decisões das professoras e dos professores (contrários ou favoráveis ao que é proposto, discutido).</li> <li>• Legitimar a unicidade das formas de participação.</li> <li>• Destacar e valorizar o trabalho realizado pela comunidade, dentro e fora dela.</li> <li>• Provocar reflexões sobre posicionamentos e justificações.</li> <li>• Incentivar a insubordinação criativa.</li> <li>• Negociar conjuntamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover espaços para relatos de experiências pelas professoras e pelos professores.</li> <li>• Encorajar participações centrais na comunidade.</li> <li>• Não constranger ou cercear participações.</li> <li>• Salientar sentimentos, experiências e emoções positivas.</li> </ul>
---	---	--

Fonte: Oliveira e Cyrino (2019)

Ao evidenciar essas ações, as autoras afirmam que a atuação da formadora influenciou a prática da comunidade, de modo que as tarefas que foram negociadas constituíram oportunidades de aprendizagem, sendo possível que elas (re)significassem conhecimentos e compromissos profissionais e propósitos com o ensino da matemática, além de torná-las mais seguras para lidar com as vulnerabilidades que emergiam dentro e fora do contexto formativo, fortalecendo, assim, suas identidades profissionais.

Apesar de as ações estarem associadas a práticas relativas ao empreendimento de estudo dos conjuntos numéricos, entendo que elas podem servir como referência para as ações de formadoras e formadores de quaisquer empreendimentos constituídos em comunidades de aprendizagem docente, visto que, assim como destacado por elas, essas ações intencionais possibilitam que as/os docentes desenvolvam inúmeras aprendizagens, modificando suas práticas e transformando tais sujeitos enquanto profissionais. Além disso, a própria pessoa que está no papel de formadora também aprende nesse processo de agir intencionalmente, refletindo e modificando suas ações, durante e após elas ocorrerem, o que pode, também, reverberar em suas outras práticas profissionais.

Mais que isso, percebo que as intenções das ações da formadora, conforme assinalado por Oliveira e Cyrino (2019), podem ocorrer nas ações formativas baseadas na concepção da

Cyberformação, corroborando ainda mais as potencialidades dessas ações, no que diz respeito a oportunizar aprendizagens docentes de todas as pessoas que delas participam.

Com o exposto, nos capítulos 2, 3 e 4, pude ir construindo um repertório teórico que conduziu meu direcionamento da pesquisa e permitiu que fosse desenvolvida a análise dos dados produzidos. No próximo capítulo, apresento os caminhos e as escolhas metodológicas da pesquisa, descrevendo a ação formativa que foi desenvolvida, suas/seus participantes e como se deu o processo analítico.

## 5. Percursos metodológicos

No primeiro capítulo desta tese, descrevi como o desenvolvimento desta pesquisa foi se moldando na medida em que ela acontecia, traçando um caminho que me levou a definir a questão diretriz. Retomo, então, a questão da pesquisa, para que, a partir dela, a metodologia adotada seja compreendida:

*Que aprendizagens docentes são evidenciadas em um curso com professoras/professores que ensinam matemática, baseado na Cyberformação, que esteve voltado para o trabalho com vídeos?*

Neste capítulo, são apresentados os percursos metodológicos da pesquisa. Primeiramente, justifico a escolha pela pesquisa qualitativa, especificamente a pesquisa narrativa. Desse modo, descrevo o cenário de pesquisa – o local onde foi desenvolvido o curso de formação, apresentando os detalhes do planejamento e do desenvolvimento da ação formativa, sob a luz da Cyberformação. Após isso, discorro sobre as duas edições do curso, destacando suas particularidades e apresentando as pessoas que dele participaram. Também descrevo como foi a composição dos textos de campo (dados da pesquisa) e os procedimentos adotados para a análise e para a composição das narrativas analíticas, que trazem a apresentação e análise dos dados, bem como os resultados obtidos.

### 5.1 A pesquisa qualitativa: focando a pesquisa narrativa

Araújo e Borba (2019) apontam que uma preocupação muito comum para iniciantes da pesquisa em Educação Matemática que, assim como eu, passaram boa parte da vida trabalhando com as Ciências Exatas, é estar a todo momento buscando compreender o que é de fato pesquisar.

Pesquisar configura-se como buscar compreensões e interpretações significativas do ponto de vista da interrogação formulada. Configura-se, também, como buscar explicações cada vez mais convincentes e claras sobre a pergunta feita (BICUDO, 1993, p. 18).

Na presente pesquisa, a busca por compreensões e por explicações convincentes giraram em torno de um processo formativo com professoras/professores que ensinam matemática, com o foco no trabalho com vídeos digitais, e o que e como essas/esses docentes aprenderam com suas participações. Cabe salientar que esse processo formativo foi desenvolvido de acordo com

a concepção da Cyberformação (ROSA, 2018) e oferecido em duas edições. Dessa forma, foram estabelecidos como objetivos dessa pesquisa: **Identificar, descrever e compreender as aprendizagens docentes situadas em um contexto de Cyberformação com professoras/professores que ensinam matemática focado no trabalho com vídeos.**

Como exposto no capítulo 3, a concepção da Cyberformação assume que o conhecimento é constituído no e com o mundo e que a formação docente nunca é acabada, já que o conhecimento é fluido e está sempre se renovando. Essa visão condiz com as premissas da aprendizagem situada, que considera que o conhecimento está em construção e em transformação por quem o faz, e que aprendemos nas atividades humanas. Com isso, considero que a abordagem de pesquisa qualitativa permite a compreensão das aprendizagens docentes a partir da descrição e da interpretação dos dados podem ser efetuados por meio da leitura e da interpretação dos registros das experiências vividas pelas pessoas que participaram do curso, como reflexões e discussões em grupo, manifestações virtuais, realização e elaboração de atividades matemáticas.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), uma pesquisa qualitativa apresenta dados descritivos, obtidos no contato direto de quem pesquisa com o objeto ou situação de estudo, e que têm o foco no processo, e não no produto, se preocupando em retratar a visão das pessoas participantes. Para Nunes (2019), a pesquisa qualitativa não pode ser reduzida aos critérios formais estatísticos, pois demanda contextualização, análise, interpretação crítica, entendimento, releituras etc., sendo o ambiente natural e a sociedade, fontes diretas para a coleta (produção, no meu caso) de dados. A pessoa pesquisadora é peça fundamental nesse processo, atuando como uma protagonista. Estando de acordo com essas ideias, esta pesquisa tem natureza qualitativa, visto que estou interessada em focar o olhar no processo de formação com professoras/professores de matemática, em um contexto no qual a própria pesquisadora também é a formadora e os sujeitos estão em seu ambiente natural, que é o próprio espaço de formação.

Os caminhos percorridos no decorrer da pesquisa, explicitados no primeiro capítulo desta tese, levaram-me à definição dos seus objetivos, fazendo com que eu tomasse consciência do interesse em pesquisar a *experiência* das/dos docentes que iniciavam seus processos de Cyberformação, proporcionado pela participação em um curso de formação focado no trabalho com vídeos, e da minha, enquanto formadora-pesquisadora, que, ao mesmo tempo, vivenciava e fazia parte da experiência. Com isso, assumi a pesquisa narrativa, pois acredito, assim como Clandinin e Connelly (2011), que ela é o caminho, talvez o melhor, para pensar sobre a experiência.

Então, antes mesmo de assumir como postura metodológica a pesquisa narrativa, é importante destacar que ela já estava presente, principalmente no âmbito de estar em cena e a partir das abordagens de campo. Cristóvão (2015, p. 73) nos apresenta um entendimento da pesquisa narrativa como “uma forma de compreender a experiência, vivida em colaboração entre pesquisador e participantes ao longo de um tempo, em um lugar e em interação com todos os eus de cada pessoa”.

A principal influência da pesquisa narrativa são os estudos sobre a natureza da experiência, de John Dewey. Dewey afirma que a experiência é pessoal e social, que as pessoas sempre estão em interação em algum contexto social, e que se desenvolve a partir de outras experiências, levando estas a novas experiências. Nesse âmbito, a interação e a continuidade se mostram, então, como critérios da experiência. Ao trazer esses conceitos para a educação, Clandinin e Connelly (2011, p. 31) afirmam que, quando se trata de aprendizados, “há sempre uma história, que está sempre mudando e sempre encaminhando-se para outro lugar”.

A estrutura da pesquisa narrativa se concentra na intencionalidade de compreender e de interpretar as dimensões pessoais e humanas, para além de esquemas fechados, visando apresentar uma nova percepção de sentido e de relevância acerca do tópico de pesquisa, de forma que a narrativa se apresenta como fenômeno a ser estudado e método de estudo (CLANDININ; CONNELLY, 2011). “Experiência é o que estudamos, e estudamos a experiência de forma narrativa porque o pensamento narrativo é uma forma-chave de experiência e um modo-chave de escrever e pensar sobre ela” (CLANDININ; CONNELLY, 2011, p. 48).

A partir dos conceitos de interação (envolvendo o pessoal e o social), de continuidade (envolvendo passado, presente e futuro) e de situação (envolvendo o contexto), Clandinin e Connelly (2011) criam o espaço tridimensional para a investigação narrativa, que a define. Assim, os estudos narrativos abordam, portanto, assuntos temporais, focam no social e no pessoal, e ocorrem em lugares e momentos específicos. Esse espaço permite que as investigações narrativas caminhem por quatro direções: a introspectiva, a extrospectiva, a retrospectiva e a prospectiva.

As autoras destacam que a direção introspectiva diz respeito às condições internas das pessoas, como esperanças, sentimentos, questões morais e estéticas. A direção extrospectiva se refere às condições existenciais, ao meio ambiente da pesquisa (CLANDININ; CONNELLY, 2011). Desse modo, as direções retrospectiva e prospectiva dizem respeito à temporalidade, ou seja, o passado, o presente e o futuro: “Pesquisar sobre experiência é experienciá-la

simultaneamente nessas quatro direções, fazendo perguntas que apontem para cada um desses caminhos” (CLANDININ; CONNELLY, 2011, p. 85).

Nesta pesquisa, o espaço tridimensional definidor é composto pelo tempo e pelo espaço constituídos pelo curso de formação e pela interação entre todas as pessoas envolvidas, possibilitada pelas dinâmicas e práticas desenvolvidas no curso. A história dos grupos de formação é composta, então, pelas histórias pessoais de cada pessoa que faz parte deles. Essa tridimensionalidade se faz presente na pesquisa e na escrita deste texto, na medida em que se busca criar o sentido de deslocamento, movendo-se de um passado para um momento presente, construindo uma identidade imaginada para o futuro.

No movimento de assumir a pesquisa narrativa, pude compreender meu papel de pesquisadora como parte da atividade, como parte da experiência. Neste tipo de investigação, as/os pesquisadoras/pesquisadores estão no campo, são o campo e, com isso, são cúmplices do mundo que investigam. Isso faz com que a/o pesquisadora/pesquisador se torne visível com a própria história vivida e contada e, com isso, a/o faz vulnerável. Nesse contexto, ter consciência do meu papel na pesquisa me deixou mais segura para expor a minha história, meus erros e meus acertos enquanto pesquisadora, formadora e professora, que fazem parte da experiência investigada aqui.

## **5.2 O cenário da pesquisa**

Uma das motivações que me fizeram buscar pelo doutorado foi a de contribuir para o ensino, para a pesquisa e para a extensão, desenvolvidos na instituição da qual faço parte. Então, desde o início desta pesquisa, o local de investigação já estava definido. Logo, os sujeitos seriam membros de sua comunidade interna e externa, indo ao encontro do que afirmam Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2002, p. 162), ao apresentar que

[...] a escolha do campo onde serão colhidos os dados, bem como dos participantes é proposital, isto é, o pesquisador os escolhe em função das questões de interesse do estudo e também das condições de acesso e permanência no campo e disponibilidade dos sujeitos.

Em vista disso, nesta seção, me concentro em apresentar e descrever a instituição na qual foi desenvolvida a pesquisa. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) é uma instituição pública federal de ensino, que oferta cursos de educação profissional de nível básico e superior. O IFSP atua nos eixos de Ensino, Pesquisa e Extensão por meio de projetos e de programas, sendo interna ou externamente financiados, além dos canais tradicionais de interação com o setor produtivo, de programas de estágio e de

qualificação profissional. Assim, a instituição compreende extensão como um processo educativo, cultural e científico, que deve possibilitar às comunidades interna e externa o diálogo, a produção de novas relações e de trocas de saberes, o repensar das ações institucionais, bem como oportunizar o contato de pessoas da comunidade externa com o conhecimento produzido no interior da instituição, que é possibilitado pelo desenvolvimento de atividades de extensão de acordo com os princípios e finalidades da educação profissional e tecnológica (BRASIL, 2015b).

O campus do IFSP de Hortolândia<sup>31</sup>, que é meu local de trabalho, iniciou suas atividades em 2011 e oferta cursos superiores e de ensino médio nas áreas de Informação e Comunicação, Automação Industrial, Mecânica, além da Licenciatura em Matemática, que foi iniciada em 2017.

Entendendo que é de responsabilidade do IFSP oferecer oportunidades de formação continuada às/aos docentes da comunidade externa e interna e, considerando a urgência de discutir e introduzir de forma eficiente as TD em suas práticas, foi planejada e elaborada uma ação de formação continuada, alicerçada nas ideias discutidas neste texto, a partir da concepção de Cyberformação.

### **5.3 Desenvolvimento da proposta de formação continuada focada no trabalho com vídeos digitais**

Alicerçada na visão de que as TD podem ser partícipes na constituição do conhecimento matemático, me propus a elaborar uma ação formativa, baseada nas concepções da Cyberformação, e que tivesse como mídia protagonista os vídeos do *Youtube*. Essa proposta foi apresentada e discutida em Souza (2020a), e é detalhada nesta seção. Os propósitos da ação formativa seriam socializar e debater com professoras e professores atuantes da educação básica essa visão da tecnologia no ensino, em particular de vídeos, e oportunizar a elaboração de materiais pedagógicos próprios com eles.

No entanto, antes de iniciar o planejamento da ação formativa, precisava verificar se esse era um assunto de interesse das/dos docentes da região de Hortolândia e, caso fosse oferecido, se gostariam de participar. Para isso, entrei em contato com a Diretoria de Ensino da região de Sumaré, que também abrange a cidade de Hortolândia, para apresentar a proposta de

---

<sup>31</sup> A instituição autorizou, por meio de documento assinado pela direção do Câmpus, o desenvolvimento da pesquisa bem como a divulgação de seu nome.

curso de formação que seria desenvolvida junto ao IFSP e, assim, realizar uma pesquisa de interesse com toda a rede. A diretora prontamente me respondeu e divulgou uma pesquisa eletrônica que desenvolvi (via *Google Forms*<sup>32</sup>), na qual questionava se eles se interessavam em participar de uma formação sobre vídeos e, se houvesse interesse, qual seria o melhor horário para oferecer essa formação.

Obtive um total de 32 respostas de professoras e professores, dos quais 31 manifestaram interesse na formação, sendo que a maioria (22 no total) tinha preferência pelas manhãs de sábado. Como seriam disponibilizadas 20 vagas, julguei que haveria procura, visto que a pesquisa de interesse tinha se restringido à rede estadual de Sumaré e de Hortolândia, mas o curso também seria divulgado para as cidades vizinhas, incluindo as redes particulares e municipais.

Um projeto de curso de extensão foi submetido segundo o edital nº 301, de 08 de maio de 2019, do IFSP<sup>33</sup>, para ser ofertado no segundo semestre de 2019. Conforme já mencionado, são ações de extensão do IFSP programas, projetos, cursos, eventos e prestação de serviços. Diante disso, cabe destacar que a proposta de formação aqui elaborada se enquadrou na modalidade de curso de extensão, por se tratar de uma

[...] ação pedagógica de caráter teórico-prático, presencial ou a distância, planejada e organizada de modo sistemático para atender às necessidades da sociedade, visando o desenvolvimento, a atualização e aperfeiçoamento de conhecimentos, com carga horária mínima de 8 horas e critérios de avaliação definidos (BRASIL, 2015b, p. 4).

Além disso, o curso foi classificado como Curso de Formação Inicial e Continuada – FIC, pois esteve voltado para docentes em exercícios. Sendo assim, o curso de extensão desenvolvido nesta pesquisa é uma ação de formação continuada, que foi intitulada de “Vídeos Digitais do *Youtube* no Ensino de Matemática”.

Após a elaboração do projeto iniciei o planejamento da formação e o primeiro passo foi a realização do estudo aprofundado do referencial teórico utilizado, para que a proposta ficasse condizente com ele. Desse modo, o curso foi planejado para ser semipresencial, com 40 horas de duração, sendo 28 horas presenciais e 12 horas à distância. A escolha em oferecer um curso semipresencial se deve a alguns fatores, entre eles a ciência da falta de tempo por parte das/dos docentes em participar de uma formação com 40 horas presenciais, dando a possibilidade para

---

<sup>32</sup>O *Google Forms* é uma plataforma on-line, sem custos, que permite a criação de formulários personalizados para pesquisa e questionários, e que organiza os dados coletados. Disponível em: <https://forms.gle/JNM7DeSgBmu9rqN77> Acesso em: 02 jan. 2020.

<sup>33</sup> Disponível em: [https://www.ifsp.edu.br/images/prx/editais/2019/Edital301\\_Submissao\\_de\\_cursos\\_de\\_extensao\\_20192.pdf](https://www.ifsp.edu.br/images/prx/editais/2019/Edital301_Submissao_de_cursos_de_extensao_20192.pdf) Acesso em: 02 jan, 2020.

realizarem as atividades propostas no seu tempo, característica fundamental do ensino à distância e, principalmente, do entendimento de que, para que haja uma formação com TD, é necessário vivenciá-las, estando em contato com elas. A intenção era de que pudéssemos utilizar o ciberespaço como local de discussão das atividades realizadas, utilizando a interação on-line também como meio para a constituição de conhecimento.

Para essas atividades on-line, foi utilizado o ambiente virtual de aprendizagem (AVA) *Moodle*<sup>34</sup>, que é a plataforma adotada pelo IFSP. Como os encontros presenciais seriam realizados no laboratório de informática, o *Moodle* também seria utilizado nessas ocasiões, fazendo com que todas as atividades do curso ficassem ali registradas.

### 5.3.1 O curso “Vídeos do *Youtube* no Ensino de Matemática”

O curso desenvolvido (que contou com duas edições) teve como objetivos: promover uma formação com TD de maneira integrada; possibilitar momentos de discussão entre pares a respeito da prática pedagógica com TD, em especial dos vídeos do *Youtube*; possibilitar situações em que as/os docentes pudessem compreender as potencialidades do trabalho com vídeos no processo de constituição do conhecimento matemático; e proporcionar vivências para que elas/eles desenvolvessem suas próprias atividades-matemáticas-com-vídeos-digitais.

A escolha por enfatizar os vídeos do *Youtube* se deu por se tratar de uma plataforma que, além do seu alcance expressivo no Brasil (atualmente ele é o segundo site mais acessado no Brasil e no mundo<sup>35</sup>), conta com vídeos produzidos por pessoas do mundo inteiro, concentrados em um único espaço, não restringindo o acesso das/dos docentes a materiais especificamente direcionados ao ensino. Isso possibilitava também a reflexão sobre os diferentes tipos de vídeos para trabalhar nas aulas de matemática.

De acordo com a concepção da Cyberformação, foram desenvolvidas atividades teóricas e práticas, envolvendo temas como a Cybermatemática<sup>36</sup>, o Construcionismo e o Design Instrucional, que foram abordados por meio de: leituras e discussões de textos, análise de atividades com vídeos do *Youtube* de diversas fontes, realização de atividades com vídeos,

---

<sup>34</sup> *Moodle* é uma plataforma virtual que foi projetada para que as professoras e os professores pudessem criar um ambiente de aprendizagem personalizado, oferecendo um sistema de gestão do ensino e aprendizagem. É uma plataforma reconhecida mundialmente, totalmente gratuita, que pode ser customizada e adaptada para cada necessidade específica (MOODLE, 2021).

<sup>35</sup> Segundo a empresa SimilarWeb, companhia de tecnologias da informação, que fornece serviços de análise web, mineração de dados e inteligência empresarial para corporações internacionais. <https://www.similarweb.com/pt/top-websites/brazil/> Acesso em: 11 dez. 2020.

<sup>36</sup> A Cybermatemática é concebida aqui pela produção de conhecimento matemático com o ciberespaço.

elaboração e desenvolvimento de atividades-matemáticas-com-vídeos pelas/pelos participantes em suas salas de aula.

Além disso, todas as atividades propostas para o curso foram elaboradas de maneira que as pessoas estivessem em contato com o ciberespaço e com as TD, pois, estando conectado à internet, assistindo a um vídeo no *Youtube* de forma intencional, buscando fazer reflexões acerca dos conceitos matemáticos, é possível enxergar a matemática de uma forma diferente daquela que estamos habituados, possibilitando, desse modo, a abertura de novos horizontes de significações. Assim, os conceitos matemáticos podem se desterritorializar (ROSA, 2008), assistindo a um vídeo, e se reterritorializar, na medida que realizamos (e/ou elaboramos) uma atividade em que se é possibilitado um *pensar-com-o-vídeo*. Por isso, o ato de elaborar atividades e propostas pedagógicas com vídeos digitais envolve um pensar criticamente, discutir e elaborar questões que permitam que a pessoa, ao assistir o vídeo, busque por informações relevantes que possam ser articuladas aos conceitos matemáticos abordados para, assim, produzir sentido e favorecer a constituição de conhecimento.

O Quadro 2 mostra o planejamento e a estrutura do curso, que foi pensado para um total de 20 participantes. A seguir, o descrevo com mais detalhes, apresentando as atividades realizadas. É importante destacar que o planejamento apresentado abaixo foi sendo modificado no decorrer das duas edições do curso, de acordo com as/os participantes, suas necessidades e demandas pessoais e profissionais, além de razões de saúde mundial, como foi o caso da pandemia da COVID-19, ocorrida em 2020.

**Quadro 2 - Planejamento do curso**

<b>Encontros</b>	<b>Atividades<sup>37</sup></b>
<b>Encontro 1</b>	Apresentação do curso e da pesquisa, apresentação pessoal e socialização de experiências com vídeos/TD. Exploração da plataforma <i>Moodle</i> . Realização da atividade 1 – Conhecendo os vídeos do <i>Youtube</i> .
<b>Atividades on-line 1</b>	Preenchimento do Questionário inicial Leitura e discussão de texto e vídeo – Fórum de discussão: Por que usar tecnologias em sala de aula? Texto: KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n.10, p.47-56, set./dez. 2003 Vídeo: "Por que é essencial colocar tecnologia digital dentro das escolas?", do Programa De Olho na educação.
<b>Encontro 2</b>	Por que usar tecnologias em sala de aula? - Retomada das discussões virtuais Realização da atividade 2 - Analisando duas atividades com vídeos Realização da atividade 3 - Analisando e discutindo uma atividade do TED-Ed <sup>38</sup> - Possibilidades de atividades matemáticas com o ciberespaço

<sup>37</sup> A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética (número do CAAE: 00551218.2.0000.8142) e as/os docentes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) permitindo a participação, bem como divulgação de seus nomes. Todas as atividades encontram-se nos Apêndices.

<sup>38</sup> O TED-Ed é uma iniciativa de educação do TED (Tecnologia, Entretenimento, Design), e será detalhada adiante. <https://ed.ted.com/>

<b>Atividades on-line 2</b>	Participação no Fórum de discussão sobre a atividade do TED-Ed
<b>Encontro 3</b>	Realização da atividade 4 – Escolhendo um vídeo e elaborando uma proposta de sala de aula Retomada das discussões virtuais, analisar e discutir algumas atividades com vídeos, pensando no papel do vídeo na atividade.
<b>Atividades on-line 3</b>	Realização da atividade 5 – O problema do raio da Terra - Plataforma TED-Ed
<b>Encontro 4</b>	Retomada e discussão da atividade 5 - apresentação das propostas Realização da atividade 6 – Elaborando uma atividade com o M <sup>3</sup>
<b>Atividades on-line 4</b>	Leitura e discussão de textos - Fórum de discussão: Reflexões sobre o Construcionismo Textos: MALTEMPI, V. Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.), Educação Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004. p.264-282 VALENTE, J. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. Série “Pedagogia de Projetos e Integração de Mídias” - Programa Salto para o Futuro, Setembro, 2003.
<b>Encontro 5</b>	Retomada das discussões virtuais sobre o Construcionismo Início da elaboração da atividade com vídeo – Formação dos grupos e desenvolvimento da proposta
<b>Atividades on-line 5</b>	Leitura sobre Design Instrucional Apresentação de comentários e sugestões para as propostas elaboradas Texto: FIGUEIREDO, F. F., GROENWALD, C. L. O. Utilizando tecnologias digitais para o design de atividades abertas em Matemática. Revista Paranaense de Educação Matemática - RPEM, Campo Mourão, PR, v.7, n.13, p.87-107, jan.-jun. 2018
<b>Encontro 6</b>	Análise e discussão das sugestões Elaboração e finalização da atividade
<b>Atividades on-line 6</b>	Relato pessoal da experiência de desenvolvimento das atividades nas escolas
<b>Encontro 7</b>	Socialização das experiências e Avaliação das atividades elaboradas Avaliação final coletiva do curso Preenchimento do questionário de avaliação via <i>Google Forms</i>

Fonte: Elaborado pela autora

### **Encontro 1:**

O primeiro encontro presencial teve como objetivo a apresentação pessoal de cada participante, além da pesquisa na qual o curso fazia parte, explicitando todos os detalhes envolvidos e o meu envolvimento com ela. Com isso, foi feito o convite para que todas/todos participassem da mesma, sendo que a não participação não acarretaria o desligamento do curso. Foram, então, entregues os termos de livre consentimento para a participação das/dos interessados. A apresentação pessoal foi fundamental para que todas as pessoas se conhecessem e expusessem os motivos que levaram a se matricular no curso, contando suas expectativas, experiências anteriores com TD e acerca da utilização de vídeos na sala de aula, além de fornecer um panorama sobre as concepções e as práticas do uso de vídeos em suas aulas. Também ocorreu a apresentação do curso – com calendário, estrutura e fechamento –, que poderia ser modificada de acordo com as necessidades e desejos do grupo. Esse momento de socialização foi importante para criar laços entre as/os participantes e a formadora, para que um ambiente de acolhimento fosse criado.

Após toda essa apresentação, foi realizada a atividade 1, intitulada “Conhecendo os vídeos do *Youtube*” (Apêndice B), cujo objetivo era permitir que as/os docentes conhecessem a plataforma, visitando de forma livre alguns canais e vídeos, que poderiam ser utilizados em suas aulas, para, depois, pensarem em uma proposta pedagógica com um desses vídeos. Também foi o momento de compartilhamento de canais conhecidos, em que os sujeitos justificaram por que gostavam ou não gostavam de determinados vídeos. Após realizar a atividade de forma individual, foi proposta a leitura e a realização de comentários acerca da atividade de uma/um colega para, assim, possibilitar um primeiro compartilhamento de ideias e de práticas acerca do uso de vídeos.

Ao efetuar uma pesquisa livre no *Youtube* e assistir vídeos que tratem de assuntos de natureza matemática, somos levados a experimentar algo potencialmente novo e a descobrir diferentes possibilidades de abordagem para os conceitos matemáticos envolvidos, que talvez não fosse possível de vislumbrar sem o acesso a esses vídeos. Neste encontro também foi possível levantar o quanto as/os docentes conheciam acerca dos vídeos disponíveis e de que forma os utilizavam, se é que o faziam. Na ocasião em questão, também foram propostos um reconhecimento e uma exploração dos recursos mais utilizados na plataforma *Moodle*, pois nem todas as pessoas tinham familiaridade com ela ou outro ambiente parecido.

### **Atividades on-line 1:**

Durante as semanas sem os encontros presenciais, as/os docentes faziam atividades de forma on-line. A primeira delas foi responder a um questionário inicial, que tinha como objetivo traçar um perfil das/dos participantes, em relação a: tempo de docência, escolas que lecionavam, experiências com TD e/ou vídeos na formação inicial ou continuada, concepções acerca do uso de TD e vídeos no ensino de matemática, práticas de ensino com TD e vídeos, e expectativas gerais em relação ao curso. O questionário foi feito no *Google Forms* e seu link foi disponibilizado no *Moodle* (Apêndice C).

Além do questionário inicial, foi proposta uma discussão, a partir de questões problematizadoras acerca da leitura do texto *Aprendizagem mediada pela tecnologia* (KENSKI, 2003) e do vídeo *Por que é essencial colocar tecnologia digital dentro das escolas?*, do Programa De Olho na educação da TV Cultura<sup>39</sup>. Kenski (2003) discute o papel das tecnologias na sociedade atual, sendo possível refletir sobre o seu uso como uma simples ferramenta contrapondo com a concepção na qual a Cyberformação se apoia, de que as tecnologias

---

<sup>39</sup> Disponível em <https://youtu.be/gmzf6WiRr1g> Acesso em: 02 jan 2020.

participam do processo cognitivo. O vídeo utilizado discute a situação do ensino no Brasil, enfatizando as potencialidades e as dificuldades de trabalhar com as tecnologias ainda hoje, e também enfatiza a importância da formação docente para que esse trabalho se concretize. A discussão foi realizada através do Fórum, no *Moodle* (Apêndice D), e continuou presencialmente no encontro seguinte, em que foi possível fazer relações entre o que foi discutido e suas atuais práticas com TD.

### **Encontro 2:**

No segundo encontro presencial, assim como em todos os seguintes, o momento inicial foi destinado à retomada das atividades realizadas on-line, como mais uma oportunidade de colocar opiniões e questionamentos para, assim, esclarecer possíveis dúvidas quanto às produções. Também foi proposta a realização de duas atividades que tinham o objetivo de verificar, na prática, como o vídeo pode ser utilizado: como um auxílio, ferramenta, entretenimento, ou de forma a possibilitar a potencialização da constituição de conhecimento.

A atividade 2, “Analisando duas atividades com vídeos” (Apêndice E), consistiu na análise e na discussão de duas propostas didáticas que abordam conceitos de função, utilizando, para isso, um mesmo vídeo, um trecho do filme *Os Normais 2*<sup>40</sup>. As duas propostas analisadas foram elaboradas por participantes do curso “Cyberformação para Professores de Matemática” (SEIDEL, 2013). Nesse trecho do filme, a personagem Vani, ao entrar no banheiro feminino de um restaurante e se deparar com outras três mulheres, propõe a elas uma enquete. Ela questiona quantas vezes por ano cada uma tinha relações sexuais com seus parceiros e há quanto tempo eles estavam juntos. Com as informações obtidas, ela constrói um gráfico cartesiano, desenhando-o com um batom no espelho do banheiro. Em seu gráfico, o eixo horizontal representava o tempo que o casal estava junto (em anos), e o eixo vertical representava a quantidade de vezes que mantinham relações sexuais por ano. Analisando os dados obtidos, ela faz uma projeção, afirmando que, como aqueles pontos representavam uma “curva descendente”, em quinze anos de relação com seus parceiros, todas elas chegariam ao “zero sexo”, como ela mesma diz no vídeo em questão.

Na atividade original, que fez parte do curso de formação docente proposto em Seidel (2013), as/os participantes do curso deveriam elaborar uma atividade matemática que trabalhasse o tema proposto no vídeo. Em uma das propostas elaboradas, um dos professores, Otoniel, usou o vídeo como fonte de dados para serem utilizados na construção de um gráfico

---

<sup>40</sup> Disponível em [https://youtu.be/30W8sqcQ\\_Ek](https://youtu.be/30W8sqcQ_Ek) Acesso em: 02 jan 2020.

com o Excel. Após pedir que os estudantes assistissem ao vídeo, questionava quais os pares ordenados haviam sido mencionados, solicitava que os organizassem em uma tabela e elaborassem um gráfico no Excel, com os dados apresentados. Outra professora, Anete, utilizou o vídeo como disparador para uma discussão não apenas matemática, promovendo uma reflexão em torno da frase “Precisamos de uma DR (Discutir a relação)!”. Ela apresentou, juntamente com o vídeo, um link do IBGE<sup>41</sup>, contendo dados sobre nupcialidades, e uma reportagem de jornal sobre o tema. Ela propôs questões que levaram as/os estudantes a ler, a interpretar e a relacionar as diferentes informações contidas nessas mídias, além de propor uma pesquisa de campo, levando-as/os a refletir e interpretar os conceitos matemáticos envolvidos naquele contexto.

A meu ver, Anete, durante todo o desenvolvimento da atividade, busca fazer com que a/o estudante se transporte para a situação vivida pelas personagens do vídeo, por meio do estabelecimento de questões que possibilitam um *pensar-com-o-vídeo*, viabilizando relações entre as informações apresentadas, fazendo com que, por meio de reflexões e de discussões, se produzam significados, num movimento hipertextual de constituição de conhecimento matemático (SEIDEL, 2013). Otoniel, por sua vez, utilizou o vídeo de maneira domesticada, pois, conforme aponta Seidel (2013), ele reproduziu os mesmos procedimentos que já estava acostumado a fazer em sala de aula, não conseguindo abrir o “leque de possibilidades que poderiam potencializar a [constituição] de conhecimento matemático com o ciberespaço” (ROSA; VANINI; SEIDEL, 2011, p. 170).

A proposta pedia que as/os docentes analisassem e discutissem diferentes aspectos das atividades elaboradas por Otoniel e Anete. Para auxiliá-los na discussão, foram apresentadas algumas questões acerca do papel do vídeo (e das TD em geral) em cada proposta, buscando considerar de que forma poderíamos utilizá-lo como meio para potencializar/transformar os processos de ensino naquela situação. Após ser realizada em duplas ou trios, foi feita uma socialização com todo o grupo, em que as discussões foram aprofundadas.

Na atividade 3, intitulada “Analisando e discutindo uma atividade do TED-Ed” (Apêndice F), além de discussões acerca da matemática que pode ser constituída em uma atividade-com-vídeo, a intenção também foi de apresentar as possibilidades e os recursos da plataforma TED-Ed, por meio de uma de suas lições, que não estava vinculada, necessariamente, ao ambiente escolar.

---

<sup>41</sup> IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <https://www.ibge.gov.br/>

O TED (Tecnologia, Entretenimento, Design)<sup>42</sup> é uma organização sem fins lucrativos, fundada em 1984, com o objetivo de disseminar ideias, pois acredita que elas têm poder para mudar atitudes, vidas e o mundo. Por meio de palestras curtas (de no máximo 18 minutos), pessoas do mundo todo e de todas as áreas do conhecimento podem divulgar suas ideias, que são amplamente difundidas através dos vídeos compartilhados na rede. O TED-Ed<sup>43</sup> é uma iniciativa de educação do TED, que tem como objetivo despertar ideias e compartilhar conhecimento de professoras/professores e estudantes em todo o mundo, produzindo vídeos e fornecendo uma plataforma internacional para criação de aulas.

Nesse contexto, os vídeos de animação produzidos pelo TED-Ed têm como característica principal despertar a curiosidade das/dos estudantes, propondo desafios, trazendo problemas interessantes ou discutindo assuntos diferenciados. Todos os vídeos apresentam uma lição composta de perguntas, diferentes recursos e sugestões de pesquisa, de forma a envolver estudantes com os conteúdos que estão sendo trabalhados no vídeo. Tudo isso é apresentado de forma interativa na plataforma TED-Ed.

Escolhi utilizar essa plataforma em algumas das atividades propostas no curso, pois considero que o formato das lições desenvolvidas ali pode gerar reflexões e discussões sobre como podemos trabalhar com vídeos em nossas aulas. As/os docentes discutiram a viabilidade da execução dessa lição em seus contextos, apontando pontos positivos, possíveis problemas e propondo modificações para um possível desenvolvimento da atividade em suas salas de aula.

O vídeo da lição em questão, chamado “O Problema do aniversário”<sup>44</sup>, foi produzido em inglês e possui legendas disponíveis em português. Ele apresenta um famoso problema das áreas de Combinatória e Probabilidade, em que se discute quantas pessoas são necessárias para garantir mais de 50% de chances de que duas delas façam aniversário no mesmo dia. O problema é tratado com muitas animações e apresenta a solução de forma bem descontraída. Na lição proposta para esse vídeo, são apresentadas questões referentes ao que foi apresentado, a fim de verificar se a/o estudante de fato assistiu e compreendeu o que foi dito, dando-lhe a oportunidade para voltar ao vídeo quantas vezes quiser para responder.

A atividade foi traduzida por mim e disponibilizada na própria plataforma TED-Ed<sup>45</sup>, para que todas/todos pudessem resolvê-la sem ter problemas com a língua estrangeira. Ao propor essa atividade, tive como objetivo possibilitar uma reflexão sobre a concepção de uso

---

<sup>42</sup> <https://www.ted.com/>

<sup>43</sup> <https://ed.ted.com/>

<sup>44</sup> [https://youtu.be/KtT\\_cgMzHx8](https://youtu.be/KtT_cgMzHx8)

<sup>45</sup> <https://ed.ted.com/on/m9TXGijqO>.

do vídeo, fazendo com que as/os participantes vivenciassem as possibilidades matemáticas do ciberespaço para, assim, refletir sobre suas potencialidades.

### **Atividades on-line 2:**

A atividade on-line que foi proposta na semana seguinte consistiu na continuação da atividade 3, a partir da participação no Fórum de discussões (Apêndice G), em que as/os docentes puderam refletir mais profundamente sobre a atividade que haviam realizado.

### **Encontro 3:**

O primeiro momento do terceiro encontro foi dedicado às discussões realizadas no *Moodle* sobre a atividade 3, como uma oportunidade para aprofundarmos as discussões sobre atividades realizadas no ciberespaço, suas possibilidades e limitações, considerando a plataforma TED-Ed como meio e o papel do vídeo na atividade do TED-Ed.

As atividades seguintes tiveram o objetivo de oportunizar situações para a produção de algum tipo de material para sala de aula, por meio da utilização de vídeos. Nesse interim, a elaboração de materiais que usam recursos tecnológicos como meios que potencializam a cognição matemática apresenta-se como um fator importante para quem vai atuar com TD, como explicam Rosa, Pazuch e Vanini (2012, p. 99):

Inicialmente, pensa-se nas inter-relações que ocorrem com as TD e em como tais materiais podem transformar/potencializar a produção do conhecimento matemático e, posteriormente, busca-se que cada professor ou futuro professor desenvolva o próprio material em consonância com esse processo reflexivo (pensar-com-a-tecnologia).

É importante mencionar que essas atividades que foram elaboradas não seguiram um modelo, pois levaram em conta a realidade, experiência e práticas de cada pessoa. A forma como cada uma entende a atuação do vídeo em sua prática depende também de suas próprias vivências.

A primeira atividade que cumpriu esse papel foi a atividade 4, “Escolhendo um vídeo e elaborando uma proposta de sala de aula” (Apêndice H), que teve como objetivos investigar quais as características presentes nos vídeos nos despertam interesse em utilizá-los nas práticas de sala de aula, e de que forma seriam utilizados. Essas características podem ser tanto técnicas (por exemplo, imagem, produção, linguagem utilizada, gênero, entre outros) quanto específicas do ensino de matemática (por exemplo, se o conteúdo abordado faz parte do currículo, se

apresenta situações próximas à realidade das alunas e alunos ou bons exemplos matemáticos, se permite o pensamento matemático, entre outros).

Selecionei cinco vídeos (Figura 4) que abordam os conceitos de acaso, experimentos aleatórios e probabilidade, de diferentes maneiras. O vídeo 1 (*Coisa de Passarinho*<sup>46</sup>) que faz parte da coleção *M<sup>3</sup> - Matemática Multimídia*, foi elaborado especificamente para ser trabalhado em sala de aula e apresenta um diálogo entre pai e filho sobre assuntos cotidianos ligados aos conceitos de acaso e probabilidade, a partir da indignação do filho, que acreditava que as coisas sempre davam errado para ele.

O vídeo 2 (*Quem vai ganhar a copa?*<sup>47</sup>) é apresentado por um cientista e professor, que utiliza linguagem jovem e dinâmica, com a presença de muitas referências ao mundo dos games e cultura *geek*<sup>48</sup>, e aborda os conceitos de probabilidade a partir da problemática de que país iria ganhar a Copa do Mundo de Futebol (o vídeo foi lançado em 2014, ano em que a copa ocorreu no Brasil), levantando diferentes hipóteses e conceitos, possíveis formas de adivinhação e apostas no vencedor, utilizando, para isso, vários exemplos reais e atuais para a época.

O vídeo 3 (*Por acaso sabes o que é o acaso?*<sup>49</sup>), do canal *Isto é Matemática*, traz muitas gírias e referências da cultura portuguesa. Nesse vídeo, os conceitos são abordados de forma descontraída e, de certo modo, cômica, por meio de uma situação cotidiana, em que os personagens ficam sem gasolina em uma estrada pouco movimentada e devem esperar o próximo automóvel passar para pedirem ajuda. Com essa situação, buscam respostas para a pergunta “Se não passou nenhum carro na última hora, será que é mais provável que o próximo está quase passando?”, e assim discutem sobre o acaso.

No vídeo 4 (*O que é aleatório?*<sup>50</sup>) os apresentadores mostram, por meio de exemplos, diferentes visões a respeito do que pode ser considerado aleatório e se algum evento pode ser mais aleatório que outros. O diferencial desse vídeo é que ele é falado em inglês, mas há legendas disponíveis em português. O vídeo 5 (*Probabilidade Conceitos Básicos*<sup>51</sup>) apresentado por um professor de matemática é uma tradicional videoaula na qual o professor apresenta os conceitos básicos de probabilidade, utilizando a mesma linguagem dos livros didáticos. O canal a que pertence esse vídeo chama a atenção pelo número de inscrições (mais de 500 mil).

<sup>46</sup> <https://youtu.be/EuPGf5ul6y0>

<sup>47</sup> <https://youtu.be/5CsfRfEFKv0>

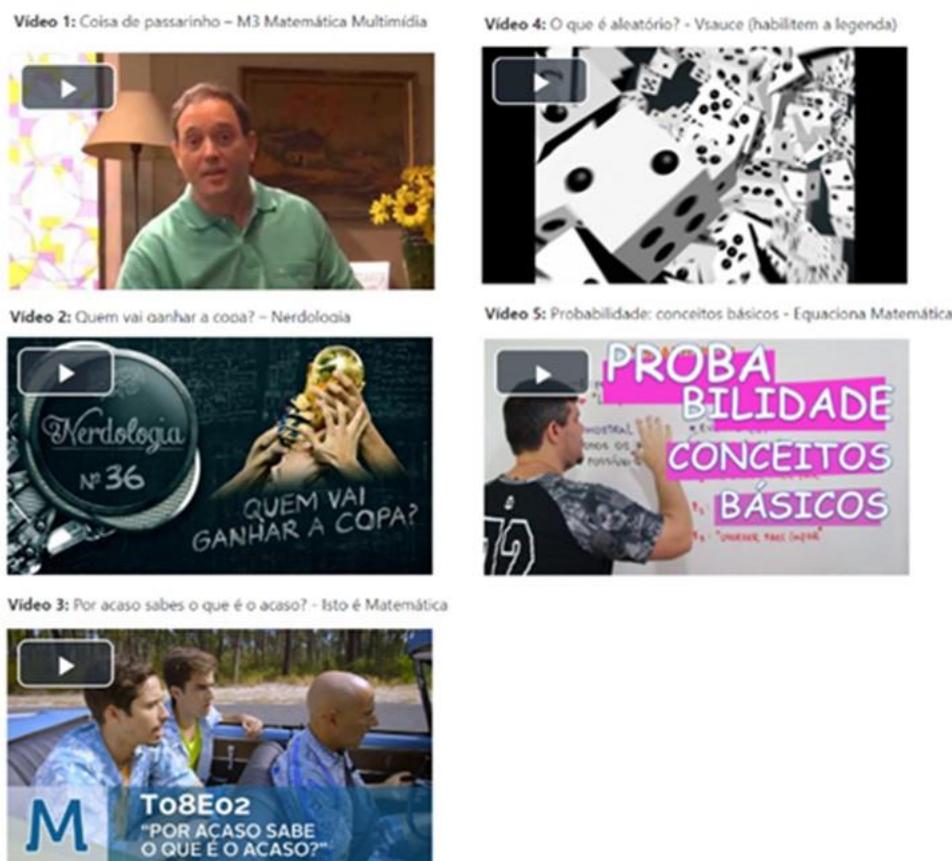
<sup>48</sup> Segundo a Wikipedia, *geek* “se refere a pessoas peculiares ou excêntricas, fãs de tecnologia, eletrônica, jogos eletrônicos ou de tabuleiro, histórias em quadrinhos, mangás, livros, filmes e séries” (GEEK, 2021).

<sup>49</sup> <https://youtu.be/N6cWt9qq3Y4>

<sup>50</sup> <https://youtu.be/9rIy0xY99a0>

<sup>51</sup> <https://youtu.be/8g571hUvgeo>

**Figura 4 - Vídeos da atividade 4**



Fonte: Extraído do Youtube

A escolha do tema Probabilidade para os vídeos apresentados se deu por diversas razões: para trazer diferentes possibilidades de abordar os conceitos trabalhados na lição do TED-Ed da atividade 3; devido ao extenso número de vídeos sobre esse assunto, cada um com uma característica diferente; devido à percepção da minha experiência docente, de que a probabilidade é um conteúdo matemático considerado difícil tanto por estudantes quanto por docentes<sup>52</sup>. De acordo com Lopes (2008), a formação docente, atualmente, não trabalha de forma significativa os conceitos relacionados à Probabilidade, o que dificulta a implementação e o desenvolvimento de qualidade sobre essa temática nas salas de aula da educação básica. Mediante tais considerações, acredito que elaborar uma atividade com esse conteúdo foi uma oportunidade de as/os participantes reverem conceitos, discutirem diferentes metodologias, tirarem possíveis dúvidas e, conseqüentemente, produzirem conhecimento, o que pode impactar positivamente em suas próprias práticas.

Para estruturar a atividade, foi proposta a seguinte dinâmica:

<sup>52</sup> Ponte e Núñez (2019) apontam algumas pesquisas acerca dessa dificuldade percebida por mim.

- Com a escolha individual de um vídeo, foram formados pares para discutir sobre suas escolhas, tomando por base questões como: Existem vídeos que são mais apropriados para possibilitar a produção do conhecimento? Algum vídeo não é recomendado para ser utilizado no ensino de matemática? De que forma um vídeo do tipo videoaula poderia ser utilizado em sala de aula sem ser de forma domesticada? Isso é possível? Que tipo de atividade eu posso elaborar com cada um desses vídeos? Como colocamos em prática as discussões teóricas anteriores na elaboração proposta?

- Após essa primeira discussão, as pessoas foram reagrupadas (ainda em duplas) de acordo com a escolha dos vídeos para, assim, começarem a elaborar uma atividade com o vídeo escolhido.

- Depois de algum tempo de criação, as duplas viraram quartetos para que, desse modo, pudessem socializar suas ideias, compartilhar dúvidas e descobertas, visando à elaboração de uma atividade de acordo suas realidades, levando em conta, além de suas próprias vivências e contextos, todas as discussões e trabalhos realizados no curso até então.

- No final do encontro, os grupos apresentaram as propostas, discutindo como foi o processo de elaboração delas em relação à dinâmica, ao papel docente, ao tipo de aula que planejaram, além do papel que o vídeo teve naquela proposta. A proposta elaborada foi, então, publicada no *Moodle*.

Acredito que essa dinâmica pôde promover grande interação entre as/os docentes, possibilitando o engajamento na prática.

### **Atividades on-line 3:**

Para a atividade on-line das semanas seguintes foi proposta a atividade 5, intitulada de “O problema do raio da Terra” (Apêndice I). Essa atividade foi elaborada por mim no TED-Ed<sup>53</sup>, utilizando o vídeo “O raio da Terra”<sup>54</sup>, do canal *Isto é Matemática* (Figura 5), e teve como objetivos, além de apresentar outro tipo de atividade na plataforma, promover, novamente, a realização de um problema no ciberespaço, em que as informações, trazidas ou não pelo vídeo, possibilitassem uma reflexão acerca da constituição de conhecimento matemático (nesse caso envolvendo geometria, trigonometria, entre outros conteúdos abordados), pedagógico (de que forma trabalhar com esse vídeo em suas salas de aula) e tecnológico (conhecendo a plataforma TED-Ed e outros recursos que emergissem).

<sup>53</sup> <https://ed.ted.com/on/CPd936gi>

<sup>54</sup> <https://youtu.be/KrVBgBVIXe4>

**Figura 5** - Layout da atividade O raio da Terra – TED-Ed

Fonte: Dados da pesquisa

Ao produzir e apresentar uma atividade para que as/os participantes do curso analisassem e discutissem, me coloco como alguém que também está em formação e que conta com as experiências e a contribuição de colegas para melhorar suas próprias práticas. Assim, além de refletirmos sobre a matemática que pode ser produzida ao realizar a tarefa, poderíamos estabelecer uma maior aproximação, contribuindo para uma relação horizontal entre todas as pessoas.

#### **Encontro 4:**

No início do encontro 4, foi proposta uma retomada da atividade 5 e, em seguida a realização da atividade 6, “Elaborando uma atividade com o  $M^3$  – Matemática Multimídia” (Apêndice J), que tinha como objetivo promover a reflexão sobre as atividades e os materiais propostos por essa plataforma de recursos educacionais multimídias. Além disso, as/os participantes elaboraram uma atividade com o vídeo selecionado, para os contextos nos quais suas práticas estão situadas. Foram apresentados o vídeo, intitulado “Embalagens”<sup>55</sup>, juntamente com o *Guia do Professor*, que traz sugestões de atividades e um embasamento matemático a respeito do vídeo. Foram feitas algumas adaptações no guia original, pois um dos materiais que está sugerido como complementar não estava no ar na época, o que fez que eu optasse por substituí-lo por outro. A dinâmica desta atividade foi a mesma realizada na atividade 4, com a formação de pares e depois quartetos.

O vídeo selecionado para ser trabalhado nesta atividade (Figura 6) apresenta um problema no qual uma funcionária, recém-contratada por uma cooperativa de certa comunidade,

<sup>55</sup> <https://youtu.be/iOcdL33DOKs>

se depara ao ter que embalar um conjunto de velas artesanais, que tem o formato de paralelepípedo retângulo, a partir de uma folha de papelão retangular. Para isso, ela recebe a ajuda de uma funcionária mais experiente que, ao auxiliá-la, aborda conceitos de área, perímetros, polinômios e funções polinomiais. Os materiais sugeridos no *Guia do Professor* são: um recurso de áudio em que se discute a definição de parábola, no formato de programa de rádio; um experimento, acompanhado de um vídeo explicativo, no qual, através da construção de diferentes caixas no formato de paralelepípedo retângulo com uma folha de papel, se propunha a descobrir qual delas teria o maior volume para, assim, responder qual seria o maior volume possível que conseguiriam obter com aquela mesma folha; e, por fim, uma animação<sup>56</sup> feita com o *GeoGebra*, em que é possível visualizar, simultaneamente, a atura da caixa no retângulo original, a caixa formada e o valor do volume da caixa no gráfico da função polinomial do volume pela altura.

**Figura 6 - Vídeo Embalagens**

The image shows a screenshot of a website. At the top, there is a header with the text 'Recursos educacionais multimídia para a matemática do ensino médio.' and logos for 'Matemática Multimídia' and 'UNICAMP'. Below the header is a navigation bar with links: 'Início', 'Recursos educacionais', 'Justificativa pedagógica', 'Histórico', and 'Colaboradores'. A search bar is present with the placeholder text 'Procure algum termo (tema, conteúdo, etc.)' and a 'PESQUISAR' button. The main content area is titled 'Embalagens' and includes a video player showing two women talking. To the right of the video, there are social media sharing icons and a list of 'Os arquivos' (The files) which includes 'Pacote completo', 'Vídeo', and 'Guia do professor'.

Fonte: Extraído do site *M<sup>3</sup> – Matemática Multimídia*

Ao se deparar com diferentes materiais didáticos multimídia, as/os docentes tiveram a oportunidade de refletir sobre os possíveis caminhos matemáticos que suas propostas pedagógicas teriam, dependendo do uso que fariam de cada um deles. Isso porque trabalhar com diferentes mídias, como um vídeo, um áudio, um experimento ou uma animação, cada uma com suas características, pode levar a diferentes desdobramentos, fazendo parte do Design Instrucional de atividades-com-TD (NUNES, 2011).

<sup>56</sup> Este material substituiu um software do *M<sup>3</sup>* que estava fora do ar.

**Atividades on-line 4:**

Nas atividades on-line seguintes, foram propostas a leitura do texto *Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à Educação Matemática*, (MALTEMPI, 2004) e a participação no Fórum de discussões sobre o texto lido (Apêndice K). O objetivo da leitura e da discussão em questão foi introduzir as ideias do Construcionismo e levar a uma reflexão sobre como pode ocorrer a construção (produção/constituição) de conhecimento com a utilização das tecnologias. Essa reflexão trouxe mais fundamentos para o desenvolvimento das ideias acerca da constituição de conhecimento que ocorre com o trabalho com vídeos, além de permitir uma discussão do ciclo (espiral ou turbilhão) de ações construcionistas (descrição-execução-reflexão-depuração-descrição) para promover a aprendizagem, que pode ocorrer no processo de produção de atividades com TD.

Além da leitura, esse foi o momento de iniciarmos a atividade final do curso, que consistia na elaboração de uma proposta pedagógica com vídeos do *Youtube* e o desenvolvimento dela com as/os estudantes. O primeiro passo proposto foi a escolha de um vídeo e a publicação de um pequeno relato contendo as primeiras ideias de cada participante.

**Encontro 5:**

Os encontros seguintes foram dedicados à atividade final do curso, que consistiu na produção de uma atividade-matemática-com-vídeos (Apêndice L). Para isso, tínhamos como fundamentação todas as práticas vivenciadas até ali, compostas por leituras, discussões, compartilhamento de ideias e experiências, bem como as próprias vivências, crenças e contextos de cada pessoa. A intenção, com essa elaboração, era de que cada docente se transformasse em designer (FILATRO, 2008), produzindo um produto para fins educacionais utilizando um vídeo do *Youtube* como recurso. Essa produção foi realizada de forma coletiva e colaborativa (FIORENTINI, 2004), pois a dimensão colaborativa perpassa o movimento de Cyberformação (PAZUCH, 2014).

Foram formados grupos de trabalho de acordo com a escolha dos conteúdos a serem desenvolvidos, anos (ou séries) em que as/os docentes lecionavam ou escola em que trabalhavam. Com base nas ideias do Design Instrucional, em cada grupo foi efetuada uma análise das necessidades de suas turmas para refletir acerca do tipo de atividade que gostariam de levar para suas salas de aula, levando em conta o papel que o vídeo estaria desempenhando na atividade proposta e, também, quais papeis docentes e estudantes teriam durante a realização da atividade.

Em seguida, cada grupo fez o planejamento geral da proposta, levando em conta a análise das necessidades, como: quais os conteúdos que seriam trabalhados para aquela turma específica; quais as características daquelas/daqueles estudantes; quanto tempo seria utilizado e por quê; quais as condições de acesso à TD que a escola possui; e como seriam utilizadas. Além disso, decidiram qual vídeo seria utilizado e porque, visto que algumas pessoas do grupo já haviam indicado pelo menos um vídeo para ser trabalhado. Juntamente com a escolha do vídeo, discutiram questões referentes à atividade em si, como: quais os objetivos da atividade; que conhecimentos matemáticos (ou não matemáticos) seriam desenvolvidos; de que forma o vídeo estaria atuando na constituição dos conhecimentos; em que momento ou de que maneira ele seria inserido.

Feito isso, começamos o desenvolvimento de cada proposta, com introdução e a contextualização, as questões formuladas e o fechamento. As propostas não foram finalizadas nesse encontro, mas foram estruturadas para que, durante as semanas seguintes, todos pudessem ler e analisar as atividades produzidas e, assim, contribuir com comentários, críticas e sugestões. Foi também realizada uma socialização das propostas no *Moodle* para que pudséssemos comentar (Apêndice M).

#### **Atividades on-line 5:**

Nas atividades on-line da semana, além da elaboração dos comentários aos grupos, foi sugerida a leitura do texto *Utilizando tecnologias digitais para o design de atividades abertas em Matemática*, (FIGUEIREDO; GROENWALD, 2018), para que as/os docentes pudessem conhecer as ideias do Design Instrucional, que poderia ajudar na elaboração de atividades com tecnologias digitais, inclusive de vídeos do *Youtube*. Durante o curso, também optei por sugerir a leitura de *Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador*, (VALENTE, 2003), para contribuir nas reflexões sobre como se dá a aprendizagem com o computador, mais especificamente em relação ao uso da internet (Apêndice N).

#### **Encontro 6:**

O encontro 6 foi dedicado às discussões acerca dos comentários recebidos em cada proposta, para adequações e possíveis reformulações. Ao final do encontro, as propostas finais foram socializadas no *Moodle* (Apêndice O) e, nas semanas seguintes, as/os docentes desenvolveram as propostas elaboradas em suas salas de aula.

#### **Encontro 7:**

O encontro 7 foi dedicado à avaliação e à readequação das propostas elaboradas, considerando as experiências nas salas de aula, o que funcionou e o que precisaria ser modificado, seja a respeito de aspectos metodológicos, matemáticos, tecnológicos, pessoais, de funcionalidade e utilização do vídeo, entre outros. Para isso, as/os docentes fizeram uma socialização da experiência em sala de aula, que contou com a contribuição de todas as pessoas presentes, no sentido de avaliarem o processo, com sugestões e críticas, além de vislumbrarem como seriam desenvolvidas as atividades elaboradas pelos outros grupos em suas turmas.

Também no último encontro fizemos uma avaliação sobre o processo de elaboração das propostas, que envolveu um trabalho de colaboração. Nessa avaliação, pudemos refletir e discutir em torno de alguns aspectos como: o processo de escolha do vídeo pelo grupo; a atuação do vídeo no processo de elaboração da atividade; a dinâmica do trabalho em grupo; o movimento de dar e receber comentários sobre os trabalhos; e as vivências do curso como um todo para esse momento de elaboração da atividade.

Apesar de essa avaliação estar focada apenas nas últimas atividades, que objetivaram a elaboração das propostas, todo o processo formativo acabou sendo discutido em conjunto, já que as atividades realizadas durante o curso foram pensadas e elaboradas para servir de fundamentação para as propostas desenvolvidas pelos grupos. No entanto, como última atividade on-line, as/os participantes responderam um questionário de avaliação de todo o curso, que foi disponibilizado via *Google Forms* (Apêndice Q).

Diante de tais considerações, destaco que, até este momento, apresentei todo o planejamento e o desenvolvimento do curso de extensão, que foi construído durante a primeira edição do curso, levando em consideração a realidade dos participantes. Nesse contexto, destaco que, para a segunda edição, algumas modificações foram realizadas de forma a readequar algumas atividades e dinâmicas de acordo com a primeira experiência e resultados. Além disso, o contexto da pandemia da COVID-19 em que estávamos passando durante a segunda edição do curso, fez com que alterações metodológicas ocorressem, tendo como principal delas a quase totalidade do curso ter sido de forma on-line. Essa e outras modificações que surgiram no decorrer do curso serão descritas nas próximas seções.

#### **5.4 A primeira edição do curso**

A primeira edição do curso aconteceu no período de setembro a dezembro de 2019, e contou com 20 pessoas inscritas. Dessas, 19 professoras e professores iniciaram o curso, mas

apenas 12 chegaram até o final. Todas/todos lecionavam na rede pública de ensino, contemplando a rede municipal e estadual paulista, nas cidades da região de Campinas, dentre elas Hortolândia, Sumaré, Vinhedo, Limeira, Americana, Nova Odessa e a própria cidade de Campinas.

Trata-se de um grupo de docentes experientes, com uma média de 15 anos de sala de aula. Como é comum para muitas professoras e professores que ensinam matemática no Brasil, a Licenciatura em Matemática não havia sido a primeira graduação de algumas pessoas, sendo que uma delas não possuía a habilitação em Matemática, apesar de ensinar essa disciplina em sua escola. Apenas duas pessoas relataram que tiveram contato com as TD durante a graduação, mas só uma afirmou que esse contato foi voltado especificamente ao ensino.

Também me chamou a atenção que, nesse grupo, que a realização de atividades de formação continuada não era uma prática frequente, já que apenas sete docentes haviam realizado algum curso envolvendo tecnologias no ensino, e menos da metade possuía alguma pós-graduação em diferentes áreas. No entanto, relataram que não conseguiram aplicar o que aprenderam nesses cursos realizados em suas salas de aula, ou que o curso foi muito superficial, ou ainda que, apesar de ter sido muito proveitoso durante o oferecimento do curso, não houve continuidade, seja por causa da interrupção de projetos, seja por não utilizarem em suas práticas na escola.

Entre os motivos apresentados pelas pessoas que acabaram não concluindo o curso estão razões familiares, de saúde e a sobrecarga de trabalho, afirmando que, apesar de estarem gostando de participar, não conseguiram conciliar as outras demandas pessoais. Apenas um dos professores alegou não ter se interessado pelo tema abordado no curso e nas discussões ali estabelecidas.

No quadro a seguir (Quadro 3), apresento as pessoas que concluíram o curso. Outros nomes (daquelas pessoas que desistiram) podem aparecer na descrição e análise dos dados apresentadas na próxima capítulo, pois, apesar de não terem concluído o curso, suas participações, mesmo que pontuais, foram relevantes em diversos momentos das práticas desenvolvidas.

**Quadro 3** - Participantes da 1ª edição do curso de formação

Nome <sup>57</sup>	Formação	Nível de Ensino que lecionava na época
Samuel	Licenciatura em Matemática	Anos Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA)

<sup>57</sup> Todas/todos as/os docentes concordaram em participar da pesquisa e ter seus nomes revelados.

Rosângela	Licenciatura Plena em Ciências Biológicas	Anos Finais do Ensino Fundamental
Ubiratan	Ciência Biológicas com habilitação em Matemática	Anos Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio
Ailton	Superior em Matemática	Ensino Médio
Jobert	Licenciatura em Ciências com Habilitação Plena em Matemática	Anos Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio
Andreia	Licenciatura em Matemática	Anos Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio
Luciana	Ciências e Licenciatura Plena em Matemática	Ensino Médio
Joice	Licenciatura Plena em Matemática com ênfase em Física e Informática.	Ensino Médio
Luís	Tecnologia Têxtil e Formação especial de Docentes em Matemática	Ensino Médio
Aparecida	Licenciatura em Matemática	Ensino Médio
Helena	Licenciatura em Matemática	Ensino Médio
Eliana	Licenciatura em Matemática e Biologia	Ensino Médio

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme mencionado anteriormente, durante o curso o grupo foi desenvolvendo algumas características que o colocaram em movimento de constituição de uma comunidade de aprendizagem, a partir da estrutura e do estabelecimento de rotinas mantidas no curso. Isso possibilitou o engajamento nas práticas desenvolvidas, o reconhecimento e o respeito mútuo entre as pessoas, a sensação de responsabilidade e de pertencimento àquele lugar e a identificação com as práticas que estavam sendo desenvolvidas ali. Nesse cenário, considero que meu papel como formadora foi fundamental para que essa constituição acontecesse, dando voz e protagonismo às/aos docentes, valorizando suas próprias experiências e concepções, ao mesmo tempo em que problematizava e instigava a reflexão sobre o uso das TD. Isso porque a participação de cada uma/um revelava que aquela experiência estava proporcionando novos sentidos para suas realidades.

## 5.5 A segunda edição do curso

Durante a primeira edição do curso e, principalmente, após o término dele, me deparei com um montante de dados, que talvez não fossem suficientes para me ajudar a responder à questão de pesquisa. Para fins de exemplificação, posso mencionar que minhas notas de campo estavam um tanto superficiais, com descrições e reflexões pouco detalhadas, apesar de trazerem reflexões a respeito de minha postura como pesquisadora/formadora, apontando momentos de dúvidas e confusão entre esses dois papéis desempenhados por mim.

No entanto, entendo que o plano de condução de uma prática formativa investigativa adquire sua forma durante seu curso, e é muito comum que o plano inicial vá sendo aprimorado à medida que a pesquisa se desenvolve, adquirindo contornos que se aproximam de uma pesquisa da própria prática de formação continuada de professoras e professores. Nesse processo investigativo, as práticas investigativa, reflexiva e educativa caminham juntos, ou seja, “a prática educativa, ao ser investigada, produz compreensões e orientações que são imediatamente utilizadas em sua própria transformação, gerando novas situações de investigação” (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p. 113). Com isso, em meu processo de investigação da minha própria prática como formadora, me propus a conduzir uma nova edição do curso desenvolvido, já que a primeira edição permitiu meu próprio amadurecimento como pesquisadora e o melhor delineamento da pesquisa.

A segunda edição do curso ocorreu entre março e julho de 2020 e contou com nove participantes do início ao fim do curso, não havendo nenhuma desistência no meio do caminho. Essa é a primeira característica que diferencia a primeira da segunda edição, porém, está longe de ser a única.

No dia que aconteceu o primeiro encontro, 14 de março de 2020, o Governo do Estado de São Paulo acabara de decretar a suspensão do ensino presencial em todo o Estado, devido à pandemia da COVID-19 (SÃO PAULO, 2020b). O que todos acreditavam que duraria semanas, durou meses, chegando a ultrapassar mais de um ano, o que impossibilitou que houvesse mais encontros presenciais no curso. Algumas adaptações tiveram que ser feitas e, com a concordância de todas/todos, o curso pôde seguir de forma totalmente on-line.

Os encontros que seriam presenciais ocorreram via *Google Meet*<sup>58</sup> e algumas atividades foram reordenadas na esperança de ainda conseguirmos fazer algum encontro presencial, o que não ocorreu. As atividades em grupo foram feitas em horários diferenciados, em que eu e cada grupo nos reuníamos (também via *Google Meet*) para discutir e elaborar as atividades separadamente a fim de, posteriormente, socializarmos com o grupo todo. Isso fez com que o tempo do curso se estendesse um pouco, já que a previsão de término era o mês de maio e acabou sendo finalizado no início de julho.

Chamou-me muito a atenção o fato de que, mesmo estando atravessando uma situação difícil e nova, em que as/os docentes estavam com muito mais trabalho que costumavam ter, ninguém desistiu do curso. Isso se deve, a meu ver, ao fato de elas/eles terem encontrado no

---

<sup>58</sup> O *Google Meet* é um aplicativo de videoconferência que foi muito utilizado durante a pandemia da COVID-19, por oferecer recursos como compartilhar apresentação, gravar a conferência, conversar por chat e por áudio e vídeo, entre outros. <https://meet.google.com/>

grupo um local onde pudessem “fugir” de suas novas rotinas, socializando com pessoas diferentes e que compartilhavam os mesmos interesses, além de estarem utilizando e ressignificando as práticas desenvolvidas no curso de forma imediata em suas realidades escolares, que agora era remota.

É preciso mencionar que as professoras e os professores que se inscreveram na segunda edição do curso também lecionavam na rede estadual de ensino, especificamente nas cidades de Sumaré e Hortolândia. O grupo era composto por pessoas entre 30 e 40 anos, com uma média de nove anos de experiência docente. Ao procurar pelo curso, disseram estar buscando, inicialmente, diferentes metodologias para que pudessem “diversificar” suas aulas, de forma que elas fossem mais interessantes e atrativas para as/os estudantes. Dessa forma, acreditavam que os vídeos tinham potencial para motivar as/os estudantes em aprender matemática.

Cabe destacar que ninguém havia vivenciado o uso de tecnologias em sua formação inicial, apesar de todos/todas terem feito suas graduações na primeira década dos anos 2000, o que evidencia as deficiências dos cursos de formação inicial no que diz respeito à inclusão e integração das TD. Diante disso, apenas uma professora havia tido experiências com o uso de TD em algumas ações de formação continuada que havia participado e, para ela, foram muito importantes para que acreditasse no potencial das tecnologias no ensino de matemática.

Apesar de afirmarem que não tinham muito “domínio” no uso das tecnologias, destacavam sua boa relação com elas fora da sala de aula, em suas vidas cotidianas, sendo usuárias/usuários ativos de aplicativos de celulares, softwares diversos, redes sociais, entre outras mídias. Porém, quando falamos do uso desses recursos dentro do ambiente escolar, parece haver um descompasso. Seja pela falta de equipamentos na escola, seja pelo medo e pela não formação para o uso, conforme relataram. As/os docentes apresentavam preocupações acerca do fato de que suas formações não contemplaram o uso das TD, e sentiam a necessidade da inclusão digital em suas práticas.

No entanto, mesmo com as dificuldades relatadas e a não participação em formações com TD, elas/eles afirmavam já terem se aventurado em utilizar alguns recursos tecnológicos, como vídeos, apresentações utilizando o *Datashow*, e *GeoGebra*, por exemplo. Apenas uma professora (que era a única recém-formada do grupo) afirmou que nunca havia utilizado recursos digitais, sendo que, em outro extremo, um deles se destacava, devido a sua experiência no uso de diversos softwares em suas práticas, inclusive ao ministrar uma disciplina em sua escola sobre mídias digitais.

**Quadro 4 - Participantes da 2ª edição do curso de formação**

<b>Nome<sup>59</sup></b>	<b>Formação</b>	<b>Nível de Ensino que lecionava na época</b>
Elaine	Administração e Pedagogia	Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio
Daniela	Licenciatura em Ciências do Ensino Fundamental e Habilitação em Matemática/Especialização em Educação Matemática	Ensino Médio
Valéria	Licenciatura Plena em Matemática	Ensino Médio
Erika	Licenciatura Plena em Matemática	Ensino Médio
Carla	Licenciatura em Matemática	Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio
Carina	Licenciatura em Matemática / Mestrado Profissional em Rede Nacional - PROFMAT	Ensino Médio
Geraldo	Administração de Empresas e Licenciatura em Matemática	Anos Finais do Ensino Fundamental
André	Licenciatura Plena em Matemática e Pedagogia (em andamento) / Mestrado Profissional em Rede Nacional – PROFMAT (não concluído)	Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio
Daniel	Bacharelado em Física, Matemática Pura e Aplicada, e Licenciatura em Matemática / Mestrado em Teoria de Campos em Cosmologia	Ensino Médio

Fonte: Dados da pesquisa

É importante mencionar que, apesar dos encontros presenciais terem sido substituídos pelos encontros virtuais, as características de uma comunidade de aprendizagem docente também puderam ser evidenciadas nesse segundo grupo, assim como haviam sido sinalizadas em relação ao primeiro grupo. Acredito que a situação em que estávamos, diante da pandemia e das preocupações com a própria saúde, com a saúde de familiares e de estudantes, além das dificuldades e desafios em seguir com o ensino de matemática em condições adversas, possibilitou o engajamento nas práticas desenvolvidas, nas discussões teóricas, que eram sempre relacionadas com as práticas e a situação atual, na descoberta de possibilidades de trabalho com vídeos e na elaboração de atividades próprias.

Além disso, o ambiente acolhedor para desabafos e angústias, principalmente no momento vivido, fez com que cada pessoa pudesse se reconhecer na outra, a partir de suas dificuldades, e também possibilitou que tivessem confiança no curso a partir dos relatos trazidos por pessoas conhecidas que tinham participado da primeira edição. Aliada a isso, acredito que minha experiência anterior me deu mais segurança para oferecer um ambiente acolhedor, cooperativo e colaborativo. As decisões foram sempre tomadas conjuntamente, como a decisão da continuidade do curso de forma remota, os prazos de entrega das atividades, a escolha por elaborar uma atividade para ser desenvolvida também de forma remota, o que não estava no meu planejamento inicial.

<sup>59</sup> Todas/todos as/os docentes concordaram em participar da pesquisa e ter seus nomes revelados.

## 5.6 Textos de Campo e Procedimentos de Análise

Na pesquisa narrativa, os dados produzidos são chamados de textos de campo, e são chamados assim, pois são criados por todas as pessoas participantes da pesquisa, incluindo a/o pesquisadora/pesquisador, com o objetivo de representar diversos aspectos da experiência de campo, mas que de certa forma, refletem os interesses da/do própria/próprio pesquisadora/pesquisador. Ela/ele pode interferir nas respostas das/dos participantes pela forma como reagem, por exemplo.

Nesse sentido, os textos de campo são modelados pelos interesses e desinteresses da/do pesquisadora/pesquisador ou da/do participante, ou de ambos (CLANDININ; CONNELLY, 2011). Esses textos podem ser compostos de histórias de professoras/professores, escrita biográfica, escrita de diários, notas de campo da experiência, conversas, entrevistas, documentos, fotografias, observações, planos de aula, experiências de vida, entre outros. A composição dos textos de campo, no entanto, é uma tarefa complexa, pois demanda a atenção da pesquisadora/pesquisador em relação ao espaço tridimensional: o lugar em que se encontram, os momentos particulares e os termos pessoais e sociais envolvidos. Além disso, os textos de campo devem permitir que a história possa ser recontada, permitindo que mudanças ocorram, sendo eles sempre interpretativos.

Nesta pesquisa, os textos de campo são oriundos das duas edições do Curso de Extensão “Vídeos do *Youtube* no Ensino de Matemática”, sendo compostos pelas respostas das/dos docentes aos questionários iniciais e finais; transcrições das gravações dos encontros presenciais e on-line do curso; registros das atividades realizadas por meio do *Moodle* e discutidas presencialmente (ou de forma remota); e anotações no diário de campo da pesquisadora, que eram feitas após cada um dos encontros, contendo comentários, percepções e reflexões.

Na segunda edição do curso, tendo havido uma evolução e aprimoramento do papel de formadora-pesquisadora, foram adicionados, aos textos de campo, relatos escritos pelas/pelos participantes no decorrer do curso, o primeiro ao final do primeiro mês e o segundo ao final do terceiro mês (o curso teve duração de pouco menos de quatro meses), em que elas/eles apresentaram reflexões, aprendizados, dúvidas e questionamentos. Esse material veio a contribuir com a pesquisa, na medida em que foi possível capturar visões e percepções de quem não ficava evidente nos encontros presenciais (ou on-line).

Terminado o período do curso e, com ele, meu afastamento do campo de pesquisa, é chegado o momento de analisar todos os textos de campo produzidos. Clandinin e Connelly (2011) afirmam que a tarefa da/do pesquisadora/pesquisador é descobrir e construir sentidos dos textos de campo, que “precisam ser reconstruídos para se tornarem textos de pesquisa” (CLANDININ; CONNELLY, 2011, p. 176). O processo de transição dos textos de campo para os textos de pesquisa é repleto de questionamentos e reflexões sobre seu sentido e significância social. Com isso, para conseguir traçar um caminho nesse processo de transição, achei necessário adotar algumas estratégias de organização e sistematização dos textos de campo.

Num primeiro momento, li as respostas dadas ao questionário inicial, buscando caracterizar as/os participantes. Após isso, assisti a todas as gravações dos encontros e, simultaneamente, fui fazendo a leitura dos outros textos de campo produzidos, as anotações do diário de campo, atividades realizadas e respostas ao questionário final. No caso da segunda edição, também houve os relatos pessoais acerca do curso, que ocorreram em dois momentos distintos. Essa primeira leitura foi importante para que eu pudesse de fato conhecer todos os textos de campo e, assim, posicioná-los em relação ao espaço tridimensional da pesquisa.

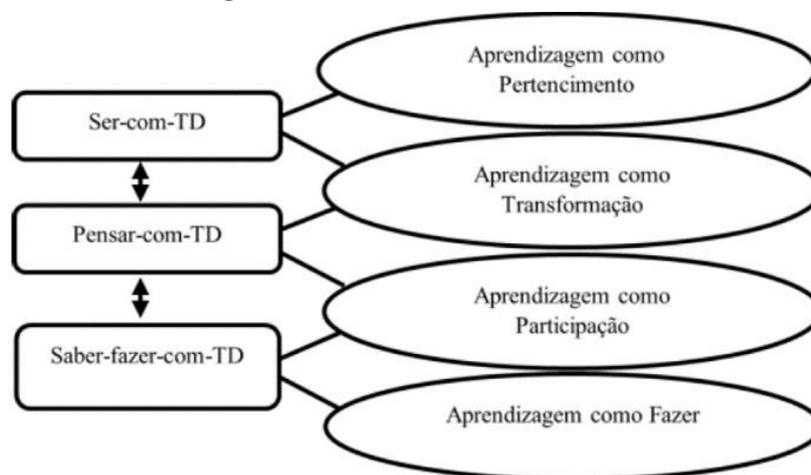
Num segundo momento, dediquei-me à sistematização desses dados: organização das respostas dos questionários em planilhas eletrônicas, identificação das manifestações de cada participante, transcrições de trechos dos encontros presenciais e on-line, organização cronológica de todos os textos de campo. Essa organização foi me possibilitando a identificação de pontos de convergência e divergência nas manifestações das/dos participantes em diferentes momentos, histórias que se conectavam, tensões geradas em determinadas discussões, entre outros aspectos que começaram a se destacar e que, segundo minhas interpretações, poderiam fornecer uma linha de raciocínio que conduzisse a análise. Como estava buscando indícios de aprendizagens, tendo como fundamento a aprendizagem como participação social, esse movimento de “olhar” todo o processo de forma sistemática me auxiliou na identificação de mudanças de padrões das/dos participantes, indicando, assim, algumas transformações/aprendizagens.

Durante esse movimento de sistematização, de organização e de pré-análise dos textos de campo, foram emergindo alguns eixos de análise, em diálogo com os referenciais teóricos adotados, que me levaram a refletir sobre o foco e a forma de apresentar e de desenvolver a análise dos textos de campo. Esses eixos, de alguma forma, refletiam as aprendizagens que estavam sendo evidenciadas, mas elas apareciam durante todo o processo, não sendo possível separar umas das outras.

Sobre as formas de capturar as aprendizagens ocorridas em uma comunidade, Fiorentini (2020) afirma que elas podem ser feitas por meio da descrição e da análise de seus processos de participação e reificação, permeando aprendizagens pontuais e mudanças ao longo do tempo. Com isso, percebi que seria mais interessante selecionar episódios que se destacaram durante o processo formativo para, a partir deles, entrelaçar os textos de campo que foram produzidos, para compreender como as aprendizagens foram ocorrendo, compondo, desse modo, histórias das aprendizagens, a partir dos eixos de análise que as perpassassem.

Por meio de um processo sistemático de descobrir e de construir sentidos com os textos de campo, os eixos de análise foram emergindo, com esses textos e com as narrativas que estavam sendo construídas, refletindo as aprendizagens que estavam sendo evidenciadas durante o processo. Esses eixos de análise, descritos a seguir (Figura 7), foram construídos por meio da compreensão de que os atos de *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD* estavam intimamente relacionados com as formas de aprender, propostas por Cristóvão e Fiorentini (2018), que são: *aprendizagem como participação*, *aprendizagem como fazer*, *aprendizagem como pertencimento*, e *aprendizagem como transformação*<sup>60</sup>.

**Figura 7 - Eixos de análise**



Fonte: Produzido pela autora

Entendo que, ao *ser-com-TD*, as/os docentes experenciam e vivenciam os recursos tecnológicos. Esse *ser-com-TD* evidencia a intencionalidade ao estar com as TD, compreendendo-as como meios de constituição de conhecimento matemático, levando a uma *aprendizagem como transformação* na maneira de entender e de agir com as TD, além de uma

<sup>60</sup> Essa compreensão surgiu durante o Exame de Qualificação desta tese, em que o prof. Dr. Maurício Rosa, ao ter contato com os dados apresentados no texto, sugeriu a existência dessa relação.

*aprendizagem como pertencimento*, ao se identificar com essa nova maneira. Ao experienciarem esse mundo-com-TD, as/os docentes se dispõem a *pensar-com-TD*, de forma que se percebem com elas e manifestam suas intenções (de forma oral ou por escrito) e suas transformações, o que corrobora o estabelecimento de uma *aprendizagem como participação e como transformação*. As atividades produzidas pelas/pelos docentes, possibilitadas pelo agir intencionalmente com as TD, ocorrem de forma que se percebem fazendo e refletem sobre aquilo, revelando um *saber-fazer-com-TD*, evidenciando *aprendizagens como fazer*, ao mesmo tempo em que o próprio ato de elaborar uma atividade destaca as *aprendizagens como participação*, por meio dos sentidos que são negociados.

O processo de escrita das narrativas analíticas tomou esses eixos analíticos como um fio condutor, considerando que tais elementos não engessaram a possibilidade de análise a partir das outras referências explicitadas nos capítulos anteriores. Diante disso, a seguir, apresento três narrativas analíticas: a primeira relativa à primeira edição do curso, a segunda sobre a segunda edição e a terceira sobre a minha própria trajetória de aprendizagens enquanto formadora-pesquisadora, durante as duas edições do curso.

## 6. Apresentação das narrativas analíticas

Neste capítulo, serão apresentadas as narrativas analíticas acerca das trajetórias de aprendizagens de algumas/alguns participantes do curso de formação intitulado “Vídeos do *Youtube* no ensino de matemática”. Escolhi apresentar três narrativas analíticas, sendo duas das histórias de um dos subgrupos de trabalho de cada edição do curso, e uma da minha própria história como formadora do curso, a fim de descrever o ocorrido naquele contexto.

Primeiramente, é preciso lembrar que a escrita de cada narrativa foi realizada a partir dos episódios relativos à elaboração e à socialização do desenvolvimento de uma atividade com vídeos, feita pelas professoras e professores participantes. Trata-se da última atividade realizada em cada curso (Apêndice L), sendo um momento importante para que as/os docentes colocassem em prática todas as vivências, discussões, leituras e reflexões promovidas acerca do trabalho com vídeos nos processos de ensino.

Na primeira edição do curso, a elaboração dessa última proposta foi realizada durante dois encontros presenciais, contando com manifestações nos fóruns de discussão do *Moodle* nas semanas que os intercalavam, além do último encontro, em que foi realizada a socialização das experiências de elaboração e de desenvolvimento da atividade na escola. Na segunda edição, como o curso estava sendo realizado de forma remota, a elaboração da proposta demandou mais tempo, contando com três encontros síncronos de forma on-line para cada subgrupo de trabalho, por meio de manifestações nos fóruns de discussão no *Moodle* e o último encontro, em que houve a socialização das experiências com as atividades remotas.

Conforme exposto no capítulo 5, a organização para a elaboração da atividade seguiu o Design Instrucional, contemplando, desse modo, as etapas de análise das necessidades, do planejamento geral, do desenvolvimento da proposta, e da avaliação da atividade desenvolvida com as/os estudantes. A atividade foi realizada em subgrupos, de acordo com os níveis de ensino, considerando os anos (ou séries) nos quais as/os docentes estavam atuando, que conteúdos que desejariam trabalhar e outras razões que pudessem emergir.

Como forma de organização, os dados apresentados estão identificados da seguinte maneira: (Professora/Professor, Identificação da Atividade, Local em que ocorreu, data). Exemplo: (LUCIANA, Questionário inicial, *Google Forms*, 26/09/2019). O símbolo [...] foi utilizado para suprimir algum trecho considerado irrelevante para a análise, além de ser acrescentado algum comentário ou explicação para esclarecer alguma fala com o texto entre colchetes []. Além disso, os excertos curtos de falas das/dos participantes são apresentados entre

aspas e em itálico no corpo do texto, sem identificação entre parênteses, para resultar em maior fluidez. Já os excertos longos (com mais de três linhas) e os trechos de diálogos transcritos, são apresentados em itálico, fonte 11, espaçamento simples e pequeno recuo, para maior destaque. Para melhor compreensão dos diálogos, pequenas edições foram feitas nas falas de modo a eliminar interjeições, vícios de linguagem e trechos que não tiveram relações com a discussão em questão.

A seção ***Flatland*** – **Promovendo um ambiente construcionista**, conta a história do grupo formado pelas professoras Luciana e Helena, e os professores Ailton, Jobert e Ubiratan, a partir do que foi vivido durante a elaboração da atividade, denominada pelo grupo de “*Flatland*”.

A seção seguinte, **Compreendendo os desafios do ensino remoto emergencial: uma atividade-matemática-com-vídeo-e-com-o-Google-Forms**, apresenta a história de aprendizagens do grupo formado por Carina, Daniel e André, a partir de suas experiências na elaboração de uma atividade remota sobre educação financeira.

Por fim, na última seção, **Uma formadora em forma/ação**, apresento a minha própria história de aprendizagem, evidenciando as aprendizagens situadas nas duas edições do curso por meio das duas narrativas apresentadas anteriormente.

## 6.1 ***Flatland*** – Promovendo um ambiente construcionista

### ***Conhecendo as/os professoras/es e suas primeiras ideias para a atividade final***

No dia que iniciamos a elaboração das propostas de atividades, as/os docentes iriam trazer suas primeiras ideias, apresentando pelo menos um vídeo que gostariam de trabalhar, conteúdos matemáticos que iriam focar, séries ou anos em que seriam desenvolvidas as atividades e possíveis datas para o desenvolvimento do trabalho em questão.

Os professores Jobert e Ailton e a professora Luciana realizaram essa reflexão prévia e apresentaram suas primeiras ideias no *Moodle*. Desse modo, pensaram em trabalhar conteúdos relacionados à Geometria Espacial, previsto no currículo da segunda série do ensino médio, para o quarto bimestre letivo, no qual estávamos na época.

*Vou trabalhar com o 2.º Ano do E. M. o conteúdo de volume de sólidos geométricos, pois eles [estudantes] têm grande dificuldade e uma grande carência. Ontem pedi para representar uma caixa de leite para responder um exercício e o aluno, um dos mais aplicados e interessados, [...] fez a representação de um cilindro.*

*Pretendo trabalhar vídeos bem simples, para que eles tenham uma noção do assunto, das formas espaciais, e como calcular o volume dessas representações.*

*A princípio vou usar os seguintes vídeos:*

<https://youtu.be/3iWl-Liuw5s> [...]

<https://youtu.be/ve30CbagLOW>

<https://youtu.be/Cp8H8AmIyZw>

<https://youtu.be/kt0WNnCoVLO>

*Ainda estou procurando mais vídeos.*

*O intuito do uso dos vídeos é fixar a atenção dos alunos com os conteúdos, e para isso, um pré-requisito para minha realidade são vídeos de curta duração, para não haver dispersão da atenção. [...] (JOBERT, Primeiras ideias para a atividade final, Registro no Moodle, 07/11/2019).*

*Com esse vídeo [link abaixo] relacionado para 2ª série do ensino médio, com a proposta de aplicar, em duas aulas consecutivas, para o estudo e compreensão das formas geométricas.*

*Não está sendo uma tarefa fácil, fiz algumas pesquisas em sites e canais, dentro da proposta que queria para minha aula, no público-alvo, e acabei por optar por essa ideia de vídeo que compreende os conceitos da geometria espacial, porque, a partir desse vídeo “Mão na Forma”, que apesar de ser um pouco antigo, remete a uma aprendizagem mais simples, sendo que dá para questionar diversas ideias e conceitos da geometria espacial. [...]*

*O vídeo desenvolve os conceitos de quadrado e cubo, mostrando outras formas geométricas que surgem a partir delas. A Geometria aparece até em forma de arte (<https://youtu.be/vTDn-InPAGU>) (AILTON, Primeiras ideias para a atividade final, Registro no Moodle, 07/11/2019).*

*Bom, pesquisei o Vídeo Flatland - Geometria Plana e Geometria Espacial (<http://www.matematica.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=12091#>), que irei aplicar na 2ª série do ensino médio, [com o] conteúdo Geometria métrica espacial. A princípio pensei em usar o software Power Point para inserir o vídeo, onde o aluno possa abrir no mesmo arquivo, assistir e realizar as perguntas sobre o vídeo e questões de matemática (LUCIANA, Primeiras ideias para a atividade final, Registro no Moodle, 08/11/2019).*

Na ocasião, Jobert apresentou uma preocupação em partir das dificuldades das/dos estudantes para elaborar a atividade, selecionando, para isso, vídeos que abordam diversos aspectos dos conteúdos da Geometria Espacial, desde as noções básicas sobre os sólidos, até os cálculos de volume. Por meio da utilização desses vídeos, Jobert afirmou que objetivava “fixar a atenção dos alunos com os conteúdos” por meio de vídeos curtos, na busca de promover o interesse e a motivação delas/deles, evidenciando o uso do vídeo como uma forma de sensibilização (MORAN, 1995). Esse docente, desde o início do curso, apresentava uma visão de que os recursos tecnológicos, incluindo os vídeos, tinham um potencial para atrair as/os estudantes, contrariando a concepção da Cyberformação, já que para ele, “os alunos só ser[iam] despertados através de um celular, tablet ou computador. Lousa, giz, caderno, é algo que não atrai e bloqueia os meus alunos”, conforme relatou no questionário inicial do curso.

Ailton também escolheu trabalhar com Geometria Espacial e chegou a desabafar como foi difícil decidir por um vídeo que atendesse suas expectativas, apresentando, assim, um único vídeo, por meio do qual poderia trabalhar com os conceitos iniciais sobre os sólidos geométricos. Ele enfatizou que, a partir do vídeo, “dá para questionar diversas ideias e conceitos da geometria espacial”, seguindo algumas propostas que foram trabalhadas durante o curso, manifestando sua identificação com as práticas ali vivenciadas, assim como Luciana, que diz pensar em “realizar as perguntas sobre o vídeo e questões de matemática”. Ela também

pensou em utilizar o vídeo como um disparador de questões, que possam levar estudantes a construir conceitos de geometria espacial. Além disso, ela introduz o uso de um recurso tecnológico, o *Power Point*, para além da simples apresentação, de forma que a/o estudante pudesse interagir com esse recurso.

Antes de iniciar o curso, Ailton não tinha tido nenhuma experiência com vídeos em suas aulas, e Luciana só havia utilizado alguns vídeos, “*como videoaulas e animações, para visualizar o conteúdo e complementar a aula*”. No entanto, observando suas ideias iniciais para a proposta de atividade com vídeo, podemos perceber que tanto Ailton quanto Luciana se apropriaram de alguns repertórios que foram compartilhados durante o curso, por meio da realização de atividades que propunham questões a partir das histórias apresentadas nos vídeos, e que promoviam uma participação mais significativa dessa mídia na atividade (Atividades 2, 3 e 5 – Apêndices E, F e I).

Como Jobert, Ailton e Luciana estavam lecionando para a mesma série e haviam selecionado o mesmo conteúdo matemático para trabalhar, foi possível formar um grupo de trabalho, juntamente com Ubiratan e Helena, que também lecionavam para a segunda série e manifestaram interesse em trabalhar com os conteúdos de Geometria Espacial.

Na ocasião do curso, Ailton lecionava há 14 anos, mas ainda não tinha utilizado tecnologias em suas práticas docentes, apesar de já ter realizado pelo menos um curso sobre o software *GeoGebra*. Ele decidiu se inscrever no curso, pois, como não tinha experiência em trabalhar com vídeos, afirmou que: “*foi o que me chamou atenção, é saber como que é essa movimentação em relação à matemática no uso de vídeos*”, e o curso poderia “*melhorar as práticas de aulas, com objetivo de Aperfeiçoamento Profissional e Pessoal*”.

Luciana trabalhava com Ailton na mesma escola, e decidiram fazer o curso juntos. Ela estava iniciando suas práticas como docente, e vinha lecionando há apenas três anos. Apesar disso, já havia participado de algumas ações de formação continuada, principalmente as que eram oferecidas pelo governo do estado, tendo feito também um curso de especialização sobre Práticas Pedagógicas.

Especificamente sobre vídeos, ela acreditava ser um recurso que poderia “*prender a atenção do aluno*”, deixar “*as aulas mais dinâmicas*” e, por isso, já havia utilizado algumas videoaulas e vídeos de animações em suas aulas, “*para visualizar o conteúdo e complementar a aula*”.

O professor Jobert era o mais experiente da turma, com mais de 30 anos de docência na rede estadual de ensino. Lecionava tanto para o ensino médio quanto para o fundamental e sua experiência com tecnologias digitais em sala de aula baseava-se em “*tentativa[s] e erro[s]*,”

*fazendo da curiosidade e do desejo de fazer a diferença nos meus educandos [e assim] conseguir resultados efetivos*”, como relatou no questionário inicial. Ele se inscreveu no curso após ter participado de algumas oficinas que ocorreram no IFSP, em Hortolândia, durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, em 2017, cujo tema era “A matemática está em tudo”. As oficinas práticas, que tratavam de diversos assuntos matemáticos, foram desenvolvidas por mim, por outras/outros docentes e por estudantes do curso de Licenciatura em Matemática do Câmpus, com o intuito de divulgar a matemática para toda a comunidade. Dessa forma, conhecer o IFSP de sua cidade colocou-o em contato com as ações formativas que estavam começando a ser realizadas na instituição, o que o motivou a participar delas, sendo esse seu primeiro curso de formação.

Ubiratan também era um professor bastante experiente, com mais de 20 anos de docência. Assim como Jobert, lecionava para o ensino médio e fundamental, e já havia realizado uma especialização em Educação Matemática. Ele era um dos únicos professores do grupo que relatava utilizar tecnologias em suas aulas frequentemente, mas que, apesar de já ter realizado alguns cursos específicos sobre o uso de tecnologias, considerava que as abordagens tinham sido “*superficiais*”.

Por fim, a professora Helena, com uma década de docência, dizia ser “*bem receosa com tecnologia, devido a não ter uma formação específica, [não sabendo se está] sendo assertiva ou não, se [está] fazendo a coisa certa ou não*”. Essa insegurança fazia com que ela não utilizasse vídeos em sala de aula, pois “*tinha medo*”. Apesar disso, costumava compartilhar com suas/seus estudantes vídeos (do tipo videoaula expositiva) para que elas/eles assistissem em casa e, assim, tivessem contato com outra maneira de explicar os conteúdos, podendo “*ser mais fácil de eles entenderem o conteúdo e responderem as questões*” propostas nas atividades.

Com o grupo formado por esses/essas cinco docentes, foi feita a primeira reunião para discutir os direcionamentos da proposta. A essa altura, orientei o grupo a pensar nas necessidades de suas turmas para, assim, refletir acerca do tipo de atividade que gostariam de levar para as salas de aula, levando em conta o papel que o vídeo estaria desempenhando na atividade proposta e, também, quais seriam os papéis que docentes e estudantes teriam durante a realização da atividade. Como Jobert, Luciana e Ailton já haviam pensado nos assuntos/conteúdos que gostariam de trabalhar e nas primeiras ideias a partir de seus vídeos, o grupo precisou fazer uma negociação para definir qual seria o objetivo da atividade, qual a abordagem seria utilizada e, principalmente, qual o vídeo que escolheriam, a partir das reflexões realizadas.

Luciana, que havia selecionado um trecho do filme *Flatland*, defendeu suas ideias para o grupo, apresentando suas intenções, seguida por Jobert, que também fez o mesmo.

**Luciana:** *Eles [estudantes] não sabem Geometria espacial, confundem área e volume, por exemplo. O vídeo poderia fazer essa ponte, pois começa com a plana e fala da espacial.*

**Jobert:** *Eu pensei [...] [em] fazer uma montagem, uma edição com esses quatro vídeos para montar um único vídeo e, no meu caso, na minha realidade, pôr no notebook e projetar com o datashow, porque eu não tenho laboratório pra todos eles lá... [...]*

**Ubiratan:** *Mas você estaria pensando numa aula ou pensando no conceito do Construcionismo?*

**Jobert:** *Eu ia trabalhar só as ideias das formas volumétricas, porque eles estão muito “perdidão” [...] seria uma aula mesmo [expositiva], só que eu ia usar o vídeo para deixar eles mais desafiados e interessados [...].*

**Luciana:** *Lá [na escola] a gente tem um laboratório até razoável ... eu estava com uma ideia de fazer a proposta deles interagirem, passar o vídeo e vir com as questões, que eles têm que voltar no vídeo para responder, mais ou menos o que ela [Marília] realizou aqui com [as atividades] ... [...] aí, a gente tem que aprender, assim, a colocar na plataforma (Elaboração da atividade final, Encontro 5, 09/11/2019).*

Ao apresentar suas ideias, Luciana evidencia qual o papel que o vídeo estaria exercendo na atividade, como uma “*ponte*” para a compreensão das relações entre os conceitos de geometria plana e de geometria espacial. A ideia de que um vídeo poderia ser essa ponte, ajudando a/o docente a estabelecer conexões dentro da própria matemática e com outros contextos já havia sido negociada pelo grupo e reificada na fala de Ubiratan durante a discussão da Atividade 4 (Apêndice H):

*O vídeo possibilita uma coisa que nós temos muita dificuldade, que é estabelecer conexão. Acho que o vídeo possibilita isso, a hora que eu estiver discutindo essas questões... “mas lá, o vídeo, parece que o vídeo falou isso”. Então, essas conexões, muitas vezes o aluno não faz e, muitas vezes, nós [docentes] não cuidamos em fazê-las durante as aulas (UBIRATAN, Atividade 4, Encontro 3, 05/10/2019).*

O vídeo, as TD, todo o ciberespaço, permitem com que consigamos “estabelecer conexões matemáticas hipertextualmente de forma ubíqua” (ROSA; CALDEIRA, 2018, p. 1088), potencializando o movimento de constituição de conhecimento, a partir das ações de “trocar informações, pensar sobre elas, conjecturar, inferir [que se configura como constituir] conhecimento em sua totalidade” (ROSA; CALDEIRA, 2018, p. 1088). Na ocasião, Luciana escolheu o vídeo que traz um trecho do filme *Flatland* pois, para ela, o vídeo “*tem toda uma história [...] e parece um game, os alunos gostam*”. Essas características do vídeo, como a linguagem diferenciada, a animação e as discussões propostas na história que é contada, podem possibilitar às/aos estudantes uma melhor compreensão sobre as relações entre plano e espaço, uma vez que o “*vídeo poderia fazer essa ponte, pois começa com a plana e fala da espacial*”.

A proposta de Luciana foi possibilitar as/os estudantes “*interagir, passar o vídeo e vir com as questões, que eles têm que voltar no vídeo para responder*”, da maneira como elas/eles tinham vivenciado com as atividades do curso. Luciana mostra uma intenção em possibilitar que as/os estudantes *pensem-com-o-vídeo* (ROSA, 2008), ao interagirem com ele, por meio das questões que seriam elaboradas, colocando-as/os no controle da tarefa, de forma que pudessem “*voltar no vídeo*” para refletir mais profundamente sobre as questões, explorando as potencialidades que o vídeo apresenta. Ela se identificou, dessa forma, com as práticas que foram desenvolvidas durante a formação, a partir de sua vontade em fazer com que as/os estudantes vivenciassem o que ela mesma vivenciou durante o curso.

Essa intenção, que foi possibilitada pela vivência e pela experiência com as práticas que foram desenvolvidas no curso, fez com que Luciana pudesse *ser-com-os-vídeos* durante as atividades propostas, revelando indícios de *aprendizagem como pertencimento*, pela identificação com as práticas vivenciadas. Também, ao *ser-com-os-vídeos*, ela se lança a um *pensar-com-os-vídeos* e com a atividade que está sendo elaborada, evidenciando uma *aprendizagem como participação*, por meio de suas manifestações, expressando suas intenções na elaboração da atividade-com-o-vídeo, que foram fruto de algumas negociações que ocorreram durante o curso.

Um exemplo dessas negociações ocorreu durante a realização da Atividade 2 (Apêndice E), no dia 28 de setembro, em que discutimos duas atividades elaboradas com um mesmo vídeo. Na proposta elaborada pela professora Anete, segundo Ubiratan, a/o estudante “*teria que buscar uma leitura do vídeo, voltar várias vezes, [...] viabilizando um pouco mais a participação ativa do aluno*”. Além disso, possibilitava que o ensino fosse além do que é comum nas aulas expositivas, que são marcadas pelo paradigma do exercício (SKOVSMOSE, 2000), já que “*ela [Anete] trabalhou a ideia de fazer pesquisa, fazer relação entre informações, entre dados, [...] propor conjecturas*”, conforme eu mesma havia enfatizado durante a discussão, possibilitando, dessa forma, a instauração de novos olhares para o ensino de matemática. Percebemos, então, que em suas ideias iniciais para a proposta da atividade final, Luciana reativou esse repertório que foi produzido durante as práticas em uma nova situação (WENGER, 1998), na qual ela se propõe a elaborar uma atividade, em que o vídeo e as questões relacionadas possibilitariam essa participação ativa da/do estudante.

No entanto, Jobert afirmou que havia pensado em utilizar os vídeos selecionados como uma aula expositiva, produzindo um novo vídeo a partir de uma edição daqueles que havia selecionado, transferindo, assim, para o vídeo a tarefa de passar o conteúdo de ensino. Por conseguinte, por mais que Jobert tivesse vivenciado diferentes formas de trabalhar com vídeos

durante o curso, ele sustentou, nessa situação, seu *habitus*<sup>61</sup>, que foi formado durante toda sua história (VANINI, 2015), mantendo as práticas que fazia antes de iniciar o curso, como ele relatou ao responder o questionário inicial: “*normalmente eu monto vídeos a partir do YouTube, faço montagens dos assuntos e trechos que preciso, e em cima deles eu faço a introdução e norteio o trabalho que desejo com meus alunos*”. Essa proposta trazida por ele permitiu que o grupo revivesse algumas discussões ocorridas durante o curso, a partir da pergunta feita para ele por Ubiratan, devido a dúvida: “ *você estaria pensando numa aula ou pensando no conceito do Construcionismo?*”

Nesse mesmo encontro, antes de iniciar a elaboração da proposta, fizemos uma discussão acerca da leitura do texto *Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à Educação Matemática* (MALTEMPI, 2004), em que abordamos algumas ideias construcionistas e como elas poderiam estar presentes nas atividades com vídeos. Maltempi (2004) enfatiza que, para o Construcionismo, é necessário muito mais do que aprendiz e computador, é preciso que a pessoa que aprende esteja ativamente engajada, sendo que “é preciso um ambiente acolhedor, [...] que incentive a discussão e a descoberta e que respeite as características específicas de cada um, sendo o professor o regente de todo o processo” (MALTEMPI, 2004, p. 266).

Nessa discussão, foi negociada a ideia de como a constituição de conhecimento pode ser viabilizada por meio de atividades com vídeos, e eu apresentei, como leitura complementar, o texto *Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador* (VALENTE, 2003), que aborda as diferenças entre as definições de informação e de conhecimento, apresentando uma das interpretações do conceito de aprender, em que

[...] o aprendiz deve processar a informação que obtém interagindo com o mundo dos objetos e das pessoas. Na interação com o mundo, o aprendiz se coloca frente a problemas e situações que devem ser resolvidos e, para tanto, é necessário buscar certas informações. No entanto, a informação nem sempre é passível de ser aplicada na mesma forma como foi obtida. [...] Ensinar deixa de ser o ato de transmitir informação e passa a ser o de criar ambientes de aprendizagem para que o aluno possa interagir com uma variedade de situações e problemas, auxiliando-o na interpretação dos mesmos para que consiga construir novos conhecimentos (VALENTE, 2003, p. 3-4).

Essa interpretação do conceito de aprender, que foi reificada a partir das discussões anteriores, foi o ponto de foco da negociação sobre como seria possível proporcionar ambientes construcionistas ao trabalhar com algum dos vídeos. No momento de impasse em sua

---

<sup>61</sup> Apesar de não aprofundar o conceito de *habitus* nesta tese, ele já aparece nas questões da Cyberformação, como evidenciado na seção 3.3.1, de forma que é possível captá-lo em muitos momentos dos dados desta pesquisa.

negociação, o grupo me abordou, questionando se era para “usarem o Construcionismo” ou não, como se fosse necessário seguir uma regra imposta pela/pelo formadora/formador, ou se eu, por estar em uma posição de *expert* (OLIVEIRA; CYRINO, 2019), pudesse dar a solução para o impasse surgido.

Esse comportamento e essa insegurança com suas próprias ideias evidencia uma concepção que pode estar enraizada em cada docente, de que não somos geradores de conhecimento, mas executores de propostas e de metodologias desenvolvidas por especialistas, concepção comum nas ações formativas baseadas em um conhecimento para a prática (CHOCRAHM-SMITH; LYTLE, 1999), em que é necessário seguir regras e obedecer às metodologias que estariam sendo “repassadas” por especialistas. Apesar dos meses de convívio e da presença de diferentes práticas, em que suas próprias práticas foram problematizadas, num ambiente de reflexão e de discussão compartilhadas, ainda havia momentos em que as/os docentes resgatavam antigos comportamentos, que faziam parte de seus *habitus* há muito tempo constituídos (VANINI, 2015).

Entendo que, nesse momento desafiador e de vulnerabilidade das/dos docentes, meu papel como formadora foi importante para “possibilitar segurança aos professores em expor dúvidas, experiências e (des)conhecimentos na [comunidade]” (OLIVEIRA; CYRINO, 2019, p. 518), de forma que elas/eles pudessem valorizar suas próprias ideias e significações daquilo que havia sido negociado e, assim, (re)significá-las dentro daquele grupo. No entanto, essa segurança não significa possibilitar um conforto frente ao desconhecido, mas que haja possibilidades de criar um espaço de confiança para ousar e experimentar o novo.

Ailton, então, relata sua insegurança e algumas dúvidas acerca de como poderia dar condições para que o vídeo que havia escolhido atuasse na construção do conhecimento matemático pelas/pelos estudantes.

*Ailton: E esse é o ponto, porque a gente buscou o vídeo, [...] o meu vídeo eu não vejo a construção do conhecimento...*

*Marília: Mas você pode pensar em trabalhar questões e complementar com outras coisas que permitam, pensa que a construção é permitida com ele [estudante] buscar informações, ele trocar com outros, de forma que ele vá fazendo a reflexão, ele entre em contato com outras realidades e discuta, [...] não necessariamente o vídeo tem que fazer tudo [...].*

*Ubiratan: Pode ser um disparador.*

*Marília: Pode ser. Talvez até com vídeos mais tradicionais a gente consiga elaborar, não é tão simples, porque já está naquele formato de transmissão de informação, então fica difícil, mas pode ser que a gente consiga extrair algo de lá. Às vezes, é a maneira como a gente trabalha com aquilo (Elaboração da atividade final, Encontro 5, 09/11/2019).*

Para Ailton, o vídeo que havia escolhido não possibilitava o desenvolvimento de uma atividade com caráter mais investigativo, que colocasse as/os estudantes em um papel ativo na constituição de conhecimentos. Então, fazemos uma retomada do que já havia sido negociado sobre isso, em que aponto que “*a construção é permitida com ele [estudante] buscar informações, ele trocar com outros, de forma que ele vá fazendo a reflexão, ele entre em contato com outras realidades e discuta, [...] não necessariamente o vídeo tem que fazer tudo [...]*”. Desse modo, o vídeo “*pode ser um disparador*”, e que, dependendo da “*maneira como a gente trabalha com aquilo*”, seria possível elaborar uma atividade em que as/os estudantes pudessem pensar-com-o-vídeo e, assim, constituírem conhecimentos matemáticos com ele.

Essa negociação permitiu que o grupo traçasse um plano para a atividade que queria elaborar, escolhendo, para tal finalidade, o vídeo selecionado pela Luciana, buscando fazer a/o estudante pensar com o vídeo a partir da interação com aquela mídia, aliando, assim, as discussões que foram realizadas durante os encontros. Com isso, foi delimitado que o objetivo da atividade seria trabalhar as diferenças entre plano e espaço, a partir das figuras geométricas planas e espaciais, pois

*[...] pensando no seu vídeo [Flatland], o vídeo trabalha a discussão do plano com o sólido, e aí ele apresenta as dimensões. Lá no TED[-Ed] você pega questões englobando as dimensões, englobando as dimensões, aí você fala: que sólidos que tem tais dimensões? Aí depois você pode pensar num prisma, aí você coloca pedaços de sólidos que tenham prismas: de que forma poderíamos montar, sei lá, a área do prisma, de base hexagonal, mas que ele possa buscar em outros campos [...]* (UBIRATAN, Elaboração da atividade final, Encontro 5, 09/11/2019).

### ***O processo de design da atividade***

O vídeo escolhido pelo grupo, que foi inicialmente selecionado pela Luciana, é um trecho de *Flatland: O filme*<sup>62</sup>, que conta a história de um mundo de duas dimensões habitado por figuras geométricas que não conhecem a realidade tridimensional. O trecho em questão traz a cena de uma conversa entre pai e filho, que são um quadrado e um hexágono, respectivamente. O filho conta ao pai que sua professora de matemática havia lhe dado um castigo após ele dizer que era possível haver uma terceira potência, o que significaria a existência de uma outra dimensão, uma outra geometria, além das duas dimensões conhecidas. O pai concorda com a

---

<sup>62</sup> O filme foi baseado no livro, escrito em 1884 por Edwin A. Abbott, chamado *Flatland: Um romance em muitas dimensões*. O autor conta a história de um universo de duas dimensões, habitado por figuras geométricas que desconhecem a realidade tridimensional. Os habitantes de *Flatland* seguem as orientações de rígidas crenças científicas e religiosas e vivem sob um regime profundamente misógino, sectário e clerical, que rege o comportamento dos seus cidadãos. O aparecimento de uma criatura "sobrenatural" ameaça abalar todo o sistema de crenças do seu Mundo. Além de ser uma obra clássica da ficção científica e da literatura matemática, também traz uma sátira ao período vitoriano em que viveu o seu autor (FLATLAND, 2019c; 2020).

professora, dizendo que o mundo era daquele jeito (plano), mas o filho insiste em seus questionamentos, refletindo sobre o que aconteceria se eles se movessem para cima, por exemplo.

Após mandar o filho para o quarto, uma estranha figura aparece (Figura 8). Ela se parece com um círculo, porém, consegue modificar seu diâmetro, se tornando maior, menor e até desaparecendo. Ela até possui dois olhos, sendo que as figuras em *Flatland* tinham apenas um. A figura se apresenta como sendo uma esfera, que vinha do Espaço e que, além de possuir comprimento e largura, tinha também uma terceira dimensão, a altura. Então, as personagens começaram a discutir sobre a existência desse mundo no qual a terceira dimensão existia, e a esfera afirmou para o quadrado que, enquanto para ele *Flatland* tratava-se do mundo todo, para ela, era apenas um plano em que ela poderia se mover, e que, apesar dele a enxergar como um círculo, ela era um infinito número de círculos, ou seja, um sólido.

**Figura 8** - Encontro do quadrado e da esfera em *Flatland*



Fonte: Extraído do Youtube

Partindo da problemática trazida pelas personagens do vídeo, Ubiratan sugere trabalhar os conceitos de plano e de espaço por meio de questões “englobando as dimensões”, como as sugeridas por mim naquele momento: “*porque aparece ali, ele [o quadrado] está no plano, mas por que que a esfera sai uma hora? Por que depois ela volta? Por que que ela fica maior? Por que que ela fica menor?*”. Trabalhar com questões problematizadoras poderia possibilitar que as/os estudantes construíssem as noções de figuras planas e espaciais a partir das animações apresentadas pelo vídeo, auxiliando, também, na dificuldade em reconhecer e diferenciar figuras planas e espaciais, que Luciana apontava como sendo muito comum em suas/seus estudantes, pois quando ela “*mostra[va] um cubo eles fala[va]m quadrado*”, por exemplo.

Além de negociarem sobre o papel do vídeo na atividade, o grupo apresentou uma disposição em entrar numa zona de risco (BORBA; PENTEADO, 2016), por meio do trabalho com TD, a partir das intenções da Luciana e Ubiratan:

**Luciana:** *A princípio eu pensei no Power Point, porque é uma coisa mais confortável para mim, mas a plataforma [TED-Ed], eu tinha curiosidade em saber. [...]*

*Ailton: Não precisaria nem ser o TED-Ed. Você pega o link do vídeo, todo mundo abre ao mesmo tempo e você joga as questões.*

*Ubiratan: O interessante aqui [em usar o TED-Ed] é que você vai sair do tradicional, é uma outra plataforma, uma outra situação desconhecida para ele [estudante], um modelo de resposta diferente, e o mapeamento que você vai ter das respostas. [...] E é isso que proporciona o TED-Ed, sair desse modelo que já estamos (Elaboração da atividade final, Encontro 5, 09/11/2019).*

Luciana e Ubiratan queriam que houvesse interação entre estudantes e vídeo, de forma que pudessem assumir o controle da atividade, e afirmam que gostariam de utilizar a plataforma TED-Ed, uma vez que o uso de um recurso diferente daqueles que as/os estudantes conhecem poderia favorecer o interesse, “*saindo desse modelo que já estamos*”, o que Ubiratan chamou de tradicional. Além disso, Ubiratan destaca os diferenciais daquela nova plataforma que contribuiria para a avaliação das/dos estudantes, uma vez que apresenta “*um modelo de resposta diferente, e o mapeamento que você vai ter das respostas*”. Isso evidencia uma disposição em entrar numa zona de risco (BORBA; PENTEADO, 2016), pois, já que estavam experimentando coisas novas, fazendo uma atividade com abordagem diferente da que estavam acostumadas/acostumados, seria uma oportunidade de utilizar uma nova plataforma, com o apoio do grupo.

Podemos perceber a importância do grupo, no que diz respeito ao empoderamento das/dos docentes frente ao novo, observando que, num primeiro momento, não haviam apresentado inovações em suas propostas, como Jobert, que manteve as ideias que tinha antes do curso, e Luciana, que disse que iria utilizar o *Power Point*, pois estava acostumada com ele, mas que revelou sua vontade e pré-disposição em trabalhar com uma nova plataforma – o TED-Ed – afirmando que “*tinha curiosidade em saber [utilizar]*”. Fazer parte daquele grupo e sentir confiança em cada pessoa pertencente a ele deu coragem para que as/os docentes se arrissem a desenvolver novas propostas de aula com as quais estavam se identificando, confirmando a confiança mútua, a percepção e a legitimação do papel de cada pessoa dentro daquela nova comunidade (WENGER, 1998).

*[...] o grupo de professores [era] muito aplicado que propiciou nas atividades coletivas e individuais um ganho de conhecimento, pela troca de experiências, pela visão de cada um e o compartilhar de nossas realidades/angústias, que nos propiciou a certeza que não estamos em uma ilha, mas que existe, na verdade, um arquipélago de ilhas, todas muito próximas e, agora, com a possibilidade de buscar socorro/ajuda/sugestão/troca de experiência com profissionais que estão empenhados e comprometidos com o ensino da Matemática (JOBERT, Questionário de Avaliação Final, Google Forms, 17/12/2019).*

*[...] essa dinâmica de grupo só facilitou para que as atividades se concretizassem da melhor maneira, pois havia vários olhares e várias realidades realizando um mesmo trabalho (HELENA, Questionário de Avaliação Final, Google Forms, 17/12/2019, grifo nosso).*

A tomada de decisão sobre o vídeo e a maneira como ele seria trabalhado na atividade ocorreu devido às experiências com vídeos que tiveram durante o curso, que as/os levou a colocar uma intencionalidade em trabalhar com a mídia como um meio para a constituição do conhecimento matemático, acreditando e agindo de forma que o vídeo pudesse atuar como um partícipe no processo de ensino, colocando, também, as/os estudantes de forma ativa no seu processo de aprendizagem. Nesse sentido, as/os docentes se lançaram a *ser-com-o-vídeo* e evidenciaram uma identificação com as práticas desenvolvidas naquele contexto, dando indícios de uma *aprendizagem como pertencimento*, legitimando as práticas da comunidade em que estão (do grupo), e se sentindo capazes para levá-las para outros contextos, como as escolas em que trabalham.

A partir das decisões relativas ao planejamento geral da proposta, como o vídeo escolhido, o seu papel e a plataforma que seria utilizada, novas negociações foram iniciadas. Isso porque as/os docentes começaram a desenvolver suas ideias, elaborando as questões que fariam parte da atividade. A partir daí, começou a ser evidenciado o papel de um líder na elaboração da proposta.

Desde o início do curso, Ubiratan demonstrava certa afinidade com o trabalho com tecnologias, o que o diferenciava de todo o resto do grupo. Como já mencionado, ele já havia participado de diversas ações formativas e colaborado com algumas pesquisas acadêmicas, que influenciaram sua forma de participar daquela formação. Suas falas sempre levavam as discussões para um nível aprofundado, apresentando reflexões sobre sua própria prática e propondo problematizações sobre as experiências das/dos colegas, o que fez com que ele assumisse o papel de *expert* daquela comunidade em muitos momentos (ESTEVAM; CYRINO, 2019), sendo legitimado por meio de suas participações nas práticas e nas negociações de sentido. Nesses momentos, ele agia como um agente de fronteira, trazendo informações e provocações para fomentar reflexões, que seriam legitimadas pelas/pelos outras/outros participantes do curso (GELLERT, 2013 apud OLIVEIRA; CYRINO, 2019), acarretando numa grande valorização de suas falas.

Na primeira atividade desenvolvida no curso, em que cada docente selecionou um vídeo do *Youtube* e escreveu como o utilizaria em suas aulas, Ubiratan já se destacou. Quase todas/todos as/os participantes haviam selecionado um vídeo do tipo videoaula (como uma aula expositiva), afirmando que o utilizariam como conteúdo de ensino (MORAN, 1995), como forma de motivar as/os estudantes ou como entretenimento.

[Utilizaria o] Vídeo de pré-requisito, onde o aluno visualiza através de imagem o conteúdo (ROSÂNGELA, Atividade 1, Registro no Moodle, 14/09/2019).

*Nas minhas turmas eu faria uma explanação do assunto, com o auxílio do livro didático e registraria na lousa os conceitos e fórmulas, em seguida colocaria pelo Datashow o vídeo e depois colocaria em debate as dúvidas, deixando primeiro que os colegas tentassem esclarecer e fazer intervenções quando necessária (JOBERT, Atividade 1, Registro no Moodle, 14/09/2019).*

*Iniciar a aula como uma pergunta exemplo [...], em seguida, explicar o conteúdo e após [isso, passar] o vídeo. Na próxima aula [faria] alguns exercícios (CIDA, Atividade 1, Registro no Moodle, 14/09/2019).*

*Num recorte, apresentando os exemplos, os alunos acessariam a atividade e depois fariam a correção assistindo o vídeo (LUÍS, Atividade 1, Registro no Moodle, 14/09/2019).*

Ubiratan, por sua vez, escolheu um vídeo do canal *Math Gurl*<sup>63</sup>, comandado por uma jovem estudante portuguesa, e afirmou que tinha achado “*interessante por ser um canal diferente dos demais, pois não foc[a] em ensinar conteúdo específico, mas falar sobre a Matemática como um todo, e também ensinar com linguagem jovem*”. No vídeo escolhido, a adolescente fala sobre medidas de massa e acerca de conversão de unidades, utilizando objetos do cotidiano para contextualizar os exercícios, o que, para ele, deixou a explicação clara e objetiva, por meio da utilização de uma linguagem familiar às/aos estudantes. Ele, então, afirmou que o utilizaria “*como curiosidades matemáticas pelo mundo, solicitando para os alunos relatarem suas impressões, realizando uma roda de conversa sobre o ensino de Matemática*”, fugindo, dessa forma, da aula expositiva.

Noutra ocasião, em que estávamos discutindo o uso livre da internet pelas/pelos estudantes no ensino de matemática, ele compartilhou uma experiência com o grupo, apresentando suas reflexões.

*A Metrocamp, há uns anos [...] ela fez uma olimpíada, a Puc [Pontifícia Universidade Católica] tem também, é uma olimpíada de Matemática, são vários temas na verdade, e o aluno faz na máquina. Então, está aberto, ele pode pesquisar o que ele quiser, buscar o que ele quiser, tanto a primeira fase quanto a segunda fase. [...] Ele não precisa mostrar o conhecimento dele pessoal, a ideia é ele sair da tela e buscar outras informações, e é uma ideia muito interessante, e o mesmo acontece na segunda fase. Na segunda fase você tem uma equipe, você tem uma máquina e eles vão discutir os problemas, e eles podem pesquisar também à vontade, e isso proporciona ao aluno a sensação de que ele é, ele que está buscando, ele que está fazendo. Está certo que a plataforma às vezes é um pouco fechada né, mas ele sai da condição de espectador (UBIRATAN, Discussão da atividade 3, Encontro 3, 05/09/2019).*

Ao trazer as experiências de outras comunidades, que fazem parte da constelação de comunidades (WENGER, 1998) relacionadas à nossa, Ubiratan trouxe a oportunidade para o grupo refletir sobre o uso da internet no ensino a partir de uma experiência que foi importante para ele. Sua confiança e sua disposição em compartilhar com todo o grupo essa experiência, que estava na fronteira daquela comunidade, trouxeram legitimidade a sua participação,

<sup>63</sup> <https://www.youtube.com/c/MathGurl/>

colocando-o em uma posição de *expert* (ESTEVAM; CYRINO, 2019), por possuir concepções e práticas que convergem com a concepção da Cyberformação. Nesse contexto, todo o grupo o escutava atentamente, de forma que suas ideias e concepções pudessem influenciar e ser incorporadas no repertório da comunidade, moldando as trajetórias de aprendizagem de todas/todos as/os participantes.

Na mesma ocasião, ao falar sobre o problema apresentado pelo vídeo “O problema do aniversário”, do canal TED-Ed, e a forma como ele foi proposto, houve uma discussão acerca de como aquele vídeo poderia instigar estudantes, devido ao desafio que apresentava.

*Quando gera curiosidade já gera um desafio. Tem uma autora da UNESP que ela fala assim: O que é problema? É aquilo que instiga o aluno, não importa o que seja... instigou o aluno, gerou curiosidade, vai suscitar pergunta, curiosidade, e aí, você vai trabalhando em cima [...] (UBIRATAN, Discussão da atividade 3, Encontro 3, 05/10/2019).*

Novamente, ao trazer em sua fala um respaldo de uma especialista, “*uma autora da UNESP*”, Ubiratan marca sua participação como *expert*, contribuindo na definição dos sentidos, que são negociados durante aquela atividade, acerca das formas de instigar as/os estudantes com questões problematizadoras, podendo influenciar nas reificações do grupo como um todo e, conseqüentemente, nas práticas de ensino de cada uma/um.

Ubiratan, então, foi quem deu início ao processo de elaboração das questões da atividade, guiando as/os colegas através de um movimento que as/os transformou em designers. Vale destacar que, nesse caso, o sentido da palavra remete ao conceito do design como sendo uma atividade, que é feita em equipe, na elaboração de ambientes de aprendizagem mediados pela tecnologia (FIGUEIREDO; GROENWALD, 2018).

O movimento mencionado esteve marcado pela negociação constante acerca das questões produzidas, de forma que atendessem o objetivo pedagógico traçado, que era trabalhar “*a diferença entre a [geometria] plana e espacial*”, e que estabelecessem uma comunicação que favorecesse a aprendizagem das/dos estudantes (FILATRO, 2008). Ubiratan apontou, desse modo, uma preocupação com o fazer sentido matemático e com o ato de dar coerência para a atividade, sempre lembrando os objetivos que colocaram para ela.

*Ubiratan: Eu estou pensando aqui, é o seguinte: Nós vamos usar o vídeo, beleza. Assisti o vídeo. Do vídeo, que questões podemos fazer para chegar, por exemplo, no volume e na área? Vamos colocar questões para descrever ou questões com alternativas?*

*Ailton: De início poderia ser uma para instigar eles a pensarem, dissertativa...*

*Jobert: Com alternativa eles vão tentar, talvez, encontrar resposta pela alternativa e não fazer.*

*Ubiratan: E se a gente fizer uma mescla? É mais difícil para você monitorar.*

**Ailton:** Mas não sei se você percebeu, eu não sei se a plataforma mesmo faz isso, mas conforme você coloca alguma coisa que está dentro da questão, lá naquele trabalho do aniversário [Atividade 3], ela [a plataforma TED-Ed] aceitava como certa. Agora não sei se é a própria plataforma... não sei se você percebeu isso?

**Ubiratan:** Mas é que lá não tem certo... você só responde...

**Ailton:** Ah, então eu acho que não caberia dissertativa não, porque qualquer coisa vai estar certo!

**Ubiratan:** Então, mas o importante não é o certo. [...]

**Ailton:** Acho que dá para pegar uma ideia, por exemplo, vê o que eles escrevem, e aí pode até gerar uma discussão no grupo do que eles pensaram [...].

**Ubiratan:** Eu pensei na conversa do quadrado, com a reta e com o hexágono... poderia, de repente fazer uma questão com quatro alternativas assim: quem estava conversando? Aí coloca o nome das figuras...

**Luciana:** As primeiras perguntas eu pensei assim também, amarrar para ele [estudante] ficar voltando no vídeo [para responder].

**Ubiratan:** Aparece quem, aparece a esfera né, é isso?

**Ailton:** É, depois ele [quadrado] faz uma argumentação, que daí ele fala assim: é um círculo, não é uma esfera, alguma coisa do tipo...

**Luciana:** A gente tem que assistir o vídeo, ver os detalhes [risos]...

**Ailton:** Então como seria essa pergunta? Como você pensaria numa pergunta para instigar no início, aquela conversa do quadrado, com o hexágono? Quer ver, se a gente for focar nele, vamos [Ailton coloca o vídeo para assistirem novamente] [...]

**Ubiratan:** No início do vídeo, quais figuras geométricas..., figuras não...

**Ailton:** Poderia ser assim, como se fosse um questionário: no vídeo, é... foram falados vários elementos que tem na geometria, quais são? [...] Como questão disparadora poderia ser assim, como se fosse uma historinha: No vídeo [...] foram comentados vários elementos da geometria, quais são? Como uma introdução, só para ver se o cara prestou atenção, porque se ele não prestou vai ter que voltar [no vídeo].

**Ubiratan:** E se direcionar mais ainda? [...] Para ver se ele entende essa palavra plano, porque senão vai influenciar em todas as outras... [...]

**Luciana:** O que é plano para você? O que é tridimensional? [...]

**Ubiratan:** No início do vídeo aparecem várias ...

**Jobert:** Figuras, personagens...

**Ubiratan:** Personagens, esses são, reta, quadrado, triângulo... [...]

**Ubiratan:** *O que nós queremos da pergunta? Que ele identifique que é um círculo ou uma esfera? Ou pedir para ele descrever? Durante o vídeo se ele tem só percepção do círculo ou se ele entendeu que é uma esfera? Essa teria que ser aberta, o que que vocês acham? [...]*

**Ailton:** *Olha que legal, ele [o quadrado] fala: quando você muda seu diâmetro, parou [aponta para a tela e pede para pausar o vídeo], acho que aqui já cabe alguma reflexão. Então, mas o fato de ele medir um diâmetro não quer dizer que ele é um círculo.*

**Ubiratan:** *Sim, mas olha só, ele sabe o que é um diâmetro? [...]*

**Jobert:** *Podia fazer outra pergunta dissertativa, você sabe o que é diâmetro?*

**Luciana:** *Porque ele pode abrir outra abinha e procurar, ele vai ficar livre... ele vai usar outros recursos para responder. [...]*

**Ubiratan:** *O interessante aqui é nem dizer para o aluno pesquisar, você está aberto, você pode usar o que você quiser. [...] Porque aí, vai da relação da interação dele buscar outras ferramentas para ...*

**Jobert:** *Acho que desde o começo, é deixar livre né... [...]* (Elaboração da atividade final, Encontro 5, 09/11/2019)

Durante a discussão e a elaboração das questões para a atividade, percebemos um movimento das dimensões pedagógica, matemática e tecnológica da Cyberformação. Isso porque, quando as/os docentes discutiram sobre as funcionalidades da plataforma TED-Ed, refletiram sobre que tipo de questões se adequava ao que estavam propondo (dimensão pedagógica) e, então, diferentes visões foram enfatizadas, pois Ailton revelou que, para ele, a resposta certa é que importava ao afirmar que: “*eu acho que não caberia dissertativa não, porque qualquer coisa vai estar certo!*”. Por outro lado, Ubiratan já apresenta uma ruptura com essa visão, pois, para ele, “*o importante não é o certo*”, mas as possíveis interpretações que as/os estudantes poderiam fazer com o vídeo e que poderiam contribuir para o desenvolvimento dos conceitos envolvidos pelas/pelos próprios estudantes (dimensão tecnológica). Isso levou Ailton a repensar e enxergar o potencial pedagógico em “*ver o que eles escrevem [podendo] até gerar uma discussão no grupo [sobre] o que eles pensaram*”. Com isso, elas/eles foram retomando as cenas do vídeo para elaborarem as questões, pensando “*como você pensaria numa pergunta para instigar no início, aquela conversa do quadrado, com o hexágono?*”, de forma “*a amarrar, para ele [estudante] ficar voltando no vídeo*”.

Ao mesmo tempo em que negociavam o formato das questões e pensavam em como “*instigar*” as/os estudantes com elas, as/os docentes também foram refletindo sobre as possibilidades de trabalhar os conceitos matemáticos envolvidos no vídeo. As cenas do vídeo sobre a existência ou não de um espaço tridimensional, a diferenciação entre círculo e esfera, entre outras problemáticas abordadas, levaram o grupo a refletir sobre o que queriam ensinar

acerca desses conceitos (dimensão matemática), conforme pode ser notado nas falas de Ubiratan e Ailton: “*O que nós queremos da pergunta? Que ele identifique que é um círculo ou uma esfera? Ou pedir para ele descrever? Durante o vídeo se ele tem só percepção do círculo ou se ele entendeu que é uma esfera?. Olha que legal, ele [o quadrado] fala: quando você muda seu diâmetro, parou [aponta para a tela e pede para pausar o vídeo], acho que aqui já cabe alguma reflexão. Então, mas o fato de ele medir um diâmetro não quer dizer que ele é um círculo. Sim, mas olha só, ele [o aluno] sabe o que é um diâmetro?*”.

Pode ser destacado, então, que o processo de elaboração das questões da atividade teve no vídeo um participante ativo na construção dos sentidos para as/os docentes, que *pensando-com-o-vídeo*, refletiam em cima dos diálogos das personagens e acerca dos conceitos matemáticos envolvidos para, assim, criarem as questões, possibilitando, desse modo, a constituição de conhecimento. O grupo apresenta, então, uma *aprendizagem como participação* acerca do planejamento de uma aula/atividade, tentando prever os possíveis caminhos que seriam tomados pelas/pelos estudantes

Esse processo parece ter sido muito empolgante e desafiador para o grupo, o que pode ser confirmado pela expressão de Ailton: “*Parece brincadeira de criança*”. Além disso, esse movimento de design da atividade, feito de forma coletiva e colaborativa, possibilitou que o grupo construísse novos sentidos sobre como pensar uma aula/atividade, e instigou e animou as/os docentes e trouxe indícios das possíveis reverberações dessas práticas para outras realidades, como salientou Ailton ao afirmar: “*Estou pensando em aulas futuras*”.

Além disso, para as/os docentes, ao estar realizando a atividade no computador, a/o estudante “*pode abrir outra abinha e procurar, ele vai ficar livre... ele vai usar outros recursos para responder*”, num movimento de autonomia, sem precisar dos comandos da professora ou professor, pois “*o interessante aqui é nem dizer para o aluno pesquisar, você está aberto, você pode usar o que você quiser, [...] [porque] aí vai da relação, da interação dele buscar outras ferramentas*”. Elas/eles apresentam sua intenção em proporcionar condições para que as/os estudantes sejam mais autônomas/autônomos na realização da atividade, de forma a assumir uma postura ativa na sua própria aprendizagem.

Essa intenção de proporcionar autonomia às/aos estudantes, modificando o papel das/dos próprias/próprios docentes no processo de ensino, foi uma questão bastante discutida durante o curso, fazendo parte do seu repertório. Durante a discussão da Atividade 2 (Apêndice E), por exemplo, Ubiratan trouxe à tona que a atividade desenvolvida pelo professor Otoniel, só pelo fato de utilizar o vídeo, já colocava a/o estudante em uma posição mais ativa, pois,

*[...] por mais que tivesse desenhado o gráfico, as abordagens seriam diferentes, porque o gráfico está mais exposto [os dados], no vídeo não. Ele [estudante] teria que buscar uma leitura do vídeo, voltar várias vezes para buscar os pares ordenados para depois tabular (UBIRATAN, Atividade 2, Encontro 2, 28/09/2019).*

Para ele, nas atividades que foram apresentadas, *“a interação do aluno seria diferente [...] viabiliza[ndo] um pouco mais a participação do aluno. Também não significa que o aluno vai aprender, mas é ele quem está colocando a mão para gerenciar o ensino”*. Também, quando realizamos a discussão da Atividade 3 (Apêndice F), percebemos que, para aquela proposta, a/o estudante precisaria voltar ao vídeo várias vezes para responder as questões, de forma que ela/ele seria *“o protagonista [...] Ele tem que participar, ele tem que estar envolvido no processo de ensino e aprendizagem, senão ele não vai aprender em nenhum momento”*. Consequentemente, pode ser afirmado que aquela atividade possibilitava que a/o estudante se transportasse virtualmente para aquela situação do vídeo e, assim, *pensasse-com-ele* para responder as questões e pudesse, assim, compreender a matemática ali envolvida.

Essas reflexões, que foram sendo realizadas durante as atividades desenvolvidas no curso, foram levando as/os docentes a repensarem suas posturas na sala de aula, que eram pautadas em aulas expositivas, por meio das quais as/os estudantes eram quase sempre ouvintes, com atitudes bastante passivas. Não que as aulas expositivas não sejam importantes, mas elas não deveriam ser a única prática docente, além do que poderia permitir maior engajamento e participação das/dos estudantes.

Essa característica de suas práticas pôde ser evidenciada a partir das primeiras manifestações das/dos docentes, que afirmavam utilizar vídeos do tipo videoaulas expositivas por diversas razões, como:

*[...] praticidade em introduzir ou revisar conteúdos (UBIRATAN, Questionário Inicial, Google Forms, 22/09/2019);*

*[...] despertar nos alunos o interesse e aguçar a curiosidade para o estudo da Matemática (JOBERT, Questionário Inicial, Google Forms, 24/09/2019);*

*[...] visualizar o conteúdo e complementar a aula (LUCIANA, Questionário Inicial, Google Forms, 26/09/2019);*

*[...] levar uma didática diferenciada aos alunos (HELENA, Questionário Inicial, Google Forms, 04/10/2019).*

Essas razões inicialmente defendidas por elas/eles não estavam de acordo com a concepção da Cyberformação, mas, no decorrer do curso, elas começaram a se modificar. As/os docentes começaram a manifestar a importância da/do estudante estar no comando da própria aprendizagem, ter um papel ativo nas atividades e que as tecnologias poderiam proporcionar essas atitudes, como já apresentado em algumas falas.

Essas manifestações estiveram presentes nas propostas de aula que foram produzidas pelas/pelos docentes no desenvolvimento das Atividades 4, 5 e 6.

Nas propostas de aula elaboradas durante a Atividade 4 (Apêndice H), elas/eles destacaram a valorização das ideias e conhecimentos prévios das/dos estudantes, bem como sua participação ativa, como pode ser notado nos Quadros 6 e 7, que trazem as propostas elaboradas pelos grupos de Luciana, Jobert e Ailton, e de Helena e Ubiratan, respectivamente:

**Quadro 5** - Proposta elaborada pelo grupo Ailton, Alexandre, Jobert, Luciana e Samuel –  
05/10/2019

<p>Vídeo escolhido: <b>Coisa de Passarinho</b>, Canal <i>M<sup>3</sup> – Matemática Multimídia</i></p> <p>A turma a que se destina: Qualquer turma a partir do Fund. II e 2.º ano do E. M.</p> <p>Quais serão seus objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos de probabilidade, área, modelagem matemática, trabalho em grupo (de 2 a 4 alunos).</li> <li>• Vivenciar/leitura do vídeo 1 – interpretação visual, trazendo para sua realidade.</li> </ul> <p>Como será seu desenvolvimento:</p> <p>Breve descrição do que é probabilidade – vídeo – lançamento dos problemas após dividir em grupo.</p> <p><b>PROBLEMATIZAÇÃO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) qual a probabilidade de havendo um aluno mal-educado cuspir um chiclete no chão e um colega pisar, andando sem olhar para o chão?</li> <li>2) qual a chance de o pão cair com a margarina voltado para o chão?</li> <li>3) pesquisar um outro vídeo com a mesma abordagem/similar ao primeiro vídeo tratando do mesmo assunto.</li> <li>4) desenvolver atividades para fixação dos conteúdos trabalhados.</li> </ol> <p>O tempo de duração: 4 h/a de 45 minutos.</p> <p>Como será o fechamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir com os alunos suas conclusões – socializando as informações e conclusões de cada grupo.</li> <li>• Finalizando com uma questão para reflexão (EXISTE SORTE OU AZAR?)</li> <li>• Discutir com os alunos suas conclusões – socializando as informações e conclusões de cada grupo.</li> </ul>
--

Fonte: Dados da Pesquisa

**Quadro 6** - Proposta elaborada pelo grupo Helena, Luís e Ubiratan – 05/10/2019

<p>Vídeo escolhido: <b>Quem vai ganhar a Copa</b>, Canal <i>Nerdologia</i></p> <p>A turma a que se destina:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 2º ano Ensino Médio</li> <li>b) Escola Pública Estadual (manhã)</li> <li>c) Nível social: média baixa</li> <li>d) Recursos de nível médio (internet e computadores, sala de vídeo e informática)</li> </ol> <p>Quais serão seus objetivos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Suscitar discussão sobre o tema “probabilidade” a partir de uma situação real.</li> <li>b) Levantamento de conhecimentos prévios.</li> <li>c) Contextualização do conceito.</li> </ol> <p>Como será seu desenvolvimento, descrevendo suas ações e a dinâmica da aula:</p> <p>Questão norteadora: Quem será o campeão brasileiro 2019?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Apresentação do vídeo. Uso de Datashow para apresentação do vídeo coletivamente e liberação de internet para acesso individual caso seja necessário revisita ao vídeo. (15 minutos)</li> <li>b) Formar grupos de 4 alunos para responder à questão norteadora. (10 minutos de discussão)</li> <li>c) Levantamento da forma como os grupos chegaram à solução do problema: questionar os meios utilizados para solucionar a questão, como levaram em consideração o elemento sorte/habilidade, favoritismo (histórico, preparação, capacidade financeira, e outros fatores que o grupo inseriu na discussão). (10 minutos)</li> <li>d) Voltando ao vídeo responder o porquê o polvo tinha 50% de acerto em cada jogo, e o porquê Argentina e Brasil eram os favoritos a finalistas da Copa do Mundo. (15 minutos)</li> </ol> <p>O tempo de duração: Como será o fechamento.</p>
---

- a) Socialização das discussões. (20 minutos)  
 b) Formalização do conceito de probabilidade. (10 minutos)

Fonte: Dados da pesquisa

Na proposta do grupo de Luciana, Ailton e Jobert (Quadro 6), após assistirem ao vídeo, decidiram que seriam formados grupos de estudantes, e as/os docentes iriam fazer questionamentos, elaborados por meio da problemática trazida no vídeo, para que as/os estudantes pudessem pesquisar, registrar e analisar as informações encontradas e, assim, debater sobre elas com toda a sala. Seguindo a mesma linha, o grupo de Helena e Ubiratan (Quadro 7) propôs o desenvolvimento da atividade em torno de uma questão norteadora – “*Quem vai ganhar a Copa?*” – a fim de que, as/os estudantes pudessem assistir ao vídeo e refletir com as discussões trazidas por meio da questão e “*com a liberação da internet*”, ampliando as possibilidades de busca de informação. Nas duas propostas, percebemos que a problemática trazida nos vídeos inspirou as/os docentes a pensar em atividades nas quais as/os estudantes trabalhariam em grupos visando responder uma questão aberta, muito diferente dos exercícios de fixação e de repetição que estavam acostumados a trabalhar, o que demonstra uma criatividade tecnológica (DANTAS, 2015; ROSA; DANTAS, 2020).

Propostas como realização de rodas de conversa, elaboração de questões pelos próprios estudantes, pesquisas sobre diferentes temas, *quiz* e práticas de “mão na massa”, se tornaram frequentes no repertório das/dos docentes, evidenciando também a influência das atividades que elas/eles próprias/próprios estavam vivenciando no curso, e que estavam sendo ressignificadas para suas próprias práticas de sala de aula. Ao apresentarem essa mudança de padrões em suas práticas dentro do contexto do curso, as/os docentes mostram uma *aprendizagem como pertencimento* no que diz respeito à vontade de colocar novos papéis de estudante e de professor nas atividades de sala de aula, possibilitada pelas ações de *ser-com-vídeos* nas práticas desenvolvidas, o que fez com que elas/eles *pensassem-com-os-vídeos* e *transformassem* suas formas de ser e atuar como docente, não mais como quem apenas transmite informação, apresentando, dessa forma, uma disposição em inovar em suas aulas por meio da *participação* nessas novas práticas.

Voltando ao design da atividade *Flatland*, durante o processo de elaboração das questões foi preciso refletir sobre os conceitos matemáticos envolvidos nas discussões trazidas pelas personagens do vídeo, para que as questões produzidas ficassem claras para as/os estudantes e estivessem articuladas a um sentido matemático. Pôde ser notado, então, o entrelaçamento das dimensões pedagógica, matemática e tecnológica, pois ao elaborar a atividade (dimensão pedagógica), há indícios de que as/os docentes refletiram sobre os

conceitos matemáticos envolvidos no vídeo com a sua própria realidade (dimensão matemática), a partir da participação do vídeo no processo cognitivo (dimensão tecnológica). Esse movimento de *pensar-com-o-vídeo* para *fazer-uma-atividade-com-ele* possibilitou o estabelecimento de uma negociação fértil acerca dos conceitos matemáticos envolvidos, a partir da elaboração de uma pergunta.

**Ubiratan:** *Até agora nós não falamos da esfera [...]*

**Jobert:** *Quando a gente falar da esfera a gente já podia falar do prisma.*

**Ubiratan:** *Sim, sim... como encaixar essa pergunta aqui, da esfera?*

**Ailton:** *Qual é a pergunta Jobert?*

**Jobert:** *O quadrado vê a esfera, no mundo dele, como um círculo. Então, perguntaria para os alunos: Como que a esfera olharia o quadrado no mundo da esfera? Seria o prisma... prisma de base quadrada... [...]*

**Ailton:** *É a reta né?*

**Jobert:** *Não, é o prisma. O prisma de base quadrada.*

**Ubiratan:** *Mas, antes ainda, a gente precisa ver se ele entende o que é esfera.*

**Jobert:** *Mas, antes ele já não discutiu lá, nas três dimensões? Então, ele já entrou no R3. Se ele sabe alguma coisa, alguma coisa das figuras tridimensionais, ele vai enxergar o prisma aqui. [...]*

**Ubiratan:** *E se antes dessa pergunta a gente colocasse assim: Pensando nas três dimensões, que figura é o personagem em diálogo com o quadrado? Aí, depois [...]: Como que o quadrado enxerga o personagem? Círculo. Aí vem a outra pergunta que você disse [...]* (Elaboração da atividade final, Encontro 5, 09/11/2019).

A questão proposta por Jobert – “*Como que a esfera olharia o quadrado no mundo da esfera?*” – demonstra como o professor estava imerso no vídeo, pensando como se fosse um dos personagens, que o fez pensar em outra situação, na qual o quadrado estivesse no mundo da esfera (terceira dimensão) e não a esfera no mundo do quadrado (segunda dimensão).

Entretanto, apesar de não ter sido problematizada pelo grupo num primeiro momento, as respostas apresentadas para ela me causaram certa estranheza, porque, além de não considerarem a resposta que o Ailton havia dado – “*é a reta, né?*” –, a resposta do próprio Jobert – “*o prisma de base quadrada*” – para mim, estava errada. Como não foi possível discutir isso com o grupo no mesmo dia, guardei essa dúvida para depois, como será apresentado mais adiante.

Ao final desse encontro, as/os docentes postaram no *Moodle* (Quadro 7) uma primeira versão da atividade que elaboraram. Durante as semanas seguintes, todas/todos as/os

outras/outras participantes, inclusive eu, deveriam ler e comentar a atividade produzida, dando sugestões e apontando dúvidas, para que a atividade pudesse ser melhorada no próximo encontro presencial, como parte do desenvolvimento da proposta.

### Quadro 7 - Primeira versão da atividade *Flatland*

#### **Atividade – 1ª versão:**

Público-alvo: 2ª série do Ensino Médio

Conteúdo: Geometria métrica espacial

Recursos: Ted-Ed e outros software, vídeos e aplicativos para responder as questões norteadoras sobre geometria espacial

Questões:

1- No início do vídeo aparecem vários personagens que estão representados por:

- a) Ponto, reta e prisma.
- b) Esfera, quadrado e triângulo.
- c) Reta, quadrado e hexágono.

2- No decorrer do vídeo surge um novo personagem no diálogo, baseado nos seus conceitos de geometria, quem é esse personagem?

3- O personagem quadrado fala em diâmetro, ele está falando dele mesmo ou de outra pessoa?

4- O que é esse diâmetro?

5- O que o quadrado entendia sobre espaço?

6- Qual seria a terceira dimensão citada pelo terceiro personagem?

7- Qual das figuras abaixo possui uma terceira dimensão?

- a) Quadrado
- b) Hexágono
- c) Triângulo
- d) Pirâmide

8- Pensando nas 3 dimensões qual é o personagem em diálogo com o quadrado?

- a) Reta
- b) Elipse
- c) Esfera
- d) Bola

9- Em seu mundo como o quadrado vê a esfera?

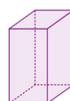
- a) Reta
- b) Esfera
- c) Elipse
- d) Círculo

10- No mundo da esfera como seria o quadrado?

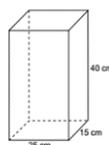
- a) Pirâmide
- b) Cone
- c) Prisma
- d) Cilindro

#### **Aprofundamento:**

11- Na imagem ao lado, como podemos calcular a área?



12- Que tipo de cálculo podemos realizar para determinar a quantidade de água que a figura pode armazenar?



13- Observando a imagem calcule seu volume?

Fonte: Dados da Pesquisa

### ***Diferentes olhares provocam novas discussões***

Com a atividade compartilhada com todas/todos as/os participantes do curso, o professor Luís e eu contribuímos com algumas sugestões por meio do estabelecimento de comentários para o grupo. É interessante notar que, apenas lendo o arquivo disponibilizado, Luís conseguiu perceber qual foi a intenção do grupo ao elaborar as questões que foram propostas, que era colocar a/o estudante em uma posição ativa frente à atividade, pois, segundo ele, “[a]s questões foram elaboradas com a função de fazer o aluno refletir sobre geometria e como ela se apresenta, revendo os conceitos vistos em anos anteriores e fazendo ligações entre eles”. Aliado a isso, enfatizo o papel de partícipe do vídeo durante o processo de elaboração da atividade, pois “parece que toda a atividade foi construída a partir dele [...] e faz com que nós possamos pensar junto com o vídeo para elaborarmos os conceitos, nos intriga e estimula a pesquisar mais”.

Essa constatação de que a atividade tem coerência com as discussões trazidas pelo vídeo me faz refletir sobre as mudanças em suas ideias e produções. Acredito que houve indícios de *aprendizagem como fazer*, acerca das concepções e práticas sobre o trabalho com vídeo nas atividades de sala de aula, a partir de um *saber-fazer-uma-atividade-com-vídeo*, o que possibilitou, também, uma *aprendizagem como participação*, revelada nas negociações estabelecidas durante a elaboração, que foram reificados na produção da atividade.

Luís e eu demos algumas sugestões sobre as questões, e apresentei minha preocupação acerca da coerência entre o objetivo da atividade (que estava implícito) e as questões propostas, além de levantar as dúvidas geradas com a questão 10.

*Podéria fazer um aprofundamento com mais exercícios envolvendo cálculos (LUÍS, Comentários sobre a atividade final, Registro no Moodle, 23/11/2019).*

*Como questão adicional: Porque você acha que o vídeo se chama Flatland?*

*Uma dúvida em relação à pergunta 10 “No mundo da esfera como seria o quadrado?”. O mundo da esfera não é o nosso mundo (3D)? Como nós vemos o quadrado? Pensar a respeito disso para dar as alternativas.*

*Como fazer a transição da 1ª parte da atividade para o Aprofundamento? Me parece que ficou um pouco desconexo, qual é o objetivo da atividade? Pensar sobre isso. Talvez possam colocar links de outros textos sobre planificações e volumes.*

*Talvez seria interessante deixar no final o link do vídeo completo [https://youtu.be/6TVbXN\\_S72E](https://youtu.be/6TVbXN_S72E) para que os alunos possam assistir. Também sugiro outro vídeo sobre o assunto [https://youtu.be/\\_IEvkljC-U](https://youtu.be/_IEvkljC-U) (MARÍLIA, Comentários sobre a atividade final, Registro no Moodle, 23/11/2019).*

A partir desses comentários, no encontro seguinte (segundo e último encontro dedicado à elaboração da proposta) o grupo iniciou uma discussão sobre as contribuições recebidas, o

que colocou as/os docentes em uma posição de rever suas ideias, em um processo de renegociação dos sentidos estabelecidos.

Ao sugerir que o grupo “[p]oderia fazer um aprofundamento com mais exercícios envolvendo cálculos”, Luís revelou seu *habitus* associado ao ato de trabalhar com exercícios de fixação, em que os cálculos e métodos são mais importantes que os conceitos e discussões, mesmo que o objetivo da atividade não fosse esse. Por outro lado, uma das minhas sugestões foi que o grupo adicionasse uma questão na atividade, para que pudéssemos refletir sobre o significado do título do filme, e esse foi o primeiro ponto de discussão naquele dia. Minha intenção, ao sugerir essa pergunta, foi de provocar o grupo para uma reflexão acerca do título e da problemática do filme, pois eu havia percebido que elas/eles não tinham certeza do significado daquela palavra (em inglês). Oliveira e Cyrino (2019) destacam, nesse sentido, que chamar a atenção das/dos docentes para aspectos-chave envolvidos nas atividades, a partir de um olhar atento às negociações é uma ação importante de quem está no papel de formadora (ESTEVAM; CYRINO, 2019).

*Luciana: Eu pensei num videogame, será que não? Porque tem o formato de um game...*

*Jobert: Flat tem a ver com apartamento [...]*

*Ailton: Ou alguma coisa apertada?*

*Marília: Procura no Google Translate, se não tiver a palavra "flatland", procura "flat" e depois "land".*

*Jobert: Land é terra, flat é moradia... [...] ao pé da letra, planície.*

*Ubiratan: [pensando alto] Planície? Seria Terra plana? Todos são planos, [...] ou um mundo plano.*

*Jobert: Deve ser isso, o mundo dos planos* (Elaboração da atividade final, Encontro 6, 23/11/2019).

Com meu questionamento, o grupo se mobilizou para pesquisar melhor o significado do termo *Flatland*, que dava nome ao vídeo, apesar de ter sido eu a indicar o caminho para que essa pesquisa acontecesse, ao dizer “[p]rocura no Google Translate, se não tiver a palavra “flatland”, procura “flat” e depois “land””. Essa minha atitude demonstra, mais uma vez, como é difícil se desprender de um *habitus* docente constituído (VANINI, 2015) que nos leva a indicar o caminho certo, não dando o tempo necessário para que as/os estudantes (ou mesmo as/os professoras/professores em formação) tracem o seu próprio caminho para as “respostas”. Apesar disso, o grupo pôde refletir e relacionar esse nome com as discussões e com os conteúdos abordados no vídeo, pois concluíram que “[d]eve ser isso, o mundo dos planos”, o

que possibilitou a elas/eles maior segurança nas possíveis discussões com as/os estudantes. Como o trecho do vídeo estava em inglês, elas/eles não chegaram a conhecer a versão traduzida para o português desse filme, que acabou levando o nome de Planolândia, o que facilitaria essa compreensão.

Começamos, então, a discutir a dúvida que havia apontado em relação à questão 10: “*No mundo da esfera, como seria o quadrado?*”. Como já relatado, as respostas que Ailton e Jobert haviam dado para essa questão me fizeram trazer a discussão para o grupo, pois, para mim, as respostas estavam erradas, o que me deixou preocupada. O fato de eu ter me incomodado mais com a resposta errada do que com a riqueza da questão que Jobert havia proposto sinaliza a existência de um choque entre a concepção da Cyberformação, que não prega uma única resposta certa para os problemas matemáticos, ao invés de uma concepção baseada na ideologia da certeza (BORBA; SKOVSMOSE, 2001). Isso me levou a discutir a resposta certa ao invés de discutir todas as possíveis respostas e interpretações que a pergunta proposta por Jobert poderia possibilitar, o que me permite afirmar que eu também estava em processo de Cyberformação, em que antigas e novas concepções se cruzam e se chocam constantemente (VANINI, 2015).

**Marília:** *Pergunto para vocês, o quadrado seria visto de que forma no mundo da esfera?*

**Jobert:** *A gente queria que o aluno fizesse a ligação que, no mundo da esfera o quadrado seria visto como um prisma.*

**Marília:** *Eu acho que não ficou claro, porque para mim, assim, no mundo da esfera como que seria visto o quadrado? Se o quadrado estiver nesse plano assim [fazendo gestos com as mãos], bem na minha frente, paralelo, o quadrado é um quadrado, agora se o quadrado estiver num plano assim [viro a mão, de forma perpendicular], o que que é o quadrado?*

**Ubiratan:** *Depende de como você olha.*

**Marília:** *Depende de como eu olho! Aqui o quadrado, olhando assim é uma reta [um segmento], virando assim pode ser um..., não, continua um segmento de reta, pode ser um retângulo [um paralelogramo, na verdade] ... Então, eu entendi o que vocês fizeram, mas eu acho que a pergunta...*

**Jobert:** *Até chegar nessa questão, a gente estava tentando levar o aluno a perceber que no R3 além da largura e do comprimento, tem a altura né, então a ideia nossa é que ele pegue o quadrado e projete a altura e as faces laterais...*

**Marília:** *Entendi, deixa eu pensar como poderia reformular essa questão...*

**Luciana:** *[...] a pergunta antes é o contrário, [...] como o quadrado vê a esfera?*

**Marília:** *O quadrado [...] só vê a esfera como um círculo, só tem essa opção, mas o contrário..., entendeu? [...]*

**Jobert:** *No mundo da esfera, vista do alto ...*

**Marília:** *Se a esfera, vê no seu mundo um quadrado, o que esse quadrado poderia ser na verdade? [...]*

**Ubiratan:** *E se você colocar considerando as três dimensões, porque, se você olhar um quadrado, considerando as três dimensões, ele não vai ser um quadrado [necessariamente].*

**Marília:** *É... A minha dúvida é se o aluno vai compreender a questão, porque como ele está lendo ali né...*

**Luciana:** *Ele vai ter que voltar lá no videozinho né, como que a esfera está vendo ele, né? [...]*

**Ubiratan:** *Ela está vendo ele como um quadrado, eeee [ênfatizando] está vendo ela como um círculo. [...]*

**Jobert:** *E se colocasse assim: se o quadrado fosse promovido para o mundo da esfera, como ele poderia ser? No mundo da esfera ele teria as três dimensões...*

**Marília:** *Eu, particularmente, não sei como fica essa questão de o quadrado mudar de dimensão, porque o quadrado vai ser um quadrado, pode ser em duas, três [dimensões], ele é um quadrado...*

**Luciana:** *É melhor tirar, não é?*

**Marília:** *Não... eu pensei numa outra forma de fazer essa questão [vou pensando em como reformular]. Como um círculo poderia ver um prisma? Porque, por exemplo, o prisma, dependendo de onde eu olho, eu posso enxergar um quadrado, mas também dependendo de onde eu olhar eu enxergo um retângulo, então a gente pode pensar em uma possibilidade. Porque ali, a situação é exatamente a que tem no vídeo, e se a gente sair um pouco para ele ir um pouco além? Por exemplo, imagine agora que é um círculo, como que o círculo poderia enxergar, no mundo dele, um prisma? Alguma coisa assim... [...]*

**Jobert:** *Se o quadrado fosse adotar a terceira dimensão, como ele seria construído? Ao assumir a terceira dimensão, como ele seria?*

**Marília:** *Então, mas aí Jobert, o quadrado pode ser transformado em uma pirâmide, uma das faces dele [do sólido construído] é um quadrado, então eu não consigo enxergar que o quadrado vai mudar de forma, é uma outra figura, que tem como uma das faces um quadrado, não vai modificá-lo. [...]*

**Ubiratan:** *E se fizesse assim: O quadrado seria face de que figura nas três dimensões? [...]*

**Marília:** *Se no vídeo aparecesse um retângulo, o que na verdade poderia ser esse retângulo? [...] tipo assim, o quadrado viu um círculo não viu, o círculo na verdade era uma esfera, se surgisse lá no meio um retângulo, o que esse retângulo poderia ser? Poderia ser um retângulo, poderia ser um prisma, poderia ser...*

**Ubiratan:** *Mas aí mudamos o formato da questão, teria que ser aberta...*

**Marília:** *Não, dá para colocar as alternativas, o que o retângulo não poderia ser...*

**Ubiratan:** *Um círculo, um cilindro...*

*Marília: Sim, ah, na verdade pode [mostro com as mãos], não pode ser um cone... (Elaboração da atividade final, Encontro 6, 23/11/2019)*

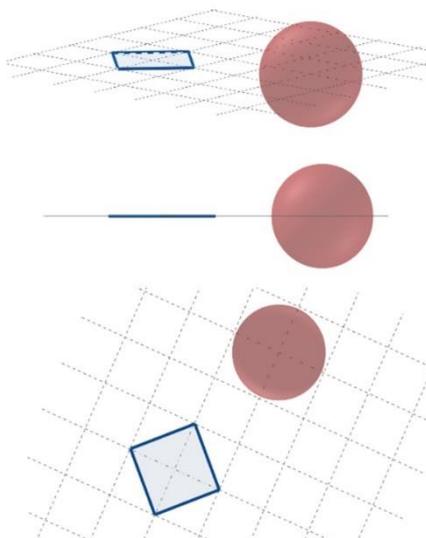
Levantar essa dúvida para o grupo e iniciar as negociações com sensibilidade para intervir são ações da formadora que podem propiciar aprendizagens docentes às/aos envolvidos (ESTEVAM; CYRINO, 2019). Apesar de Jobert ter em mente os objetivos propostos, que eram, entre outros, “*levar o aluno a perceber que no R3 além da largura e do comprimento, tem a altura*” a partir da projeção de uma figura plana no espaço, o grupo acabou não discutindo as possíveis respostas para aquela pergunta que poderia ser uma rica exploração dos conceitos matemáticos.

Na cena em questão, o quadrado, um dos personagens, conversa com outra personagem que aparentemente é um círculo. O movimento que esse círculo faz, de forma que aumenta e diminui de tamanho, chegando até a desaparecer da tela, leva a uma discussão de que ele vinha de outro lugar, que, no caso, era o espaço tridimensional, não conhecido pelas figuras planas. O círculo, na verdade era uma esfera, mas o quadrado não conseguia enxergá-lo dessa forma.

Nesse contexto, o grupo queria trabalhar em cima dessa cena, problematizando a situação vivida pelas personagens com outras figuras planas e espaciais. Jobert, que foi quem propôs a questão, explicou suas intenções e foi reformulando suas ideias com as reflexões que foram surgindo, chegando a imaginar a possibilidade de o quadrado ser “*promovido para o mundo da esfera*” para, assim, pensarmos no que ele se transformaria. Apesar de compreender sua abstração, a meu ver, ela estava conceitualmente errada, já que, para mim, o quadrado seria um quadrado em qualquer situação, seja no plano ou no espaço.

Ubiratan, por sua vez, demonstrou estar pensando nas implicações matemáticas que a questão elaborada por Jobert trouxe, ao afirmar que “*depende de como você olha*” para dizer como o quadrado seria visto no mundo da esfera. Além disso, durante a discussão, tentei pensar com o grupo por meio das minhas reflexões sobre as possibilidades de como a esfera “*enxergaria*” o quadrado em seu mundo, dizendo que “*aqui o quadrado, olhando assim é uma reta [um segmento], virando assim pode ser um..., não, continua um segmento de reta, pode ser um retângulo [um paralelogramo, na verdade]*”, conforme retratado na Figura 9.

**Figura 9** - Possibilidades de “encontros” do quadrado e da esfera



Fonte: Construção própria no *GeoGebra*

Ao refletir com o grupo sobre essas possibilidades de “encontros” do quadrado com a esfera, tenho em mente que o mundo da esfera é o nosso mundo, então, pensar como seria o quadrado no mundo dela, ou como ela o enxergaria, seria o mesmo que pensar como nós enxergaríamos o quadrado, ou seja, no espaço. Porém, quando conseguimos visualizar essa cena em um filme, que antes só estava na nossa imaginação, novas possibilidades nos são apresentadas. Em *Flatland: O filme*, uma das possibilidades de encontro da esfera com o quadrado “no mundo dela” é representada em uma cena que não estava no trecho selecionado pelo grupo (Figura 10). Observando a Figura 10, notamos que o quadrado não é retratado como um quadrado, um paralelogramo ou um segmento de reta (conforme Figura 9), pois, na imagem, conseguimos visualizar uma espessura muito pequena, o que o faz ser um paralelepípedo, não condizendo com minha própria fala: “o quadrado vai ser um quadrado, pode ser em duas, três [dimensões], ele é um quadrado”.

**Figura 10** - Cena do filme *Flatland* que mostra a esfera e o quadrado no espaço



Fonte: Extraído do *Youtube*

Essas reflexões matemáticas sobre novas possibilidades de “enxergar” o quadrado não ocorreram quando as negociações estavam acontecendo, mas foram ocorrendo na medida em que eu revivia esses momentos por meio das gravações e devido ao fato de eu ter assistido ao filme completo, o que me possibilitou me transportar para aquela situação imaginária vivida no filme, e devido às contribuições dadas na qualificação desta pesquisa.

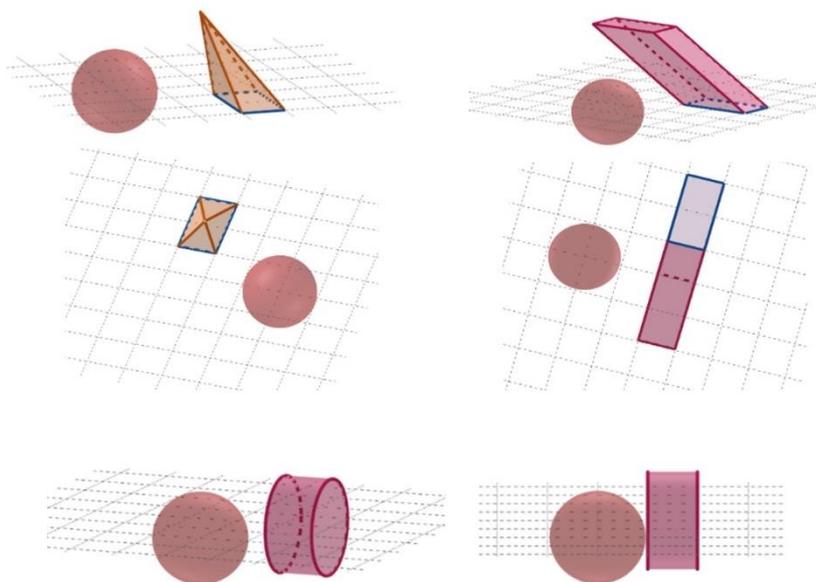
No entanto, no momento em que as negociações ocorreram, a discussão estabelecida pode ter causado certa insegurança nas/nos docentes, pois Luciana sugeriu que a questão fosse retirada, o que evitaria que, durante a aula, essa mesma (ou outra) discussão pudesse surgir com as/os estudantes. Entretanto, meu papel de formadora me levou a prosseguir com a discussão, pois percebi que ela estava sendo muito importante, tanto para a atividade elaborada, quanto para a própria formação matemática de cada uma/um, já que estava permitindo que revisitássemos os conceitos envolvidos e refletíssemos sobre eles de uma forma diferente da que ocorreria se não estivéssemos trabalhando com aquele vídeo.

Continuando com a discussão, apresentei uma possibilidade de como poderíamos explorar ainda mais a problemática apresentada no vídeo, de forma a levar a/o estudante a refletir sobre a comparação do que vemos no plano e no espaço a partir da situação apresentada no vídeo, propondo que imaginassem “*como que o círculo, poderia enxergar, no mundo dele, um prisma*”. Pensar sobre essa questão nos levaria para o mundo *Flatland* e nos colocaria no lugar daquelas figuras planas para tentar compreender que outras figuras elas estariam enxergando. O que será que um círculo enxerga quando olha para um prisma? Como o círculo distingue o que é um prisma de base triangular de um prisma de base quadrada se ele não consegue olhar para cima e para baixo? Como o quadrado conseguiu perceber que a esfera não era um círculo se ele não enxerga a figura círculo? Essas e tantas outras questões poderiam instigar as/os estudantes a viajar para aquele mundo proporcionado pelo vídeo e, desse modo, pensarem-matematicamente-com-o-vídeo. Todavia, o grupo não deu continuidade a essa ideia e toda essa potencialidade de reflexões foi deixada de lado naquele momento.

Mais adiante, Jobert ainda estava com a ideia de “transformar” o quadrado em uma figura tridimensional (“*se o quadrado fosse adotar a terceira dimensão*”), então tentei negociar com ele que se, por exemplo, um retângulo fosse visto em *Flatland*, ele poderia representar diferentes figuras sólidas, já que, assim como o prisma de base retangular, a pirâmide de base retangular e o cilindro, por exemplo, também poderiam ser “vistos” em um plano através da figura de um retângulo (Figura 11). Acontece que, ao colocar esse exemplo, eu não me dei conta de que essas formas de “olhar” os encontros das figuras geométricas só acontecem da

perspectiva de quem está fora. Lá, em *Flatland*, as personagens não enxergariam a pirâmide, por exemplo, da mesma forma que apresentado na Figura 11, pois elas estão juntos no plano.

**Figura 11** - Algumas possibilidades de encontros de círculos com prisma, pirâmide e cilindro



Fonte: Construção própria no *GeoGebra*

Essa reflexão, mesmo que não tenha acontecido quando estávamos discutindo no grupo, só foi possível porque o vídeo estava envolvido na atividade. Outrossim, os movimentos permitidos pelo vídeo levaram-me a refletir sobre essas diferentes possibilidades de “olhar” para as personagens, considerando que a perspectiva de quem assiste ao vídeo é diferente de quem está lá, dentro da tela, como as personagens. Por conseguinte, ao rever as discussões e ao assistir novamente o vídeo (e o filme completo) pude *pensar-com-ela* e, assim, ressignificar minhas ações e convicções sobre os conceitos matemáticos envolvidos.

Com essa discussão, além de pensarmos na questão em si, no seu formato e na atribuição de sentido(s), conseguimos refletir sobre os conceitos matemáticos envolvidos, enfatizando como as potencialidades do vídeo, com imagens animadas e as conversas trazidas pelas personagens, podem moldar a maneira como pensamos a atividade que estamos planejando, e como isso pode atuar na constituição de conhecimento matemático pelas pessoas envolvidas. Ao *pensar-com-o-vídeo*, o grupo elaborou uma questão para a atividade, que foi ponto de foco de uma negociação de sentidos acerca da “visão” dos sólidos, culminando na modificação daquela questão (Quadro 8). Na verdade, a questão proposta inicialmente foi abandonada e outra foi elaborada em seu lugar, o que representa a reificação do que foi discutido e negociado.

**Quadro 8 - Questão reformulada**

7-No mundo da esfera o quadrado não poderia ser base de que figura?

- a) Prisma
- b) Cubo
- c) Icoságono
- d) Cone

Fonte: Dados da pesquisa

Com essa negociação, as/os docentes foram percebendo a importância de discutirmos e de refletirmos sobre a matemática que vamos ensinar, já que não se trata de uma prática comum para elas/eles, que estavam acostumadas/acostumados a seguir com seus questionamentos automaticamente, impedindo que reflexões diferentes surgissem. Acontece que, quando nos aventuramos a elaborar atividades com diferentes vídeos, novos olhares e, conseqüentemente, novos questionamentos em relação aos conceitos podem surgir, como é previsto na dimensão matemática da Cyberformação. Essa negociação, no entorno da questão proposta, a partir de um *pensar-com-o-vídeo*, pôde proporcionar uma *aprendizagem como participação* sobre as formas de pensar no plano e no espaço e no entendimento da necessidade de discutir a matemática envolvida em nossas atividades, que foi reificada ao *saber-fazer-com-o-vídeo* as questões para a atividade, evidenciando as *aprendizagens como fazer*.

Após essa discussão, o grupo se dividiu para inserir as questões na plataforma TED-Ed, com o meu auxílio, e para finalizar a parte do “aprofundamento” que propuseram, com questões que envolviam cálculos de áreas e volumes. Decidiu-se que as/os estudantes ficariam livres para realizar pesquisas e para explorar o computador e a internet a fim de que finalizassem a atividade, e as/os docentes ficariam mediando as descobertas, tirando dúvidas, problematizando novas informações e conjecturas, possibilitando uma depuração das novas ideias. Trata-se de uma grande mudança de padrões em suas práticas de sala de aula. As/os docentes vivenciaram essas novas práticas nas atividades desenvolvidas no curso e compreenderam que as/os estudantes poderiam fazer o mesmo, exercendo um papel mais ativo na sua aprendizagem e, assim, produzir seus próprios sentidos.

Com a atividade finalizada (Quadro 9 e Figura 12), Jobert, Ubiratan e Helena manifestaram preocupação em não conseguir desenvolver a atividade com suas turmas, pois, como era fim de ano e com o fechamento das notas do bimestre, muitas/muitos estudantes já não estariam frequentando as aulas, além de outros eventos acadêmicos já estarem marcados para acontecer. Entretanto, Luciana e Ailton, que lecionavam na mesma escola, decidiram

desenvolver juntos a atividade, e se esforçaram para organizar na escola uma forma para que ambos estivessem, ao mesmo tempo, com pelo menos uma turma de segunda série.

### Quadro 9 - Versão final da atividade *Flatland*

**Atividade final:** Link: <https://ed.ted.com/on/f50FU5ee#watch>

**Serie:** 2ª série C do Ensino Médio

**Carga horária prevista:** 2 aulas 100 minutos

**Recursos:** sala de informática, plataforma Ted-Ed

**Conteúdos matemáticos trabalhados:** Geometria plana e espacial (área e volume)

**Objetivo:** Compreender as diferenças entre duas (D2) e três dimensões (D3).  
Determinar área e volume dos prismas.

**Procedimentos metodológicos:**

- Formar trios por afinidades para utilização dos computadores.
- Disponibilizar o link da plataforma Ted – Ed para realização da atividade.
- Acessar a plataforma Ted para realização da atividade.
- Realização de atividade de aprofundamento.
- Utilizar a internet como forma de pesquisa sobre área e volume.
- Mediação do professor durante o desenvolvimento da atividade.
- Registro da sua aprendizagem (O que você aprendeu?)

FLATLAND - GEOMETRIA PLANA E GEOMETRIA ESPACIAL  
<https://www.youtube.com/watch?v=5PifUIzd30M>

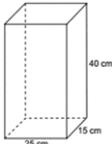
**Questões:**

- 1- No início do vídeo aparecem vários personagens que estão representados por:
  - a) Ponto, reta e prisma.
  - b) Esfera, quadrado e triângulo.
  - c) Reta, quadrado e hexágono.
- 2- No decorrer do vídeo surge um novo personagem no diálogo, baseado nos seus conceitos de geometria, quem é esse personagem?
- 3- O personagem quadrado fala em diâmetro? O que é esse diâmetro?
- 4- Qual seria a terceira dimensão citada pelo terceiro personagem?
- 5- Qual das figuras abaixo possui uma terceira dimensão?
  - a) Quadrado
  - b) Hexágono
  - c) Triângulo
  - d) Pirâmide
- 6- Em seu mundo (Flatland) como o quadrado vê a esfera?
  - a) Reta
  - b) Esfera
  - c) Elipse
  - d) Círculo
- 7- No mundo da esfera o quadrado não poderia ser base de que figura?
  - a) Prisma
  - b) Cubo
  - c) Icoságono
  - d) Cone

**Aprofundamento:**

1- Na imagem ao lado, como podemos calcular a área? 

2- Que tipo de cálculo podemos realizar para determinar a quantidade de água que a figura pode armazenar?



3-Observando a imagem calcule seu volume?

A título de curiosidade segue abaixo link do vídeo completo do vídeo *Flatland - A romance of many dimensions*.

(Completo - Legendado Português -BR): [https://youtu.be/6TVbXN\\_S72E](https://youtu.be/6TVbXN_S72E)

Para complementar, sugerimos outro vídeo: <https://youtu.be/IEvklgIC-U>

Fonte: Dados da Pesquisa

**Figura 12** - Layout da atividade *Flatland* no TED-Ed



Fonte: Dados da Pesquisa

Podemos dizer que a atividade não existiria da forma como é sem a presença do vídeo, e a ação de elaborar atividades tomando o vídeo como meio, realizada em grupo, possibilitou uma depuração compartilhada de ideias (ROSA, 2004), o que contribui com a prática e para a formação docente, pois é por meio da interação entre todas as pessoas envolvidas que novos olhares com relação à tecnologia (e à própria matemática) podem surgir (NUNES, 2011).

### ***Avaliando a atividade desenvolvida na sala de aula***

Não é o foco desta tese analisar como foi o desenvolvimento da atividade em sala de aula, mas Luciana e Ailton efetuaram alguns relatos, sendo eles um instrumento que as/os ajudou a analisar suas próprias práticas, identificando alguns aprendizados de todo o processo vivido. Com esses relatos foi possível discutir com todo o grupo sobre esses aprendizados e quais as possíveis sugestões de mudanças para a proposta. Luciana relatou que

*[...] os alunos acharam as perguntas fáceis, o vídeo, muitos alunos relataram um pouco confuso e o aprofundamento fez com que os alunos entrassem em outros sites, assistiram outras videoaulas para fazer os cálculos. Eles gostaram muito da plataforma e a interação com o vídeo. Os pontos negativos, o vídeo não foi tão explorado, [...] poderíamos explorar mais o vídeo né, ou antes de ter começado a atividade, ter passado só o vídeo primeiro para os alunos, então eu acredito que poderia ter explorado mais o vídeo, a história que envolveu os personagens, e também o fechamento, alguns alunos dispersaram vendo outros aplicativos, poderia fazer esse fechamento em outro local, às vezes depois, na sala de aula, mas ocorreu tudo bem, deu tudo certo. Para mim foi um aprendizado, gostei muito, deixou a aula bem mais dinâmica (LUCIANA, Relato da aplicação da atividade, Enviado pelo Whatsapp, 09/12/2019).*

Luciana afirmou que aprendeu muito com o desenvolvimento da atividade com suas/seus alunas/alunos, e reconheceu as falhas que poderiam ser melhoradas. Nesse interim, quando ela disse que o vídeo poderia ser mais explorado e que faltou realizar o fechamento da atividade, situou que *“alguns alunos dispersaram vendo outros aplicativos”*, o que mostra que, por si só, o uso de vídeos não “motiva” as/os estudantes, como as/os docentes acreditavam no início do curso. Além disso, ela afirma que, apesar dos desafios, *“foi um aprendizado”*.

Ailton também reconheceu as falhas no desenvolvimento da atividade com a turma, pois, para ele

*[...] faltou a gente, talvez, ter feito ali uma fala de “gente, então vamos lá fazer um fechamento”. A gente foi meio que esporádico, o aluno que a gente percebia que queria falar então a gente perguntou. Então, assim, eu acho que nesse ponto a gente errou, a gente deveria ter pego a atenção da sala e falar: agora vamos fazer um fechamento, então, o que o fulano pensou? Mas para que todo mundo ouvisse. Então eu vejo que nesse ponto a gente falhou também, porque a gente estava no meio da sala e a gente falou assim: e aí Alan, o que você achou da atividade? E ele começou a falar, só que o outro grupo lá [não ouviu] ... é o que as vezes acontece na sala de aula né, se você não consegue trazer a sala para o todo fica difícil de fazer o fechamento (AILTON, Socialização das atividades finais, Encontro 7, 14/12/2019).*

No momento do desenvolvimento da atividade, Ailton e Luciana *“se preocuparam muito com o andamento da aula, se tudo ia funcionar, se os alunos iam se comportar, e a discussão matemática acabou ficando em segundo plano”* (MARÍLIA, Diário de Campo, Escola do Ailton e Luciana, 25/11/2019). Nesse sentido, é importante mencionar que, assim que docentes iniciam suas práticas com tecnologias, é comum se preocuparem mais com a parte funcional e técnica, garantindo que tudo funcione bem, para que, depois de adquirirem certa experiência com os recursos, se sintam mais confiantes em focar na matemática envolvida (DRIJVERS et al., 2013).

Acredito que foi isso que aconteceu com Luciana e Ailton, que estavam bastante preocupados com o funcionamento dos computadores em si, e acabaram não conseguindo propor e mediar as discussões para a sala toda, já que, como afirmou Ailton: *“o aluno que a gente percebia que queria falar então a gente perguntou [...] [porém] a gente deveria ter pego a atenção da sala [toda] e, assim, ter explorado mais o vídeo, a história que envolveu os personagens”*. Entretanto, adquirir essa confiança não significa que as/os docentes vão estar prontas/prontos para trabalhar com TD, nem implica deixá-las/los confortáveis com esse trabalho, mas que vão ter coragem e vontade para inovar em suas práticas e abdicar da ideia de que existe apenas uma forma de ensinar.

Todo esse processo de elaboração de uma atividade com vídeo, que foi totalmente pensada, produzida e executada pelo grupo de professoras e professores, permitiu traçar as

trajetórias de aprendizagens dentro daquele contexto. Desse modo, essas aprendizagens caracterizadas pelas mudanças de padrões de participação no curso, podem vir futuramente a repercutir em suas práticas escolares, caracterizando então aprendizagens *para a* docência (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016).

Ubiratan, apesar de não ter desenvolvido a atividade com suas turmas, teve um papel muito importante no trabalho do grupo e no decorrer de todo o curso, trazendo suas experiências, pontos de vista e reflexões acerca do que estávamos vivenciando. O processo de formação no qual estávamos inseridos, por exemplo, levou-o a refletir sobre a formação docente de forma geral. Baseado em suas experiências pessoais e em leituras acadêmicas já realizadas, ele enfatizou o diferencial que notou no processo que estava vivenciando.

*Eu acho que o contexto de formação ele precisa ser repensado, você tem informação, mas formação mesmo não tem. E às vezes, o contexto de formação é simplesmente alguém lá e falar, falar, falar, falar, e apresentar algumas coisas. E o professor não precisa só disso, ele precisa ser ouvido, ele precisa participar do contexto, e eu acredito que isso aconteceu aqui, cada um falou um pouco das suas experiências, falou um pouco das suas angústias né, porque a formação parte disso, porque se você fala que sim, opa, o mesmo acontece comigo, eu não estou sozinho, e aí você vai construindo algumas coisas e quebrando aquela situação que o professor é o solitário, você tem que compartilhar também, mas é difícil ... [...] Às vezes a gente precisa construir esse espaço... (UBIRATAN, Discussão sobre Construcionismo, Encontro 5, 09/11/2019).*

*O que eu achei mais interessante neste curso é que mesmo sendo uma formação, foi uma formação, não imposição, porque normalmente o tipo de formação que se participa é impositivo, é assim e pronto e acabou... isso não dá certo. [...] Formação é algo diferente, é junto, isso é formação, mesmo sendo mediado por alguém, isso é formação, porque é junto. Tem que ter a mediação, tem que ter alguém que te diga, mas formação é algo que você faz junto. Eu acho que isso ficou bastante evidente [...] e isso é o que acrescentou muito para nós... (UBIRATAN, Discussão e Avaliação final, Encontro 7, 14/12/2019).*

Ubiratan, ao participar de um processo formativo que, para ele, atendia as expectativas e as necessidades das/dos docentes, que “*precisam participar do contexto, [...] [em que] cada um fal[a] um pouco das suas experiências, fal[a] um pouco das suas angústias*”, foi construindo uma ideia de formação como “*algo diferente*”, e que, “*mesmo sendo mediado por alguém, [...] formação é algo que você faz junto*”.

É preciso mencionar que o término do curso não implicou em um distanciamento de suas/seus participantes. O grupo de *Whatsapp*, por exemplo, foi mantido e, nele materiais, experiências e dúvidas são compartilhadas com frequência, o que fez com que uma rede de apoio docente acabasse se firmando. Seis meses após o término do curso, as/os participantes foram convidadas/convidados a responder um questionário (Apêndice R), no qual relataram suas percepções após a participação na ação formativa em questão.

No início do ano de 2020, elas/eles já haviam utilizado em suas aulas as atividades elaboradas durante o curso, além de terem elaborado outras e desenvolvido diferentes trabalhos

com vídeos. Conforme apontam, ter participado do curso fez com que elas/eles repensassem algumas concepções e práticas que estavam enraizadas, possibilitando reflexões mais críticas acerca das escolhas de materiais e de metodologias, acarretando, desse modo, em um repensar da própria prática pedagógica, a partir de novos olhares e entendimentos sobre as TD, em especial, os vídeos.

*[...] apliquei [uma atividade] na semana passada, foi legal, pois em aula síncrona realizamos a discussão sobre a atividade e o vídeo. [O curso contribuiu para] ter um novo olhar para ferramentas educacionais e uso de vídeos em aula (UBIRATAN, Formulário sobre Possíveis influências do Curso de Extensão, Google Forms, 17/07/2020).*

*[...] fiz a proposta de preparar aulas com vídeos por meio de Power Point, com elaboração de gravação no vídeo explicativo. Também elaborei na forma de slides [...], fiz uso de vários vídeos de videoaula do YouTube, mas como apoio e orientação na resolução de problemas. [...] com tudo isso tenho a percepção de que há um caminho para que instiguem a aprendizagem no ensino de Matemática, fazendo com que demonstrem mais interesse para a aprendizagem (AILTON, Formulário sobre Possíveis influências do Curso de Extensão, Google Forms, 02/11/2020).*

*Sem dúvida o curso abriu novo horizonte para o uso da tecnologia/YouTube para o ensino da Matemática (JOBERT, Formulário sobre Possíveis influências do Curso de Extensão, Google Forms, 11/07/2020).*

*[...] [comecei a fazer] uso de vídeos e também criar canais no YouTube para desenvolver os roteiros de atividades. [...] em tempos de ensino remoto foi de grande importância colocar vídeos de interação com o conteúdo e o aluno, usamos os vídeos para depois lançarmos questões sobre o vídeo e construção de mapas mentais em cima deles (LUCIANA, Formulário sobre Possíveis influências do Curso de Extensão, Google Forms, 30/10/2020).*

*[...] apliquei atividades que foram apresentadas no curso [...] e também a atividade desenvolvida pelo meu grupo, as duas atividades foram bem aceitas pela maioria dos alunos, que ainda pediram mais desse tipo de atividade (HELENA, Formulário sobre Possíveis influências do Curso de Extensão, Google Forms, 17/07/2020).*

Cada professora/professor vai ressignificando as práticas desenvolvidas no curso de forma a mudar suas práticas de sala de aula. Sabemos que essas mudanças não são fáceis e que ocorrem em um sistema muito amplo de relações, em que as ações docentes são caracterizadas pela complexidade do sistema das ações docente (BARROS, 2019). Segundo a autora, as práticas docentes que emergem em contextos de formação caracterizados por suas culturas são (re)constituídas e nesse processo todas as pessoas que participam aprendem com a experiência. Pode ser notada a iniciativa de todas/todos em trabalhar com as TD em suas práticas de ensino remoto, possibilitada pela nova forma de ser professora/professor, que acredita nas potencialidades das TD e, dessa forma, inova e arrisca em suas práticas.

Essa nova maneira de ser professora/professor foi ainda mais latente no contexto da pandemia da COVID-19, em que as escolas foram fechadas e o ensino presencial foi obrigado a se transformar, quase que do dia para a noite, em ensino remoto. Nessa situação, ter participado do curso parece ter dado coragem para enfrentar o novo, a partir do entendimento

de que os vídeos (e outras TD) podem atuar junto às/aos docentes e estudantes nos processos de ensino e de aprendizagem, e das experiências vividas na elaboração de atividades, que poderiam também ser realizadas de forma remota.

Para Ailton, na situação que estávamos vivendo, as formas de trabalho com vídeos discutidas no curso “*se fizeram necessária pelo fato deles [estudantes] estarem a distância e tendo que se adaptar a essa nova realidade de aprendizagem*”. Com isso, conforme afirma Ubiratan, a partir de “*um novo olhar para ferramentas educacionais e uso de vídeos em aula*”, as/os docentes se aventuraram a ir além, realizando “*pesquisas de plataformas de ensino, vídeos e criação de novos vídeos com animações para inserir nos roteiros de atividades e aulas on-line*”, como fez Luciana, de forma diferente de como relataram no início do curso, “*não [se resumindo] apenas [a utilizar vídeos] como exemplos de resolução de exercícios*”, como reconheceu Jobert.

Mesmo Helena, que apresentou uma trajetória periférica durante o curso e que, logo após o término, entrou em licença-maternidade e ainda não tinha tido uma oportunidade de produzir uma nova atividade-com-vídeo, sinaliza uma vontade de “*desenvolver aulas mais interessante com os recursos de tecnologia*”.

A partir desses relatos, posso afirmar que todas as/os docentes participantes do curso apresentam mudanças e estão transformando seus modos de ser professora/professor que atua com vídeos, o que permite acentuar que as aprendizagens, situadas no curso, estão reverberando em suas práticas pedagógicas na escola (CRECCI, FIORENTINI, 2018a). Isso porque as/os docentes, como afirma Fiorentini (2020) ao tomar suas próprias práticas como objeto de reflexão e de sistematização, no âmbito das discussões e atividades desenvolvidas no curso, puderam desenvolver aprendizagens *da* docência (FIORENTINI, 2020), e também estão possibilitando outras aprendizagens em suas práticas de sala de aula, ou seja, aprendizagens *para a* docência (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016).

## **6.2 Compreendendo os desafios do ensino remoto emergencial: uma atividade-matemática-com-vídeo-e-com-o-Google-Forms**

### ***Conhecendo as/os professoras/professores***

Na segunda edição do curso, André, Carina e Daniel, desde o início, demonstraram afinidades e foram construindo uma boa relação. André e Carina já se conheciam, pois haviam trabalhado na mesma escola, onde Carina estava atualmente. Como ambos estavam lecionando para as primeiras séries do ensino médio, no momento em que André sugeriu o tema

Matemática Financeira para ser trabalhado na atividade final do curso, Carina logo abraçou a ideia, destacando que “*o tema matemática financeira deixa muito a desejar, ele vem no caderninho do aluno, eu acho que com duas situações, como aplicação de PG [Progressão Geométrica], mas assim, a gente não trabalha a fundo, e é algo tão importante*”. Ela ainda destacou que, em seu mestrado, defendido em 2016, havia desenvolvido um produto utilizando um aplicativo do  $M^3$  – *Matemática Multimídia* sobre financiamento, e apontou a possibilidade de também utilizá-lo na atividade.

Durante a formação dos grupos de trabalho, Daniel, que estava lecionando em todas as séries do ensino médio, manifestou sua vontade de desenvolver uma atividade sobre “*função exponencial, por causa do Corona [vírus]*”, mas também se mostrou aberto a outras ideias e se juntou a Carina e André. Naquele dia, ficou acordado que iriam pesquisar vídeos e pensar melhor sobre o tema da atividade para decidirem o conteúdo matemático que seria trabalhado.

O grupo de trabalho foi formado, então, por André, Carina e Daniel. André possuía seis anos de experiência como docente, estava lecionando em duas escolas, sendo uma do Programa de Ensino Integral (PEI)<sup>64</sup>, totalizando quase 60 horas de aulas semanais de trabalho. Havia feito o mestrado profissional PROFMAT, mas ainda não havia concluído, e agora estava cursando Pedagogia à distância. Também havia atuado como coordenador pedagógico na época em que trabalhou com Carina.

Ele afirmou que gostava muito de tecnologias e isso o encorajava a utilizá-las em suas aulas, pois queria “*proporcionar aos alunos aulas que [fossem] mais atrativas/interessantes*” e acreditava que, nisso, as tecnologias poderiam ajudar. Quando começou o curso, ele não costumava utilizar vídeos em suas aulas, apesar de indicar às/aos estudantes alguns canais para que complementassem seus estudos. Como ele também lecionava a disciplina de Física, às vezes, utilizava algum vídeo com experiências, “*pois, muitas vezes não é possível realizar as experiências em escolas públicas por falta de laboratórios e materiais*”. Aliás, para ele, a falta de estrutura nas escolas era um dificultador para o uso de tecnologias, “*pois muitas [escolas] têm apenas um projetor ou um notebook para compartilhar entre todos os professores/alunos*”, indo ao encontro do que constatou Chinellato (2014) acerca dos motivos de as tecnologias ainda não estarem presentes nas práticas docentes, sendo a infraestrutura precária dos laboratórios de informática um deles.

---

64 O Programa de Ensino Integral (PEI) oferece às/aos estudantes uma jornada diária de até nove horas e meia, com orientação de estudos, preparação para o mundo do trabalho e auxílio na elaboração de um projeto de vida, além de disciplinas eletivas, que são escolhidas de acordo com seu objetivo (SÃO PAULO, 2019).

Já a professora Carina possuía mais de dez anos de experiência em sala de aula e havia feito cursos de especialização e, também, o mestrado profissional PROFMAT. Além disso, atuou como professora supervisora no PIBID, juntamente com estudantes do curso de Licenciatura em Matemática do IFSP de Hortolândia. Durante a pandemia da COVID-19, buscou conciliar o trabalho remoto da escola, as atividades do curso, suas tarefas como dona de casa e mãe. Estava sendo um momento bastante desgastante para ela, que frequentemente desabafava com as/os colegas de curso, afirmando estar “*sentindo um pouquinho de dificuldade nesse ponto [conciliar todas as atividades]*”.

Ela dizia ser uma professora voltada às práticas tradicionais de ensino, com aulas expositivas e voltadas ao paradigma do exercício (SKOVSMOSE, 2000), mas sentia necessidade de começar a utilizar tecnologias por alguns motivos:

*[...] para enriquecer a aula, apesar que eu acho que é de extrema importância sim o tradicional né, praticar, com exercícios tudo, mas é legal dar essa inovação sim, mas é mesmo para estimular, para tentar atraí-los (CARINA, Apresentação pessoal, Encontro 1 presencial, 14/03/2020).*

Carina enxergava as tecnologias como um auxílio para a/o docente, ou como uma forma de motivar as/os estudantes, acreditando que elas “*serv[ia]m para nos auxiliar, enriquecer as aulas, torná-las mais atrativas para os alunos*”, o que a levava a enfatizar que as TD “*não deve[ria]m substituir o tradicional (lousa, giz, listas de exercícios)*”.

Além de não ter facilidade com o uso das tecnologias, ela dizia ser muito difícil utilizá-las na escola, pois, como havia poucos recursos, estes eram muito disputados, sendo que as/os docentes de matemática acabavam ficando para trás. Aliado a isso, as poucas vezes que havia tentado utilizar algum recurso tecnológico, suas experiências tinham sido frustrantes, conforme relatou: “*já tentei também, na época o André era coordenador lá, era só apresentação de alguns slides, foram cinco tentativas, falei: gente! Parece que a tecnologia foge quando eu quero usar, não vai*”.

O terceiro integrante do grupo, Daniel, trabalhava na mesma escola que Ailton e Luciana, que participaram da primeira edição do curso, e decidiram começar a fazer o curso juntos. Durante aquele período, ele teve alguns problemas pessoais e não conseguiu acompanhar os encontros e as atividades, o que o levou a desistir. Porém, motivado pelos comentários e experiências que Luciana e Ailton compartilharam, e ao ver a atividade elaborada pelo grupo de colegas sendo realizada na sua escola, decidiu se inscrever novamente em 2020. Sua formação foi em Física e Matemática, tendo realizado seu mestrado em Teoria de Campos em Cosmologia. Manifestava interesse em ciências e tecnologias de forma geral, o que o levava

a utilizar diferentes recursos tecnológicos em suas aulas, apesar de nunca ter realizado uma formação específica para isso. Ele também era docente em uma escola do PEI, já tendo ministrado algumas disciplinas específicas com tecnologias, conforme relatou no questionário inicial: “*uma disciplina eletiva no PEI sobre Mídias Digitais, gravações e edição de vídeos, Stop Motion*<sup>65</sup>, *Criação de Aplicativos, e outra com Arduino para Robótica, e dispositivos inusitados*”.

Os vídeos também já faziam parte de suas práticas, sendo que os utilizava

*[...] para maior compreensão dos alunos [...] para introduzir, exemplificar e esclarecer temas em Física e Matemática nas aulas de Práticas Experimentais. Por exemplo, em Matemática, utilizei um vídeo como introdução da aula sobre as estações do ano para exemplificar acontecimentos periódicos, e outro no meio da aula sobre movimento ondulatório da luz para auxiliar o conteúdo de trigonometria* (DANIEL, Questionário inicial, Google Forms, 21/03/2020).

Apesar de Carina, André e Daniel terem experiências diferentes com o trabalho com tecnologias, suas concepções acerca do uso de TD nos processos de ensino e de aprendizagem estavam relacionadas com a atração, o entretenimento, a motivação e/ou o auxílio, o que não condiz com a concepção defendida na Cyberformação, que o compreende “não mais como uso, mas como trabalho-com-TD; não mais como auxiliar da aprendizagem, mas como participe da constituição do conhecimento, não mais como ferramenta, mas como meio/recurso” (ROSA, 2022, no prelo), que pode alterar o processo cognitivo de aprendizagem.

Durante o desenvolvimento da Atividade 1 (Apêndice B), essas concepções se mostraram presentes quando manifestaram suas ideias de utilização de vídeos:

*Usaria o vídeo: T01E01 - Reinventar a roda, [https://youtu.be/fK\\_v-hyMrUo](https://youtu.be/fK_v-hyMrUo), em Práticas Experimentais de Matemática, mostrando conexões do cotidiano e a geometria, para facilitar a compreensão da sua utilização, utilizando a proposta do vídeo de figuras geométricas com a mesma distância interna, como a moeda inglesa, e suas utilizações na tecnologia, como em máquinas de café e compras para não enroscar* (DANIEL, Atividade 1, Registro no Moodle, 14/03/2020).

*O vídeo escolhido é Donald no País da Matemática e o Número de Ouro ([https://youtu.be/g8oqgrVhA\\_8](https://youtu.be/g8oqgrVhA_8)), esse vídeo é bastante interessante, pois através de uma animação, mostra que o mundo foi construído através de cálculos, que a proporção áurea pode ser encontrada em diversos lugares, construção antiga, natureza e até mesmo no nosso corpo. Eu trabalharia esse vídeo para debater com os alunos, pois cotidianamente sou questionada durante minhas aulas sobre o porquê que eles têm que aprender matemática, para que serve, enfim eles querem achar uma aplicação para tudo, e na maioria das vezes eles não veem sentido em aprender matemática. Após o debate, eu iria propor para que eles encontrassem o número de ouro no cotidiano deles* (CARINA, Atividade 1, Registro no Moodle, 14/03/2020).

---

<sup>65</sup> *Stop Motion* é uma técnica de animação com recursos de uma máquina fotográfica ou de um computador, em que os modelos são movimentados e fotografados quadro a quadro. Esses quadros são posteriormente montados em filme, criando a impressão de movimento (STOP MOTION, 2021).

*O vídeo citado acima sobre O ciclo trigonométrico ([https://youtu.be/X\\_HPmZ1eOaY](https://youtu.be/X_HPmZ1eOaY)) poderia ser utilizado em uma aula minha apenas como apoio, posso apresentar o vídeo para os estudantes, pois é bem objetivo e apresenta as informações necessárias para conversões de graus em radianos, medidas e comprimentos de arcos. Após apresentação das técnicas e macetes apresentas no vídeo, eu, como professor, complemento com exemplos, exercícios e também introduzir o ciclo trigonométrico. (ANDRÉ, Atividade 1, Registro no Moodle, 14/03/2020).*

Daniel sugeriu a utilização de vídeos para “*facilitar a compreensão*” dos conceitos matemáticos e André atribuiu a função da mídia “*apenas como apoio*” nas suas aulas, apresentando “*técnicas e macetes*” para a resolução de exercícios. Carina, por sua vez, utilizaria o vídeo como um recurso capaz de solucionar as dúvidas das/dos estudantes sobre o “*porquê eles têm que aprender matemática*”. Apesar dessas primeiras ideias, com o decorrer do curso e por meio da participação nas diferentes atividades ali propostas, suas sugestões e manifestações começaram a dar indícios de mudanças nesse sentido.

### ***As transformações começam a surgir***

Na realização da Atividade 2 (Apêndice E), em que foram analisadas e discutidas duas propostas de atividades com vídeos, André afirmou que “*as atividades [elaboradas pelos professores Anete e Otoniel] apresenta[va]m aos alunos uma melhor contextualização, pois a escolha do vídeo foi de rara felicidade, podendo tratar de um assunto, de certa forma delicado para alguns, de maneira divertida*”, e que não seria tratada em uma aula de matemática sem a presença daquele vídeo. As atividades apresentadas davam “*oportunidade aos estudantes exercerem seu protagonismo*”. Além disso, para as/os estudantes se engajarem e aprenderem com essas atividades, “*o professor [deveria] agir como mediador/facilitador do processo preparando/escolhendo atividades e vídeos que [proporcionassem] aos estudantes vontade de conhecer o novo, havendo uma interação entre eles [...]*”.

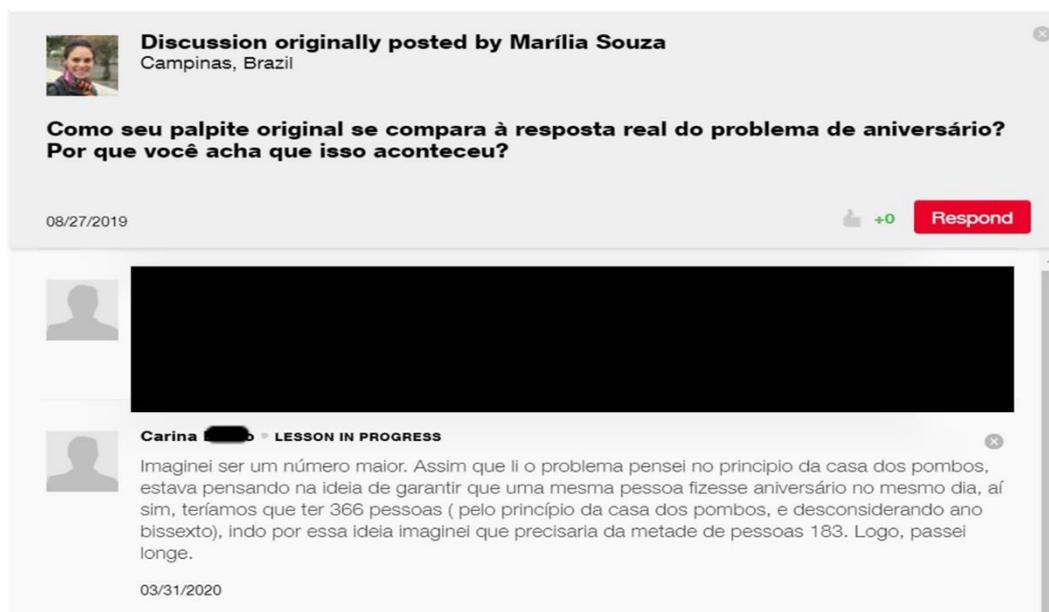
Conhecer aquelas propostas de atividades também levaram Daniel e Carina a repensar suas práticas, especificamente aquelas com vídeos. Nesse sentido, as propostas elaboradas por Anete e Otoniel (Atividade 2) levaram Daniel a perceber que elas possibilitavam “*melhor contextualização; criatividade e recursos de apresentação; melhor elaboração das atividades matemáticas; métodos pedagógicos mais interativos, exemplificativos e ativos na construção do conhecimento para os alunos*”. Então, para que isso ocorresse, as atividades propostas com vídeos deveriam ser:

*[...] interativas com os seus conhecimentos prévios, executando pontes de conhecimento, que [facilitaria] e [engajaria] o aluno a ser protagonista da ação na atividade, tendo em vista a análise e discussão na apreensão do conhecimento, bem como devolutivas para gerar feedbacks [...]* (DANIEL, Reflexões sobre o Construcionismo, Registro no Moodle, 28/03/2020).

Carina, por sua vez, começou a refletir sobre como “*as atividades apresentadas através do vídeo podem dar para o aluno um sentido no que ele está aprendendo, pois quando ele associa o conteúdo com uma situação do cotidiano, a assimilação é mais eficaz*”. Entretanto, não seria qualquer atividade capaz de proporcionar esse sentido, mas “*quando o professor trabalha com vídeos usando um roteiro, cujo objetivo é fazer com que os alunos coloquem a mão na massa, dando o papel de protagonista a eles, promovendo debates, troca de ideias e dando a devolutiva*”.

Além disso, ao realizar a Atividade 3 (Apêndice F), em que fizemos e discutimos uma tarefa do TED-Ed sobre o problema do aniversário, Carina começou a vislumbrar diferentes possibilidades que o vídeo poderia proporcionar. A atividade desenvolvida na plataforma colocou-a de frente com um problema diferente dos exercícios que estava acostumada a resolver em suas aulas, o que a levou a pensar acerca dos conteúdos matemáticos de uma maneira que talvez não pensaria se estivesse trabalhando sem aquele vídeo. A Figura 13 mostra suas reflexões diante da atividade-com-vídeo que acabara de realizar:

**Figura 13** - Discussão Atividade TED-Ed – O problema do aniversário



Fonte: Dados da Pesquisa

Nessa atividade, o vídeo apresenta uma discussão em cima da pergunta “Quão grande você acha que um grupo teria que ser antes que houvesse mais de 50% de chances de duas pessoas no grupo fazerem aniversário no mesmo dia?”, considerando que não houvesse gêmeos e que os anos não fossem bissextos. Por meio dessa questão, é possível refletir sobre como nossa intuição pode errar no que diz respeito à resolução de alguns problemas matemáticos, nesse caso, envolvendo contagem.

Ao entrar na discussão proposta na atividade sobre os palpites originais que cada uma/um teve antes de visualizar a resposta do problema, Carina apresentou suas reflexões admitindo ter “passado longe” da resposta “correta”. Suas reflexões foram compartilhadas para que refletíssemos sobre as diferentes possibilidades matemáticas que a atividade poderia nos proporcionar.

**Carina:** [...]são aquelas situações assim: quantas pessoas me garantem que duas fariam aniversário no mesmo dia? Eu preciso de quantas pessoas para essa garantia? Então, aí eu falei assim, então eu preciso de 366 para garantir, uma a mais, imaginando pela condição do problema, que não seja ano bissexto e que não tenha gêmeos, então, se eu tiver uma pessoa a mais, então 366, com certeza, pelo menos uma delas, porque são mais pessoas do que casinhas, né, duas delas vão estar na mesma casinha, né. Você garante, aí eu pensei, bom então 50% vai ser metade disso, daí eu falei "Nossa, eu estou totalmente equivocada".

**Marília:** Mas eu achei muito legal, porque de fato é uma maneira da gente também tratar o assunto, né? Bom, se eu tiver 100% de chance vai garantir que tem duas pessoas no mesmo dia e aí, beleza, então eu preciso ter 366 pessoas, daí eu, com certeza, garanto que vai ter duas delas no mesmo dia. O problema é, eu não quero essa garantia, eu quero uma garantia de 50%, então, e aí, porque que não é a metade, eu acho que aí que é legal a explicação que ele [o vídeo] dá que cresce exponencialmente, quando a gente faz os parzinhos, a possibilidade, 10 pessoas, a gente não tem a possibilidade de 5 pares, né. [...]

**Carina:** E quando ele [o vídeo] mostra ali 70 pessoas já me garantiria 99,9% de chance disso acontecer, só que olha só, das 70 pessoas pra eu ter a garantia dos 100%, olha quantas pessoas a mais eu precisaria ter, porque eu só vou ter mesmo essa garantia com 366 pessoas, mesmo fazendo a conta aí com a probabilidade, só vou chegar no 100% com as 366 pessoas (Encontro 4, Google Meet, 04/04/2020).

Essa discussão, que evidencia a dimensão matemática da Cyberformação, fez com que Carina e eu pensássemos-com-o-vídeo nas possibilidades e acerca das relações matemáticas existentes. Carina, ao relacionar o problema em questão com “aquelas situações assim: quantas pessoas me garantem que duas fariam aniversário no mesmo dia”, concluiu que seriam necessárias 50% do total de dias mais um, utilizando, para isso o Princípio da Casa dos Pombos. Ao assistir ao vídeo até o fim percebeu estar “totalmente equivocada”. Por outro lado, eu, que nem havia imaginado resolver o problema da forma como fez Carina, valorizei suas ideias, apresentando meus entendimentos sobre isso, afirmando que “se eu tiver 100% de chance vai garantir que tem duas pessoas no mesmo dia e aí, beleza, então eu preciso ter 366 pessoas, daí eu, com certeza, garanto que vai ter duas delas no mesmo dia. O problema é, eu não quero essa garantia, eu quero uma garantia de 50%”, e por essa razão, o Princípio da Casa dos Pombos não era válido.

Trazer essa discussão, que foi iniciada no TED-Ed, para o encontro fez com que Carina continuasse suas reflexões, pensando-com-o-vídeo que, apesar de ter mostrado que 70 pessoas

garantiriam 99,9% de chance de duas pessoas fazerem aniversário no mesmo dia, “só [vamos] ter mesmo essa garantia com 366 pessoas, mesmo fazendo a conta aí com a probabilidade, só [vamos] chegar no 100% com as 366 pessoas”, relacionando suas ideias iniciais com a resolução apresentada pelo vídeo.

Mais do que apenas pensar na resposta certa ou errada, a atividade possibilitou uma reflexão mais ampla sobre o problema e acerca dos conceitos matemáticos envolvidos, o que talvez não ocorreria caso não estivéssemos trabalhando com aquele vídeo (dimensão matemática). Isso porque foi o problema apresentado ali, que tinha uma característica aberta, na qual não podemos prever, *a priori*, os rumos que seriam tomados, que possibilitou que fosse inserido o Princípio da Casa dos Pombos na atividade, que não é um conteúdo curricular previsto no ensino médio, mas que emergiu do próprio *pensar-com-o-vídeo* e *fazer-com-ele*. A atividade, que não era “fechada sobre si mesma [...] pode propiciar inúmeras experiências [às/aos docentes] que se ramificam e se multiplicam hipertextualmente no decorrer da realização desta atividade” (SEIDEL, 2013, p. 214).

Experiências como essa foram permitindo que todo o grupo começasse a refletir sobre suas próprias práticas, possibilitando muito mais que apenas conhecer novas e diferentes ferramentas, conforme foi relatado após um mês do início do curso:

*Esse curso está me trazendo uma outra visão sobre o uso da tecnologia. Sempre pensei em usá-la apenas como um apoio, e muitas vezes quis usar tecnologia nas aulas, mas não sabia como. Realizando algumas atividades do curso, pude ver que o uso de vídeos nas aulas pode entrar como protagonista e dar sentido ao aprendizado do aluno. Na maioria dos vídeos, podemos ver o uso da matemática na prática, e o aluno tendo acesso a isso fica muito mais fácil dele adquirir o conhecimento (CARINA, Primeiro Relato, Registro no Moodle, 17/04/2020).*

Carina tinha vontade de inserir TD em suas aulas, “mas não sabia como”, o que a desestimulava a tentar. Com a participação no curso, ela começa a dar indícios de mudanças em sua postura frente ao trabalho com vídeos, entendendo que eles poderiam levar as/os estudantes a atribuir sentido às aprendizagens. Apesar de ela ainda associar o uso dessa mídia a algo que poderia facilitar o ensino e a aprendizagem, ela já começou a perceber como o trabalho com vídeos pode potencializar o ensino da matemática, não os utilizando “apenas como um apoio” para suas aulas.

André também começou a dar indícios de mudança em seu entendimento acerca do uso das tecnologias, o que foi possibilitado pelas vivências que estavam ocorrendo no curso.

*[...] o mais importante é que ele [o curso] nos oferece a oportunidade de analisarmos o porquê utilizar vídeos ou qualquer outra ferramenta tecnológica em sala de aula, como podemos escolher ou até mesmo produzir, por que não? De maneira correta um vídeo pode aproximar os estudantes dos professores, auxiliar na construção de uma relação de respeito mútuo entre alunos e professores. [...] o curso está me oferecendo a oportunidade de refletir sobre como pesquisar,*

*como escolher um bom material, seja ele vídeo, software, site, para enriquecer minhas aulas, como utilizar pedagogicamente correto esses materiais, na correria do dia a dia nós professores, muitas vezes não temos esse olhar refinado para tal escolha e apenas “passamos” algum vídeo para nossos alunos e pronto. [...] (ANDRÉ, Primeiro relato, Registro no Moodle, 16/04/2020).*

André mostrou reconhecer que as práticas do curso estavam possibilitando uma reflexão acerca do trabalho com TD, o que o leva a perceber as inúmeras possibilidades que as TD podem oferecer às práticas docentes, ao “*analísarmos o porquê utilizar vídeos ou qualquer outra ferramenta tecnológica em sala de aula, como podemos escolher, ou até mesmo produzir [vídeos]*”, o que vai muito além de apenas “passar” algum vídeo para as/os estudantes, podendo, inclusive, favorecer a relação entre estudantes e docentes.

Percebemos, então, que, ao participarem das práticas do curso, as/os docentes começaram a vislumbrar diferentes formas de pensar as TD no ensino de matemática. Ao *pensarem-com-os-vídeos* das atividades desenvolvidas no curso, elas/eles começaram a dar indícios de *aprendizagens como participação* nessas práticas e *como transformação* em suas concepções prévias.

André, Carina e Daniel, ao formarem o grupo para a atividade final, repetiram a parceria que ocorreu durante a Atividade 4 (Apêndice H). Nessa atividade, foi criado um grupo no *Whatsapp* para que conseguissem trocar ideias sobre a atividade e, na reunião marcada comigo, para sistematizar a proposta, apresentaram uma atividade muito diferente daquelas que haviam pensado inicialmente no curso.

O grupo desenvolveu uma atividade sobre probabilidade com o vídeo “Quem vai ganhar a Copa?”, do canal *Nerdologia*<sup>66</sup>, trazendo inspirações da estrutura do TED-Ed, com perguntas problematizadoras sobre o vídeo. Além disso, adicionaram tarefas práticas, para fazer com que as/os estudantes conjecturassem uma forma de calcular a probabilidade de determinada situação.

*[...] o vídeo utilizado para abertura da atividade é essencial, pois ele tem o intuito de despertar esse assunto na mente de quem o assiste. O vídeo é intrigante e desperta muitas interrogações nas mentes dos estudantes, facilitando a introdução do assunto, pois um dos principais desafios dos professores é exatamente isso, despertar o interesse do aluno, se conseguirmos isso, o processo de ensino e aprendizagem se torna mais fácil e prazeroso para ambos os lados do processo (Atividade 4, Registro no Moodle, 07/05/2020),*

Percebemos que a ideia do vídeo como motivador ainda se fez presente, “*pois ele tem o intuito de despertar esse assunto na mente de quem o assiste*”. No entanto, o grupo começou a reconhecer as características do vídeo que poderiam fazer com que fossem além na atividade proposta. Para além de “*despertar o interesse do aluno*”, o grupo reconheceu a experiência

---

66 <https://youtu.be/5CsfRfEFKv0>

estética (ROSA, 2015a) provocada pelo vídeo, pois o “vídeo é intrigante e desperta muitas interrogações nas mentes dos estudantes”, por meio de características que nos seduz, nos informa, nos entretém, nos leva a outras realidades (MORAN, 1995), o que pode vir a transformar os processos de ensino, que não contavam com tais elementos.

André e Daniel demonstraram sua vontade de “*tentar fazer uma coisa lá no TED*”, já que André dizia “*est[ar] apaixonado no TED*”. Porém, ambos concordavam que, para desenvolver essa atividade com as/os estudantes, seria difícil introduzir uma nova plataforma naquele momento, por conta do ensino remoto, que estava apenas começando a se estruturar. O grupo resolveu, então, pensar na atividade para que fosse realizada de forma presencial. Com isso, André apresentou sua ideia de levar a turma para a rua para realizarem uma brincadeira de tentar adivinhar quantos carros de determinada cor ou modelo passariam em dado período. A partir daí o grupo começou a discutir como toda a atividade poderia ser estruturada.

Carina compartilha com o grupo que ela

*[...] tinha pensado assim, antes de introduzir o conteúdo de probabilidade, quando fosse entrar, passar esse vídeo e montar mesmo uma roda de conversa questionando-os [estudantes] sobre o acaso, né, colocando outras situações. No momento em que ele [narrador do vídeo] fala lá: Será que é coincidência quando uma pessoa está indo mal em determinada situação, um jogador está indo mal... Aí o técnico chama a atenção e ele melhora, ou um jogador vem muito bem e é elogiado, aí ele piora, então será que isso?... Vamos fazer esse tipo de questionamento assim (CARINA, Reunião do grupo para Atividade 4, Google Meet, 28/04/2020).*

As discussões apresentadas no vídeo, que giram em torno da questão “Quem vai ganhar a copa?”, fazem com que as/os espectadores reflitam sobre determinados eventos ocorrerem por pura sorte, como, por exemplo, os acertos sucessivos de um bom jogador de basquete. Com isso, a partir de um exemplo com pilotos de caça, o narrador nos apresenta o conceito de Regressão à média, assumindo que cada piloto possuía uma média de desempenho e, quando acertava muito, sua tendência seria voltar para a média, o mesmo ocorrendo se piorasse demais.

Apesar de essa melhora (ou piora) repentina ocorrer por pura coincidência, acreditava-se que estava relacionada aos estímulos, negativos ou positivos, que o piloto recebia. Carina propôs, então, ao grupo que desenvolvessem questões explorando essa discussão, para que as/os estudantes pudessem refletir sobre outras situações como aquela apresentada pelo vídeo: “*Será que é coincidência quando uma pessoa está indo mal em determinada situação, um jogador está indo mal... Aí o técnico chama a atenção e ele melhora, ou um jogador vem muito bem e é elogiado, aí ele piora, então será que isso?*”.

Com isso, o grupo inicia, de fato, o planejamento da atividade.

**André:** *Então, a ideia era o vídeo para despertar o interesse no acaso, porque o vídeo é chamativo para eles, né. Ele fala, se você conseguisse realmente calcular, ele cita bolsa de valores, de aposta e tal, então a ideia é essa, é eles pensarem nesse ao acaso. [...] A gente teria*

*uma roda de conversa, eu ouviria a opinião deles, e aí eu lançaria isso daí, né. O que vocês acham da gente olhar os carros na rua? Qual é a probabilidade de passar um tal modelo, tal cor, sei lá.[...]*

**Carina:** *Podia colocar umas perguntas, de repente até antes de passar o vídeo, dependendo do momento, né, se for ano de copa, apesar de que geralmente acontece lá no final do ano. O André que é mais por dentro no futebol, quem vai ganhar a Eurocopa...*

**André:** *Perfeito, assim seria legal mesmo.*

**Carina:** *De repente pegar alguma situação um pouquinho antes, quem que vocês acham que vai ganhar, se a gente fosse fazer uma aposta, né. Quais chances? De repente começar com algumas questões e depois jogar esse vídeo.*

**Daniel:** *É, usar a própria ideia do vídeo anteriormente, né? [...]*

**André:** *Seria legal mesmo você lançar algumas perguntas antes do vídeo, aí o vídeo vai instigar mais ainda a curiosidade deles.*

**Carina:** *E depois dar mais assunto para discussão, né [...] é que eu pensei assim: Quem vai ganhar a copa? Só que teria que ser ano de copa e antes do meio do ano, né. Então, como esse assunto é lá para o final...*

**Daniel:** *Mas pode ser Eurocopa.*

**Carina:** *Isso, o campeonato da época, né?[...]*

**Daniel:** *Mas daí vocês pensam em levantar dados dos jogos antes para a molecada? Ocorrências anteriores? [...]*

**Carina:** *Acho que levantar também a questão naquele ponto, se uma pessoa está muito, está indo mal, sei lá. Um jogador de basquete está indo mal, aí ele leva uma chamada lá do técnico aí ele melhora. Ou, se está muito bem, é elogiado, piora. Ou o próprio jogador de futebol... [...]*

**Marília:** *[...] Como que a gente poderia fazer pra trabalhar tantas informações, porque à medida que os alunos assistem ao vídeo, dúvidas vão surgir e eles vão querer entender tudo o que está sendo falado ali, né?*

**Carina:** *De repente, durante essa roda de conversa, poderia fragmentar o vídeo. Espera lá então. Que nem no momento que ele fala do polvo [polvo que “adivinhou” os resultados dos jogos], que apareceu tanto lá na copa retrasada, então, de repente, discutir de maneira fragmentada, dar um pause, vamos voltar ali.*

**Daniel:** *Então, cronometrar o vídeo todo, as atividades dele, discutindo elas a ser desenvolvidas. Faz um roteiro cronometrando todo o tempo, né?*

**Marília:** *Legal.*

**Daniel:** *Separando as atividades, e você pára para discutir com a molecada um possível desenvolvimento daquilo, ou compreensão daquilo. [...]*

**André:** *Mas dá uma ideia, o que vocês acham, como seria esse fechamento para gente jogar a ideia dos carros.*

**Daniel:** *Depois que discuti tudo, né, os [questionamentos] que o vídeo apresenta, a gente poderia propor um experimento prático, que é a observação. Mas daí eu acho que teria que fazer um pouco do cálculo e probabilidade para eles terem uma noção de quantidade, de volume de carro que está passando para escolher os brancos, os carros com placa do Corinthians... [...]*

**André:** [...] eu tinha pensado, né, em a gente estipular um tempo lá para eles realizarem essa coleta de dados, mas daria para gente, para facilitar a nossa vida, poderia a gente já lançar uma situação hipotética, numa rua tal, em meia hora passaram tantos carros assim, assim, assado.

**Daniel:** O que poderia pensar também é perguntas estimulando-os a pensarem nesse experimento para eles deduzirem como calcula a probabilidade para fazer isso.

**Marília:** Eu acho que, pensando assim, eu acho que eles levantarem as hipóteses do que pode acontecer, porque tudo que foi feito e discutido com esse vídeo, com essa atividade, é também um exercício de pensar, levantar hipóteses, que nem a pergunta da Carina, “Ah, se o jogador passou mal, foi mal e o técnico falou com ele, será que ele vai ficar melhor ou não?” Então pensar o que é que poderia acontecer. Eu lembrei agora do outro vídeo, do Rogério, do português, que tem a estrada com os carros passando, né? Então talvez, poderia fazer essa pergunta para eles pensarem e aí poderia ser também, junto com essa pergunta, que vai fechar essa, uma introdução para o cálculo de probabilidade.

**Daniel:** Isso, isso. Induzir eles a como calcular, como construir a ideia.

**Carina:** Depois da atividade aplicada, né? [...]

**Marília:** Ó, vou colocar aqui: lançar um desafio, que é uma pergunta que vai remeter aí a atividade dos carros. Vamos pensar numa pergunta. Qual é a chance, sei lá.

**Daniel:** Qual é a chance de os carros serem vinho? [...]

**André:** Não tinha chegado nessa parte ainda. Mas poderia ser qual é a chance de dentre os próximos 10 carros...

**Marília:** Legal. 10 carros, 3 serem brancos?

**André:** Isso. Essa pergunta seria após eles verem.

**Carina:** Após observação, né?

**André:** Isso.

**Marília:** Após as observações.

**Carina:** De eles irem a campo, né.

**Marília:** É legal porque eu acho que vai ter tudo a ver com o que eles falam no vídeo, como que eles começam a chutar, né. Chutar, vamos dizer assim. Eles vão pesquisar e olhar para todo mundo que já trabalha com isso, sei lá... Fazer uma simulação com 100 resultados diferentes e ver um comportamento desse resultado para aí começar a apostar, vamos dizer assim. Eu acho que é mais ou menos isso. Observar ali o movimento do carro, o que que está acontecendo, e aí, será que com isso, será que a gente consegue prever os próximos 10? Eu acho que é legal isso.

**André:** É exatamente essa a ideia que eu tive.

**Marília:** Legal! [...] (Reunião do grupo para Atividade 4, Google Meet, 28/04/2020)

Na conversa acima, percebemos que, apesar de André ter afirmado que “a ideia [da atividade] era [colocar] o vídeo para despertar o interesse no acaso, porque o vídeo é chamativo para eles”, o vídeo assume o papel de partícipe na elaboração dessa atividade. Isso porque, as cenas assistidas, as falas do narrador e as situações por ele apresentadas dão asas à imaginação dos professores e da professora, que não se limitam a pensar unicamente nos conteúdos matemáticos, mas em diferentes situações em que a matemática pode ser constituída.

Nesse contexto, Carina sugeriu que fosse utilizada a mesma questão proposta no vídeo: “*Quem vai ganhar a copa?*”, porém, trazendo-a para o contexto em que estavam, sendo que pela época do ano “*pode[ria] ser Eurocopa*” ou outro “*campeonato da época*”, como o campeonato brasileiro de futebol.

Daniel, no entanto, mostra sua preocupação em “*fazer um pouco do cálculo e probabilidade para eles terem uma noção de quantidade*”, o que está associado à valorização nos cálculos e ao trabalho com procedimentos matemáticos. No entanto, a própria discussão com o grupo levou-o a sugerir que “*poderia pensar, também, [em] perguntas estimulando-os a pensarem nesse experimento para eles deduzirem como calcula a probabilidade para fazer isso*”, colocando as/os estudantes em um papel de geradores de conhecimento.

As perguntas e as reflexões que estavam propondo poderiam levar as/os estudantes a “*construir a ideia*” de como a probabilidade seria calculada, juntamente com a experiência prática de contar os carros na rua a partir de questões como: “*Qual é a chance de os carros serem vinho?*”, ou melhor: “*Qual a chance de, dentre os próximos 10 carros, 3 serem brancos?*”.

O Quadro 10 mostra a atividade que foi apresentada pelo grupo na socialização das propostas produzidas, que reifica tudo que foi negociado durante as discussões de elaboração.

#### Quadro 10 - Atividade Probabilidade – Quem vai ganhar a copa? – 07/05/2020

<p><b>Do canal Nerdologia, disponível em:</b>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=5CsfRfEFKv0">https://www.youtube.com/watch?v=5CsfRfEFKv0</a></p>
<p>A atividade será proporcionada para a 2ª Série A do Ensino Médio [...]. Aproveitando o vídeo citado, a atividade será apresentada para que os alunos trabalhem com experimentos. Qual a probabilidade de um evento acontecer ao acaso?</p> <p>Após a apresentação do vídeo para todos, a atividade apresentará aos alunos algumas questões disparadoras como, por exemplo:</p> <p>Quem será o campeão do campeonato brasileiro?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se um atleta está com baixo rendimento e leva uma <i>bronca</i> do seu técnico ele melhorará?</li> <li>✓ Se um atleta está indo muito bem em uma determinada competição, ele tende a <i>relaxar</i> e cair de rendimento?</li> <li>✓ E a principal questão disparadora seria: CONSEGUIMOS MANIPULAR O ACASO? O QUE É O ACASO?</li> </ul> <p>Após uma roda de conversa com todos, socializando seus pontos de vista sobre as perguntas, espera-se que os estudantes tenham despertado o interesse no assunto, e a segunda etapa da atividade será apresentar aos estudantes uma <i>coleta de dados/contagem</i> de carros que passaram por uma determinada rua em um determinado tempo. Os professores terão o cuidado de <i>manipular</i>, no bom sentido, esses dados, para facilitar os cálculos e entendimento do conteúdo e com base nesses dados, os estudantes deverão realizar as projeções futuras de quantos carros de determinada cor ou modelo irão passar na tal rua.</p> <p>A terceira e última etapa da atividade será enfim a coleta dos dados real. A turma será dividida em dois grupos, onde o 1º grupo deverá coletar em um determinado tempo quantos carros brancos passarão na rua e o 2º grupo quantos carros de um determinado modelo passarão, após essa coleta os grupos irão trocar os dados entre si para os cálculos das porcentagens e projeções futuras, onde o 1º grupo deverá realizar os cálculos com os dados do 2º grupo e o 2º grupo realizar os cálculos com os dados do 1º grupo.</p>

[Um grupo deverá coletar o total de carros que passarão]. Após esses cálculos, o desafio da atividade seria:

Qual a chance de, dentre os próximos 10 carros, 3 serem brancos?

Qual a chance de, dentre os próximos 10 carros, 3 serem de tal modelo?

E com a auxílio dos professores, os estudantes deverão demonstrar as relações matemáticas sobre eventos conhecidos como ao *acaso*.

É possível estabelecer uma relação matemática para esses cálculos?

Fonte: Dados da pesquisa

Durante o processo de elaboração dessa proposta, André, Carina e Daniel mostram uma postura diferente em relação ao vídeo, o que aponta para o fato de que o modo como a problemática contada na história guia a maneira de pensarem, faz com que planejem uma atividade totalmente nova para o grupo, que foge do modelo de exercícios de repetição ao qual estavam acostumados. Essa nova intenção, frente ao vídeo, fez com que o grupo se lançasse a uma criatividade tecnológica (DANTAS, 2015; ROSA, DANTAS, 2020). Para isso, o grupo estabeleceu uma negociação de sentidos acerca de seus entendimentos sobre os objetivos da proposta, contando com as contribuições de cada integrante, num movimento intenso de reflexões, compartilhamento de ideias, significações e ressignificações, “contribui[ndo] para que surgisse um novo olhar, mais reflexivo, com relação à tecnologia” (NUNES, 2011, p. 111).

A criatividade tecnológica (DANTAS, 2015) evidenciada pelo grupo se mostra a partir da intencionalidade das/dos docentes frente ao vídeo na atividade elaborada, ao criarem algo novo com ele, algo que vai além de reproduções e que busca um *ser-com*, *pensar-com* e *saber-fazer-com-TD* (ROSA, 2008).

Após a elaboração da atividade, fizemos uma socialização com todas as pessoas do curso. André, que foi quem apresentou a proposta, destacou o trabalho cooperativo e colaborativo que tiveram e como foram “*até meio ousados [na elaboração da atividade], porque o vídeo, ele é complexo*”. Também, durante a apresentação, foi possível reviver as discussões que tiveram na reunião de grupo, repensando os conceitos envolvidos, as questões que foram propostas e a viabilização da atividade, de forma geral.

Em determinado momento da discussão, questionei acerca da questão disparadora que colocaram na atividade, e como o grupo havia pensado em orientar a discussão em torno dela:

**Marília:** *E eu fiquei pensando na questão disparadora que vocês colocaram: “Conseguimos manipular o acaso?” O que que vocês pensam que pode acontecer com isso? Com as respostas dos alunos? Será que eles vão falar “eu consigo manipular o acaso”? Como? Vocês pensaram nisso?*

**André:** *É, eu acho que a resposta deles... eles não vão ter muita noção disso daí, vão surtar, vão falar um monte de abobrinha ali, alguns vão tentar ser coerentes, mas o legal seria depois, com o decorrer da atividade, a gente conseguir demonstrar para eles que esse acaso tem “N” fatores*

*por trás ali, né? Então seria... [...] Eu, por conhecer a turma, tem duas meninas nessa sala aí que, tipo assim, na hora que a gente soltasse lá a pesquisa, elas iam entender o tópico que é sobre modelo de carro e cor de carro; elas iam entender na hora esse "manipular". Elas iriam pesquisar a venda de carro, iam pesquisar qual cor sai mais, qual modelo sai mais; elas já iam chegar falando. Falando: "Ó, professor, não é 100% honesto esse negócio aí, porque tal carro tem a chance de passar mais". Entendeu? (Encontro 7, Google Meet, 07/05/2020)*

A questão “*Conseguimos manipular o acaso?*”, apresentada na atividade (Quadro 10) tinha o objetivo de proporcionar às/aos estudantes uma reflexão sobre os eventos de o aparecimento de carros de determinado modelo ou cor ser equiprovável ou não, por meio da consideração de dados sobre modelos e acerca de cores mais vendidas. Esses dados poderiam levar às/aos estudantes a ir além nas discussões, podendo pensar que: “*Ó, professor, não é 100% honesto esse negócio aí, porque tal carro tem a chance de passar mais*”.

O questionamento feito por mim acerca dessa questão disparadora que haviam proposto fomenta o entrelaçamento das dimensões matemática, pedagógica e tecnológica, pois ao problematizar, com todo o grupo, expus minhas reflexões, questionando as/os docentes acerca de quais poderiam ser as implicações daquela questão, proporcionando que André exaltasse, além das dificuldades que as/os estudantes poderiam vir a ter com a questão, as descobertas e os desafios que a questão poderia gerar, enfatizando as potencialidades da discussão matemática envolvida. Essas discussões talvez não acontecessem se o vídeo não estivesse participando da atividade, ou melhor, se ele não tivesse participado de todo o processo de elaboração da atividade. Além disso, há um movimento das/dos docentes em se lançar a uma matemática que não se restringe à matemática acadêmica (SEIDEL, 2013), impulsionada pela tecnologia utilizada, no caso, o vídeo, pois, conforme relatou André, “*ele consegue acender uma luzinha na gente [...] para gente pensar sobre alguma coisa [além]*”.

A elaboração dessa atividade parece ter mostrado para o grupo que trabalhar com tecnologias, em especial com vídeos, não significa usá-los para entreter ou motivar as/os estudantes, e consolidado, assim, algumas concepções que estavam começando a fazer parte do repertório compartilhado pelo grupo (WENGER, 1998), por meio das práticas oriundas do curso de formação. Ao se permitirem interagir com o vídeo, *sendo-com-ele*, o grupo pôde desenvolver uma atividade *pensando-com-ele*, instigando a criatividade e propondo tarefas interessantes com a temática proposta no vídeo. Nesse sentido, André, Carina e Daniel começaram a revelar indícios de uma *aprendizagem como transformação* em suas ideias e concepções sobre o trabalho com vídeos, o que levou, também, a uma *aprendizagem como pertencimento*, a partir da identificação com elas e com o grupo. O *saber-fazer-com-o-vídeo*, que levou o grupo a agir e refletir sobre a atividade, também nos revela suas *aprendizagens como participação e como fazer*.

### ***A elaboração da atividade final***

A primeira reunião do grupo, para iniciar o planejamento da atividade final do curso, foi marcada pela intensa negociação acerca de conteúdos e temas que seriam abordados. Na ocasião, o grupo pôde expor seus pontos de vistas, suas demandas, as vontades e as expectativas, para chegar a uma definição que melhor se adequasse aos seus contextos.

É preciso mencionar que o ano letivo da rede estadual de ensino havia recomeçado há, aproximadamente, um mês (após o recesso emergencial por conta da pandemia), de forma remota, por meio do aplicativo do Centro de Mídias de SP (CMSP). Muitas modificações e melhoramentos estavam sendo realizados tanto no aplicativo quanto na forma como as escolas organizavam e administravam as atividades de ensino. As/os docentes da rede precisavam, então, se adaptar diariamente às mudanças que estavam ocorrendo em suas práticas. Uma delas era a utilização da plataforma de gerenciamento de conteúdo educacional *Google Classroom*<sup>67</sup> para compartilhar atividades com as/os estudantes e, antes de iniciar essa utilização, as/os docentes estavam realizando testes e treinamentos em suas escolas para compreender as funcionalidades do aplicativo em questão. Elas/eles estavam “[fazendo] algumas atividades, [...] testando entre [elas/eles], mandando para os professores, [de forma que] um ajudava o outro” (DANIEL, Primeira reunião da atividade final, *Google Meet*, 30/05/2020).

É importante salientar que, a essa altura, as/os docentes da rede estadual ainda não estavam utilizando videoconferências para suas aulas, ou seja, não estavam realizando aulas síncronas. As aulas expositivas ficavam a cargo do CMSP, e o corpo docente de cada escola preparava atividades para que as/os estudantes realizassem em suas casas. Essas atividades foram disponibilizadas de diferentes maneiras: em ambientes virtuais de ensino e aprendizagem; em formato de texto enviado por e-mail, via aplicativos de conversa (*Whatsapp*) ou até mesmo de forma impressa para serem retiradas pelos/pelas estudantes e/ou seus/suas responsáveis. Isso acontecia de acordo com a necessidade das famílias das/dos estudantes. Com isso, uma preocupação frequente era conseguir “chegar” em todas/todos as/os estudantes, não deixando ninguém para trás.

Frente a isso, Daniel começou a elaborar uma atividade sobre funções exponenciais a partir do tema da pandemia da COVID-19 e compartilhou com André e Carina suas primeiras ideias, para ver se concordavam em utilizá-las na atividade que seria desenvolvida pelo grupo.

---

<sup>67</sup> “*Google Classroom* é um sistema de gerenciamento de conteúdo para escolas que procuram simplificar a criação, a distribuição e a avaliação de trabalhos” (GOOGLE CLASSROOM, 2021).

*[...] como eu estava olhando muita coisa sobre o Corona [vírus], eu fui separando coisas, e como eu dou aula de Práticas Experimentais, quando eu fui assistindo os vídeos, eu já fui separando os vídeos para poder dar aula de Práticas Experimentais. [...] Eu separei dois vídeos curtos do TED[-Ed], um sobre pandemia, e ele explica o que que é pandemia e o que que é epidemia e separa muito bem isso. [...] Então, eu fiz a aula na estrutura do TED[-Ed], [...] questões dissertativas em cima do vídeo, e aí depois eu separei um outro vídeo que explica o modelo [...] para você se aproximar [da curva de casos] do Corona Vírus. [...] Aí, depois eu passei um link real, de dados reais, que você mexe no cursor e vai mostrando o ponto certinho no gráfico [...] exponencial. [...] Então, eu coloquei um vídeo de função exponencial explicando, de um outro professor, aí eu fiz um texto resumindo sobre função exponencial e coloquei no Google Meet junto com um link [...] do GeoGebra, onde você mexe no gráfico e vai mudando a estrutura do gráfico para ele [estudante] entender todas as variáveis da função exponencial [...]* (DANIEL, Primeira reunião da atividade final, Google Meet, 30/05/2020).

Daniel, ao apresentar suas primeiras ideias, demonstrou como as práticas vivenciadas por ele no curso estavam influenciando suas próprias práticas escolares como, por exemplo, ao utilizar as ideias do TED-Ed e propor uma contextualização dos conceitos matemáticos que poderia fazer sentido para as/os estudantes, pois se relacionava com a situação que estávamos vivenciando. Ele também buscou ousar e entrar em uma zona de risco (BORBA; PENTEADO, 2016), ao trabalhar com diferentes recursos além dos vídeos, como um *link* com uma animação que apresentava dados reais, um *applet* do *GeoGebra*, e textos produzidos por ele, proporcionando inúmeras experiências às/aos estudantes.

Após a exposição, Carina levantou uma preocupação em relação às/aos suas/seus estudantes, caso a proposta do Daniel fosse desenvolvida, dizendo que “*eu achei legal a atividade, bacana, mas para os meus alunos, eu só tenho primeiras [séries], então função exponencial é só no finalzinho do terceiro ou quarto bimestre, e neste ano eu nem sei se a gente vai conseguir, do jeito que está indo*”.

Daniel relatou que tinha imaginado desenvolver essa atividade com as segundas e terceiras séries do ensino médio, pois, como já havia trabalhado o conteúdo de função exponencial com essas turmas, seria uma forma de retomada de conteúdo. Essa foi uma das razões que fez com que o grupo discutisse sobre aderir ou não a proposta de Daniel.

**Carina:** *E olha lá ainda. Que nem você falou, seria ideal com as segundas e terceiras [séries], eu acho que com os meus [estudantes] eu não conseguiria aplicar, né? Mas aí eu poderia dar contribuições na estrutura.*

**Marília:** *[...] Talvez essa ideia mais ampla que o Daniel trouxe, a gente poderia realmente fazer com o segundo e terceiro, mas e aí, como eu faria com o primeiro? Será que colocar esse primeiro vídeo contextualizando, problematizando o que é a pandemia, depois uma explicação com uma função exponencial, de que ele consiga se apropriar e consiga entender pelo menos o conceito inicial e colocar até algumas questões mais simples de função exponencial para atingir [...] o primeiro ano, né? [...] O que que vocês acham?*

**André:** *Pode ser.*

**Carina:** *Eu não consigo visualizar, talvez por não ter estudado aí a proposta do Daniel como deveria, mas eu não consegui visualizar conseguir aplicar isso agora, nessa altura do campeonato, para os meus [estudantes], porque eles não têm base nenhuma, nem do que é função.*

**Daniel:** *É, eles não viram função ainda.*

**André:** *Igual eu falei, a gente ficou naquele impasse lá sobre qual seria o conteúdo, se seria matemática financeira ou se seria esse... aproveitando a situação da pandemia, e aí pegar esse do Daniel. No primeiro momento, a minha opinião, gente, a gente está aqui para discutir, ver o que é melhor aí... se a gente for usar esse daí a gente poderia dar uma enxugada nele para esse momento [...].*

**Marília:** *Isso. Então vocês poderiam pensar em aproveitar as ideias que o Daniel já teve e tentar enxugar, no sentido de focar para uma proposta para o primeiro ano. Inclusive, pensando assim (inaudível), talvez, então, poderia pensar em utilizar essa problemática, esse contexto de pandemia, para então falar de função. [...]*

**Daniel:** *[...] O problema é o que a Carina levantou, os alunos só viram PA [Progressão Aritmética] e PG [Progressão Geométrica].*

**Carina:** *Ai, os meus começaram só PA.*

**Daniel:** *Ah, é? Não, eu cheguei a dar PG para eles. Mas eu sou meio acelerado em aula. [...] Mas assim, eles não chegaram a ver função, noção de função, o que é relação de função, nem "gráfico" de Venn, nada. Então, eles não sabem relacionar um gráfico com outro, uma variável com outra, eu imagino.*

**Carina:** *É por isso... eu vi um pouquinho do material do Daniel e pensei: Meu deus do céu, eu acho que os meus não conseguiriam aplicar, é muita informação tudo, aí eu fiz uma pesquisinha rápida assim, lá no M<sup>3</sup>[Matemática Multimídia]. Vocês chegaram a ver aqueles outros dois vídeos que eu postei? Que um fala sobre a PA e fala um pouquinho sobre os fusos e o outro fala sobre matemática financeira mesmo, sobre uma aplicação que o cara quer fazer; então assim, o que eu tinha...É claro que no seu, a estrutura já tá pronta e de repente...*

**Daniel:** *Mas se vocês quiserem mudar o tema, não tem problema para mim, viu?*

**Carina:** *Então eu queria colocar em discussão mesmo, né? Para gente de repente fechar, ou segue o seu, ou...Não sei se vocês chegaram a assistir; eu achei assim, uma linguagem um pouco mais fácil também, o fato do seu ter a legenda, ser um pouco mais rápido. Ai, não sei.*

**Daniel:** *Eu vou deixar claro a minha opinião. [...] Se vocês quiserem continuar assim a gente faz e se vocês quiserem construir uma nova, a partir de PG ou de PA para fazer matemática financeira eu não vejo problema. Eu só propus porque eu já tinha feito isso, entendeu? Mas se quiserem construir... [...]*

**Marília:** *[...] Eu acho que essa experiência de elaborar e aplicar, a gente está fazendo para vocês também, né? Eu acho que quanto mais vocês conseguirem com seus próprios alunos e ter esse retorno; e com o seu contexto atual, eu acho que é isso que também deixa essa aprendizagem que a gente está tendo aqui no curso mais significativa, né? De aplicar no contexto atual. Como todos tinham falado no início que tinham o primeiro ano, Daniel tinha todos, então a gente chegou nesse consenso, mas aí a definição: "Ah, vamos colocar para o segundo mesmo, ou para o terceiro"; vai de vocês. [...]Aí é uma decisão de vocês como grupo. [...]*

**André:** *[...] sei lá, gente, o que vocês decidirem aí eu topo.*

**Carina:** *Eu também.*

**Daniel:** *Vocês querem construir um novo em matemática financeira? Eu topo também, não tem problema para mim. Mas eu quero deixar claro: Não é porque eu fiz isso que tem que fazer isso, entendeu? Entendeu, então assim, é o que o grupo achar melhor. [...]*

**Carina:** *Ah, a sua ideia é bacana, mas assim, eu acho que para aplicar para as primeiras [séries] eu acho que não dá certo. [...]*

**Daniel:** *A gente pode fazer então de matemática financeira (Primeira reunião da atividade final, Google Meet, 30/05/2020).*

Carina apresentou sua preocupação em não conseguir desenvolver a atividade que Daniel havia proposto com suas/seus estudantes, já que acreditava que o conteúdo de funções exponenciais não seria discutido naquele ano. Isso porque ela não conseguia imaginar como desenvolver uma atividade que discutisse conceitos relacionados a funções naquele momento, pois as/os estudantes “*não têm base nenhuma, nem do que é função*”. Nesse sentido, apresentei como possibilidade “*pensar em utilizar essa problemática, esse contexto de pandemia, para, então, falar de função*”, como uma maneira de introduzir o conceito de função a partir da situação atual, que estamos vivendo.

Entretanto, essa sugestão não foi aceita pelo grupo em razão da ordem dos conteúdos apresentadas no currículo, pois, até aquele momento, “*os alunos só [tinham visto] PA e PG*”, sendo que Carina não havia nem começado a trabalhar com PG. Dependendo da sequencialidade e da estrutura dos conteúdos curriculares parece ser um *habitus* docente (VANINI, 2015) no que se refere ao que e a quando deve ser ensinado, um “*habitus* em que o professor acredita que necessita garantir um conhecimento prévio por não acreditar que seus alunos possam pensar, refletir e resolver sozinhos” (VANINI, 2015, p. 173), o que não é defendido na Cyberformação. Não obstante, esse é um *habitus* já constituído e que se mantém nas práticas das/dos docentes, e depender dessa sequencialidade pode fazer com que se perca grandes oportunidades de discutir matemática por meio da realidade e dos contextos vividos, como era o caso da pandemia da COVID-19.

Frente a essa situação, Carina compartilhou com os colegas suas próprias ideias para a atividade que desenvolveriam, que não estava “*pronta*” como a de Daniel. Ela mencionou dois vídeos que havia selecionado sobre matemática financeira, sendo que um deles discutia os conceitos de PA, que para ela, “*atingiria mais fácil os alunos*”.

Carina deixou transparecer seu medo em relação a modificar os planejamentos curriculares aos quais estava acostumada, não conseguindo visualizar o trabalho com funções antes de trabalhar progressões e sequências. Além disso, ao selecionar vídeos do *M<sup>3</sup> – Matemática Multimídia*, que ela conhecia antes mesmo de iniciar o curso, ela se manteve em

uma zona de conforto (BORBA, PENTEADO, 2016), com a utilização de vídeos que, para ela, apresentava “*uma linguagem mais fácil*”. Apesar de ela ter afirmado em seu primeiro relato do curso, que “*usar vídeos é um desafio, [...] é sair da zona de conforto*”, quando ela foi colocar em prática, ela mesma optou por permanecer em uma zona um pouco mais confortável, com a ordem curricular e a partir do uso de vídeos que já conhecia, o que permite assinalar um constante movimento da direção conforto-risco em sua postura diante das atividades pedagógicas com tecnologias (SEIDEL, 2013). Com isso, ela propôs ao grupo que discutisse sobre a escolha dos temas.

Esse movimento de ouvir e de acolher as propostas de todas/todos, de apontar dúvidas, questionamentos e compartilhar seus medos foi possível por meio do ambiente que foi sendo construído pelas/pelos participantes do curso. Esse ambiente propiciou que as negociações ocorressem de modo que cada pessoa tivesse espaço para se colocar e mostrar suas ideias, sem impor a vontade de uma em detrimento da outra, mostrando o engajamento mútuo existente naquele grupo, em que todas/todos eram incluídas/incluídos e incluíam nas ações e nas relações do desenvolvimento da prática, por meio das contribuições e do acesso aos conhecimentos de outras pessoas (WENGER, 1998).

Diante da indecisão do grupo, tentei enfatizar como seria importante a experiência em que todos os membros elaborassem e desenvolvessem a atividade com suas turmas, afirmando achar que “*é isso que também deixa essa aprendizagem que a gente está tendo aqui no curso mais significativa*”. Daniel pareceu concordar ao sugerir que “*a gente poderia fazer junto*”, o que resultou na decisão de realizar uma atividade sobre matemática financeira. Nesse momento, minhas ações enquanto formadora, em intervir assertivamente e focalizar ideias (OLIVEIRA; CYRINO, 2019), foram importantes para que o grupo chegasse a um acordo.

Além disso, ao optarem em trabalhar com as turmas de primeira série do ensino médio de forma coletiva, houve uma responsabilização mútua entre os membros do grupo naquela atividade, o que fez com que esse empreendimento de elaborar atividade o mantivesse unido (WENGER, 1998) e fortalecesse o sentimento de pertencimento e de identificação com o grupo e com as práticas vivenciadas, o que permite que se note a existência de *aprendizagens como pertencimento e participação* naquele grupo.

Após a discussão sobre o tema da atividade, o grupo concordou em assistir aos vídeos que Carina havia selecionado e iniciar o planejamento da atividade, levando em conta que o público-alvo seria as primeiras séries do ensino médio e que a atividade seria realizada remotamente de forma assíncrona.

Então, na segunda reunião que fizemos para discutirmos a atividade final, o grupo apresentou uma primeira proposta que havia elaborado e, assim, pudemos refletir sobre o planejamento e execução da atividade.

**André:** *É, o primeiro vídeo lá do Huguinho e Zezinho<sup>68</sup>, mostra a ideia de que um [irmão] tem mil reais para aplicar e o outro quer fazer um empréstimo de mil reais. E após três meses, o que fez o empréstimo, teve um problema e não conseguiu pagar, e a dívida para ele quitar era de mil quinhentos e poucos reais; e o outro que aplicou na poupança, falou que iria tirar da poupança e dar ao [irmão] para pagar, foi ver e tinha 1.036 reais. É legal isso, para a molecada ver...*

**Carina:** *Eles [estudantes] não têm noção nenhuma do que é juros... se eles veem um cartão de crédito, eles acham que o limite é o dinheiro que eles têm. Não tem essa noção...*

**André:** *Então é isso, aplicar esse vídeo, a gente ia fazer um formulário dentro do Classroom, sobre a educação financeira, e depois que eles respondessem esse formulário, a gente ia apresentar para eles uma conta de cartão de crédito, e colocar uma atividade para eles calcularem se ele pagar o mínimo, se não pagar nada, se ele parcelar em dez vezes... essa atividade seria a atividade proposta. E depois o vídeo para fechamento da aula seria o vídeo do "E agora, José"<sup>69</sup>. Do cara que fica "grávido", meio inesperado, e começa a guardar dinheiro. Ele vai fazer um título de capitalização de 18 anos e tem as taxas anuais e trimestrais, e mostra qual dá mais rendimento para ele. A gente tinha pensado nisso, lógico que tem alterações a serem feitas né...*

**Marília:** *[...] Eu acho que é interessante a gente pensar nas divisões disso, e como uma coisa tá relacionada com a outra. Lembrando que também eles [estudantes] vão estar sozinhos, então, o André falou que já pensou em algumas questões.... Então vou partir do primeiro vídeo: Como que vocês vão trabalhar com ele? Eu vi qual que é a ideia, mas... vou propor algumas questões: O que aquele vídeo vai desencadear até chegar na ideia da conta, do cartão, por exemplo?*

**Carina:** *Poderia questioná-los para eles verem a diferença de quando a gente quer e precisa de dinheiro, quão difícil é, os juros são bem maiores do que quando a gente quer aplicar. E também colocar questões assim: E se fulano demorasse para pagar x tempo? Ou, quanto tempo fulano ia precisar deixar esse dinheiro aplicado para ter esse montante?*

**André:** *Essa parte que a Carina falou, a gente estava pensando em enviar um formulário para eles. Algumas questões em aberto, pode até colocar umas questões de múltipla escolha, com o cálculo em si, mas a principal ideia seria [elaborar] umas questões abertas, para eles questionarem exatamente isso, os juros...porque o vídeo traz umas explicações. Tem aquela parte "Olha o Curta" da M<sup>3</sup> e passa uma historinha, dos juros do banco...então a ideia seria essa e depois introduzir a conta do cartão de crédito.*

**Marília:** *Legal. Eu só fico pensando numa coisa: eles vão assistir ao vídeo, e ele é como se fosse uma aula né? E pensando que depois o professor não estará lá para perguntar se eles entenderam e ver as dúvidas. Talvez seja legal colocar, no próprio formulário, uma sugestão de algumas perguntas que já falaram no vídeo, só para ver se, de fato, eles compreenderam...*

**Carina:** *No formato tipo do TED[-Ed], a gente precisa voltar lá para assistir ao vídeo para lembrar...*

**Marília:** *É, pode até ser... eu fico receosa de perguntar assim direto, já extrapolando, aí se ele deixasse por mais três meses, quanto ficaria? Será que não precisa saber primeiro se ele entendeu*

68 Vídeo do M<sup>3</sup> – Matemática Multimídia <https://youtu.be/kXmEqvr9PGk>

69 Vídeo do M<sup>3</sup> – Matemática Multimídia <https://youtu.be/5CsfRfEFKv0>

*o que foi falado no vídeo e, de que forma a gente conseguiria saber se o aluno entendeu? Se a gente não está lá para fazer a pergunta... Então talvez pensar em alternativas que pudesse suprir isso. É claro que a gente não tem o controle [...], mas talvez, perguntando ali, se ele assistiu meio distraído, pode ser que ele volte e reflita melhor, acho que pensar nessas perguntas [...]*

**André:** [...] *É uma maneira de fazer com que ele volte no vídeo.*

**Marília:** *É, e assim, a gente não tem como garantir, mas pelo menos proporcionar formas de que ele reveja aquele conceito, se ele não entendeu, então, talvez procure o significado de alguma coisa [na internet] .... como a gente fez nas outras propostas [do curso]. Será que ele também vai ter essa disposição de procurar em outro site, procurar algumas coisas para ajudá-lo a entender? [...]*

**André:** *Poderia ser uma questão, a gente fazer um formulário bem simples, curto, elaborar uma questão sobre o assunto mesmo, uma questão do ponto chave que você comentou e uma questão dos juros compostos (Segunda reunião da atividade final, Google Meet, 03/06/2020).*

A problemática apresentada pelo primeiro vídeo escolhido trazia um tema que, para o grupo, se mostrava como uma dificuldade das/dos estudantes, pois elas/eles “*não têm noção nenhuma do que é juros... se eles veem um cartão de crédito, eles acham que o limite é o dinheiro que eles têm. Não tem essa noção*”. Com isso, André, Carina e Daniel puderam pensar em uma atividade específica direcionada para a realidade de suas turmas, a partir de suas dificuldades e demandas, fazendo com que o processo de elaboração – considerando o planejamento, a execução e a avaliação – fizesse mais sentido, pois estava diretamente relacionado com suas práticas de sala de aula.

A ideia inicial apresentada pelo grupo era, a partir da situação trazida pelo vídeo “Huguinho e Zezinho”, do canal  $M^3$  – *Matemática Multimídia*, trabalhar os conceitos de juros compostos e as implicações em se fazer empréstimos e aplicações. Com isso, discutiriam também uma conta de cartão de crédito, bem como diferentes maneiras de guardar dinheiro, por exemplo, os títulos de capitalização, conforme abordado no vídeo “E agora, José?”, também do canal  $M^3$  – *Matemática Multimídia*.

O vídeo “Huguinho e Zezinho” conta a história de dois irmãos gêmeos que, de parecido, só possuíam a aparência física. Huguinho conseguiu juntar mil reais em suas economias e decidiu aplicar seu dinheiro na poupança, porém, como não entende como essa aplicação funciona, foi até o banco, onde a gerente Flor esclareceu suas dúvidas acerca dos rendimentos de uma poupança. Com isso, é definido o conceito de juros compostos e é apresentado como eles são calculados. Diferente do irmão, Zezinho possuía uma dívida e decidiu ir até o banco para pedir um empréstimo, também de mil reais. Lá ele é recebido pela mesma gerente que atendeu seu irmão, que esclareceu que o empréstimo seguia uma taxa pré-fixada a 8% ao mês. Sem refletir a respeito das consequências do empréstimo, Zezinho fechou o negócio e, após seis

meses, se viu diante de uma situação em que não conseguiria quitar a dívida feita por causa do empréstimo.

Essa situação levou Zezinho a pedir ajuda ao irmão, Huguinho, que se dispôs a ajudá-lo com aquele dinheiro que havia aplicado. Nesse momento, eles se surpreendem com a diferença entre os rendimentos da poupança e os juros cobrados no empréstimo.

Por sua vez, o vídeo “E agora, José?”, mostra as preocupações de um pai de primeira viagem, ao se deparar com todos os futuros gastos que teria com a criação e com a educação de seu filho, que acabara de nascer. Com isso, ele decidiu fazer uma aplicação financeira pensando no futuro do filho e, para isso, precisava saber qual seria a melhor opção. Ele e o gerente do banco analisaram, então, dois tipos de investimento, que se diferenciavam pela forma com que os juros eram aplicados. Isso os levou a discutir como os juros e os rendimentos anuais efetivos são calculados e, assim, a comparar o valor que ele precisaria investir em cada um dos investimentos.

A história apresentada no primeiro vídeo levou Carina a pensar que “*poderia questioná-los [estudantes] para eles verem a diferença de quando a gente quer e precisa de dinheiro, quão difícil é, os juros são bem maiores do que quando a gente quer aplicar*”. Isso poderia levar a discussões importantes acerca de educação financeira, a partir de questões como: “*e se fulano demorasse para pagar x tempo? Ou, quanto tempo fulano ia precisar deixar esse dinheiro aplicado para ter esse montante?*”. Porém, mais importante que saber fazer os cálculos era levar as/os estudantes a refletir criticamente sobre as transações e cobranças bancárias, de forma que “*a principal ideia seria as questões abertas, para eles questionarem exatamente isso, os juros*”.

Carina, André e Daniel se identificaram com as problemáticas apresentadas nos vídeos, devido ao fato de elas fazerem parte de suas próprias vidas, e isso fez com que pudessem *pensar-com-o-vídeo* para elaborar uma proposta que fazia sentido para suas práticas e que, conseqüentemente, poderia fazer sentido para as/os estudantes. Na ocasião, o vídeo possibilitou que o grupo pensasse em uma atividade com característica aberta, que convidasse as/os estudantes a formularem questões e a procurarem explicações, permitindo que elas/eles, ao *serem-com-o-vídeo* pudessem “vivenciar experiências on-line por meio de imagens e movimentos, podendo transformar os processos educativos matemáticos a partir do ambiente que ele é experienciado (ROSA, 2008) [...] em uma totalidade aberta, que nos permite ir além daquilo que está imediatamente dado” (SEIDEL, 2013, p. 215).

É importante ressaltar que não apenas os vídeos tiveram uma função fundamental na elaboração dessa atividade, mas também o *Google Forms*<sup>70</sup>, que foi a ferramenta escolhida pelo grupo para desenvolver a atividade, pelo fato de ela já estar sendo utilizada pelo corpo docente de suas escolas para as atividades pedagógicas e devido ao fato de, segundo a Carina, já estar “*dando mais retorno dos alunos*”. Seu formato e suas funcionalidades, que permitem a inserção de mídias digitais, questões de múltipla escolha, questões abertas, listas, entre outras, foram condicionando as ações do grupo em relação às questões elaboradas, ajudando a definir qual modelo seria mais adequado para os objetivos que estavam propondo, pois, conforme afirma André, “*tendo o feedback do formulário já dá para saber se vai para a próxima etapa, que seria o cálculo da conta do cartão*”.

Como as atividades estavam sendo realizadas de forma assíncrona, mostrei minha preocupação em relação a saber “*se eles [estudantes] entenderam e [assim] ver[ificar] as dúvidas*”. Para isso, sugeri que algumas perguntas sobre as ideias discutidas no vídeo fossem elaboradas, apontando minha própria dúvida: “*será que não precisa saber primeiro se ele [estudante] entendeu o que foi falado no vídeo, e, de que forma a gente conseguiria saber se o aluno entendeu, se a gente não está lá para fazer a pergunta?*” Essa preocupação já havia sido discutida no grupo durante o curso e, na ocasião, apontei que

*[...] quando é a distância [o ensino] a gente não tem esse controle [sobre as ações das/dos estudantes]. E não tem como ter mesmo, não dá para garantir que foi ele mesmo que fez, não dá para garantir que ele viu e, não sei, é uma reflexão até que eu faço, eu estava até conversando com os meus colegas de trabalho, que talvez a gente vá ter que se desprender um pouco disso também, né? É um outro tipo de postura que a gente vai ter que ter e esses novos tempos talvez nos imponham isso, né? (MARÍLIA, Encontro 8, Google Meet, 23/05/2020).*

Naquele momento, fiz uma reflexão a respeito dos “*novos tempos*” que estávamos vivendo, sobre como o ensino remoto ou ensino à distância poderiam vir a modificar nossa postura diante do controle das ações e das aprendizagens das/dos estudantes, de forma que, “*quando é a distância a gente não tem esse controle e, talvez, a gente vá ter que se desprender um pouco disso também*”, em um movimento de (re)constituição de nossas práticas (BARROS, 2019) por meio do ensino remoto. Apesar dessa reflexão, durante a elaboração da atividade final, eu mesma retornei ao meu *habitus* docente (VANINI, 2015), ao buscar ter o controle do que as/os estudantes estariam fazendo ou até de apontar um único caminho possível para a constituição de conhecimento.

---

<sup>70</sup> O *Google Forms* é um aplicativo de gerenciamento de pesquisas que também pode ser utilizado para questionários e formulários de registro. Como as informações que são coletadas e os resultados dos questionários são transmitidos automaticamente (GOOGLE FORMS, 2021), otimizam o trabalho de avaliação das/dos docentes, permitindo que elas/eles levantem informações importantes acerca do desempenho das/dos estudantes.

Entretanto, ao mesmo tempo em que eu me mostrei preocupada com o fato de as/os estudantes não acompanharem a atividade, também salientei a importância de “*proporcionar formas de que ele [estudante] reveja aquele conceito, se ele não entendeu, então, talvez procure o significado de alguma coisa [na internet] [...] como a gente [havia feito] nas outras propostas*”, oferecendo oportunidades para que explorem as potencialidades da internet, o que possibilitaria com que elas/eles fizessem as suas próprias conexões. Esse conflito entre antigas e novas concepções de ensino faz parte do processo de Cyberformação, ao colocar as/os docentes em movimento de disputas entre aquilo que está condicionado por seus *habitus* construídos, e aquilo que vivenciam no processo de formação. Essas disputas, no entanto, dão indícios de reflexões docentes, da forma/ação que defendemos, uma “ação de dar forma que é contínua e que, principalmente, faz pensar, faz com que um *habitus* novo seja constituído, pois é consciente” (VANINI, 2015, p. 290)

Daniel, por sua vez, salientou sua preocupação com os conteúdos específicos sobre PA e PG, que deveriam ser trabalhados na atividade, iniciando mais uma negociação.

**Daniel:** *Só uma coisa, como iria aplicar para o primeiro colegial, não vai linkar com o conteúdo de PA e PG?*

**Carina:** *Eu acho que a gente pode fazer uma associação depois, porque na verdade seria uma aplicação da PG. Acho que não tem necessidade de ficar em cima, poderia só fazer um link, uma observação pra eles...de repente uma construção... é claro que na sala de aula daria para enriquecer muito mais, chegar com eles até a fórmula dos juros compostos, para, nessa construção, eles conseguirem enxergar o termo geral...fazer com que eles deduzam chegar até lá [ao conceito de termo de PA, PG]. Até procurei alguns vídeos que mostrassem, mas não consegui achar...eles já jogam a fórmula direta e só falam o que é o que...infelizmente acho que isso vai deixar a desejar...*

**Marília:** *Eu acho que esse link que vocês querem fazer, pelo que eu li do documento, seria o fechamento dessa proposta, né? É como se fosse fechar essa para iniciar essa outra da PG. Porque aqui, pelo menos no arquivo que vocês mandaram, está falando simplesmente dos juros compostos, da aplicação simples, tanto na poupança quanto no empréstimo e depois no outro vídeo, que vai falar mais sobre a capitalização, aí vai trabalhar um pouco com a PG. Não é isso?*

**André:** *Isso, exatamente...*

**Marília:** *Acho que a Carina falou é bem isso mesmo...a gente até chegou a falar sobre isso no sábado. É como se fosse a primeira parte da atividade, primeiro dar conta dessa para depois conseguir desenvolver esse...da PG.*

**André:** *Por isso que eu acho importante esse formulário, porque vai dar um feedback para gente...*

**Daniel:** *Fazer como foi feito no TED, como eu fiz na de COVID, separar em atividades que eles vão construir...*

**Carina:** *Mas a ideia desse é um formulário só, uma atividade só, não vai ter que entrar em vários, no próprio formulário ter essa questão e vai caminhando...*

**Marília:** *Então coloca o vídeo, ele seria a primeira coisa do formulário, aí depois algumas questões relativas a esse vídeo, e depois a proposta das questões da conta do cartão de crédito, é isso?*

**Carina:** *Acho que a conta não vai entrar no formulário, né André? Vai ser depois?*

**André:** *Então, igual a Marília está levantando, nós poderíamos fazer igual a Carina falou inicialmente, mas a gente pode fazer o formulário com toda a parte inicial, aí a gente tem as respostas do formulário para gente olhar e ver que pé que estão os alunos, e depois, essa conta do cartão de crédito seria uma segunda atividade....aí não precisa ser formulário, faz uma atividade via Zoom<sup>71</sup> e finaliza com outro vídeo da importância da educação financeira, de poupar... Daí a gente pensa nessa finalização, talvez até o formulário com uma única questão aberta....pra eles responderem algo...*

**Marília:** *Pelo fechamento, como vocês colocaram aqui, vocês vão propor que eles façam uma pesquisa sobre dois tipos de aplicações bancárias e apresentar quais a vantagens e desvantagens. [...] Eu vi esse último e fiquei pensando se para eles fazerem essa pesquisa, se o objetivo é só esse, será que o vídeo inteiro não vai ficar muita informação? Ele tem muita informação, número E, limites... [...] Aí eu fiquei pensando, bom se aqui o fechamento é só para dar essa problematização, para que eles vejam como funciona a aplicação e pedir para eles pesquisarem...talvez não precise do vídeo inteiro nesse momento.*

**André:** *Ou talvez a gente troque o segundo vídeo.*

**Carina:** *É isso que eu pensei também será que ele seria necessário? [...] De repente o fechamento seria fazer esses cálculos já com a fatura do cartão de crédito, porque é uma atividade bem interessante já... porque querendo ou não, se a gente tivesse presencialmente essa atividade daria pra ser muito mais rica, fluir muito mais..., mas a gente tem que pensar que o aluno vai estar sozinho, e não dá pra exigir tanto... (Segunda reunião da atividade final, Google Meet, 03/06/2020).*

Pode ser notada, nessa discussão, a dimensão pedagógica da Cyberformação, que busca promover reflexões e discussões sobre as transformações que os processos de ensino sofrem quando as TD são incorporadas. Daniel chamou a atenção para o objetivo inicial que haviam pensado, que era trabalhar os conteúdos de PA e PG. Porém, após as discussões no grupo, Carina percebeu que o objetivo principal não seria esse, sugerindo “*fazer uma associação depois, porque na verdade seria uma aplicação da PG*”, não vendo a necessidade de aprofundar o conteúdo. Ela também salientou como seria diferente e “*mais rica*” se a atividade que estavam planejando fosse desenvolvida presencialmente, possibilitando “*chegar com eles [estudantes] até a fórmula de juros compostos para, nessa construção, eles conseguirem enxergar o termo geral, fazer com que eles deduzam chegar até lá [...] infelizmente acho que isso vai deixar a desejar*”, manifestando as tensões relativas às práticas que costumava ter presencialmente e as

---

<sup>71</sup> Zoom é um software de videoconferência.

novas práticas que estavam surgindo com o planejamento da atividade para ser desenvolvida remotamente.

No novo cenário de ensino, não só com a incorporação dos vídeos, mas, principalmente, com o uso do *Google Forms* e com o desenvolvimento da atividade de forma remota e assíncrona, muitas transformações no ensino e na aprendizagem ocorreram, havendo a necessidade de reflexões nesse sentido, não bastando apenas transferir antigas práticas para o novo cenário.

O grupo concordou, então, que aquela seria uma atividade introdutória para o conteúdo curricular de PG, por meio de uma situação real – aplicações e empréstimos bancários. Decidiram “fazer o formulário com toda a parte inicial, aí tem as respostas do formulário para [...] ver que pé que estão os alunos e depois, essa conta do cartão de crédito seria uma segunda atividade [que] não precisa ser formulário, faz uma atividade via Zoom”, e, nessa aula síncrona, abordariam o segundo vídeo que haviam escolhido.

Porém, com a exposição de André e meus questionamentos sobre o segundo vídeo, Carina reflete sobre a necessidade de utilizá-lo, pois percebe que esse vídeo não seria problematizado e não estaria proporcionando interação com as/os estudantes, estaria apenas transmitindo informações. Com isso, o fechamento da atividade poderia ser “fazer esses cálculos já com a fatura do cartão de crédito, porque é uma atividade bem interessante já”.

Por fim, após a reunião, o grupo compartilhou, no *Moodle*, uma primeira versão da atividade que estavam planejando (Quadro 11), para que pudessem receber mais sugestões e contribuições, bem como para que pudessem contribuir para as produções dos outros grupos.

#### Quadro 11 - Atividade Matemática Financeira – Primeira versão – 05/06/2020

##### Formulário: Matemática Financeira

O objetivo dessa atividade é iniciar o conhecimento sobre matemática financeira, apresentar uma situação real através do vídeo, conhecer alguns termos da matemática financeira e realizar alguns cálculos envolvendo juros compostos.

**Endereço de e-mail:**

**Nome:**

**Série:**

**Nome da escola:**

Dois irmãos vão ao banco com intuídos diferentes – um para investir; o outro para fazer um empréstimo. Como os juros compostos são usados em cada um dos casos?



<https://youtu.be/kXmEqyr9PGk>

- 1) Descreva, em poucas palavras, o que você entende sobre juros?

- 2) A taxa de juros que Huguinho vai receber ao fazer o investimento é diferente da taxa de juros que seu irmão Zezinho irá pagar ao fazer um empréstimo. Por quê? Será que isso sempre ocorre?
- 3) Huguinho investiu na poupança, existem outros tipos de investimentos? Dê exemplos.
- 4) Por que após 6 meses, o valor do empréstimo que Zezinho fez estava maior que o investimento feito pelo seu irmão Huguinho?
- 5) Quanto Zezinho irá pagar de juros ao banco?

Observe os cálculos abaixo para responder as próximas questões:

Vamos analisar a aplicação do Huguinho para tentarmos encontrar a fórmula do cálculo do juros compostos:

**Aplicação do Huguinho**

Valor aplicado (Capital): R\$1.000,00

Taxa de juros ( $i$ ) =  $0,6\% = \frac{0,6}{100} = 0,006$

Tempo ( $n$ ): 6 meses

Observe o que acontece com a aplicação mês a mês:

1º mês:  $1000 \cdot (1,006) = 1006$

2º mês:  $1006 \cdot (1,006) = 1000 \cdot (1,006) \cdot (1,006) = 1000 \cdot (1,006)^2 = 1012,04$

3º mês:  $1012,04 \cdot (1,006) = 1000 \cdot (1,006) \cdot (1,006) \cdot (1,006) = 1000 \cdot (1,006)^3 = 1018,11$

4º mês:  $1018,11 \cdot (1,006) = 1000 \cdot (1,006) \cdot (1,006) \cdot (1,006) \cdot (1,006) = 1000 \cdot (1,006)^4 = 1024,22$

Note o padrão que se repete, logo:

5º mês:  $1000 \cdot (1,006)^5 = 1030,36$

6º mês:  $1000 \cdot (1,006)^6 = 1036,54$

:

$n$  mês:  $1000 \cdot (1,006)^n$

Como 1000 é o capital, vamos chamar de  $C$

$1,006 = (1 + 0,006)$ , lembrando que 0,006 é a taxa de 0,6%

Seguindo o raciocínio temos que:

$$M = C \cdot (1 + i)^n$$

Essa é a fórmula para se calcular o montante, que é o capital acrescido dos juros, onde:

**Capital ( $C$ ):** Capital ou principal é o valor monetário disponível em um momento.

**Taxa de juros ( $i$ ):** É o valor percentual que será aplicado sobre a quantia devida, para a apuração dos juros.

**Período ( $n$ ):** É o período da aplicação.

**Montante ( $M$ ):** Montante ou capital final é a soma do principal com os juros resultantes da operação.

**Juros ( $J$ ):** É o preço do dinheiro. Ao se tomar certa quantia emprestada por um determinado período, o juro seria o valor do aluguel a ser pago por este empréstimo.

Obs.: Para calcularmos os juros de uma determinada operação financeira temos:

$$J = M - C$$

- 6) Conhecendo a fórmula do juro composto, quanto Huguinho terá após 12 meses?
- R\$1273,09
  - R\$1345,9
  - R\$2073,09
  - R\$1074,42
- 7) E qual será a dívida de Zezinho após 12 meses, supondo que ele não tenha feito nenhum pagamento?
- R\$2173,74
  - R\$2518,17
  - R\$3543,12
  - R\$1074,42

8) Analisando a imagem acima, verifique o que acontece com o montante aplicado pelo Huguinho mês a mês. O que é acrescentado para fazer os cálculos? Você consegue associar os valores do montante mês a mês com uma sequência?

Observe a fatura para responder as questões 9 e 10.

<b>3</b> vencimento 05/04/2014	pagamento total R\$ 1.308,64	pagamento mínimo R\$ <b>1</b> 196,29	parcelamento da fatura R\$ 24x <b>2</b> 85,15
-----------------------------------	---------------------------------	---	--

#### Limites de crédito R\$

Limite total de crédito	9.500,00
De retirada de recursos País (saque)	1.000,00
De retirada de recursos Exterior (saque)	7.000,00

#### Encargos desta fatura entre 05/03/14 e 04/04/14

Juros de financiamento	10,23% R\$ 0,00
Juros de Mora	1,00% a.m. R\$ 0,00
Multa por atraso	2,00% R\$ 0,00
IOF de financiamento	R\$ 0,00

#### Fique atento aos encargos para o próximo período (06/04/14 a 05/05/14)

Juros máximos do contrato	13,90% a.m. 387,20% a.a.
---------------------------	-----------------------------

#### Financiamento da Fatura **4**

Valor da fatura atual	R\$ 1.308,64
Juros de financiamento	13,90% a.m. 387,20% a.a.
Encargos em caso de pgto. mínimo (R\$)	154,62
CET do financiamento da fatura	14,40% a.m. 414,03% a.a.
Valor total financiado	R\$ 1.112,35 (100,00%)
Valor do IOF	R\$ 5,60

#### Compras parceladas com juros **4**

Limite de crédito	R\$ 9.500,00
Juros da compra parcelada	3,90% a.m. 59,28% a.a.
CET da compra parcelada	4,05% a.m. 62,09% a.a.
Valor total financiado	R\$ 9.500,00 (100,00%)
Valor do IOF	R\$ 155,19
Valor total a pagar	R\$ 14.801,04

#### Demais Taxas de Juros **4**

De retirada de recursos país	13,90% a.m.
De pagamento de contas	2,99% a.m.
De pagamento de contas aut.	2,99% a.m.

9) Quantos reais o cliente irá pagar de juros se optar pelo pagamento em 24 vezes?

- R\$ 734,96
- R\$ 754,66
- R\$ 789,96
- R\$734,69

10) Se o cliente não efetuar nenhum pagamento, qual será o valor de sua dívida após três meses (utilize os dados contidos no item financiamento da fatura)?

- a) R\$ 2220,50
- b) R\$ 1933,71
- c) R\$ 2250,63
- d) R\$ 1995,50

Fonte: Dados da Pesquisa

A primeira versão da atividade elaborada mostra como o grupo se apropriou da história apresentada no vídeo para propor questões, como por exemplo as primeiras cinco questões propostas: “A taxa de juros que Huguinho vai receber ao fazer o investimento é diferente da taxa de juros que seu irmão Zezinho irá pagar ao fazer um empréstimo. Por quê? Será que isso sempre ocorre?” e “Por quê após 6 meses, o valor do empréstimo que Zezinho fez estava maior que o investimento feito pelo seu irmão Huguinho?”, que dialogam com o vídeo, levando as/os estudantes a voltarem na história, possibilitando um pensar criticamente sobre as operações financeiras e podendo levar as/os estudantes a *pensarem-com-os-personagens* e, assim, atribuir sentidos aos conceitos matemáticos envolvidos.

Apesar disso, também percebemos uma necessidade do grupo em levar as práticas das aulas presenciais para essa atividade remota. Ao inserirem um texto explicando a fórmula dos juros compostos ( $M = C \cdot (1+i)^n$ ), como uma reprodução dos livros didáticos, é notada uma tentativa de fazer de forma remota o mesmo que fariam de forma presencial, que era “*chegar com eles até a fórmula dos juros compostos para, nessa construção, eles conseguirem enxergar o termo geral*”, ou seja, “*fazer com que eles deduzam chegar até lá [ao conceito de termo de PA, PG]*”.

Não obstante, a atividade elaborada pelo grupo mostrou uma criatividade tecnológica tanto como um ato de reprodução quanto com a intencionalidade frente ao vídeo (DANTAS, 2015; ROSA, DANTAS, 2020). Desse modo, o ato de reprodução apareceu no trabalho com as questões que se restringiram aos procedimentos de cálculo, típicos dos exercícios de repetição, muito comuns em livros didáticos, sem que houvesse uma preocupação com as implicações daí subjacentes. Nesse interim, a intencionalidade frente ao vídeo está associada ao fato de extrapolarem as problematizações do vídeo para a fatura do cartão de crédito, possibilitando que as/os estudantes fizessem relações entre os conceitos trabalhados no vídeo com outros que também fazem parte de seus contextos.

A primeira versão da atividade final elaborada pelo grupo reificou as negociações (WENGER, 1998) que o grupo estava tendo durante o processo, contando com a participação plena de cada participante, nas manifestações orais, na pesquisa dos vídeos, nas reflexões

individuais e coletivas e nas mensagens trocadas. Ou seja, ao *saber-fazer-com-o-vídeo-e-o-Google-Forms*, o grupo demonstrou, na elaboração da proposta, suas *aprendizagens como participação e como fazer* a primeira versão da atividade, que foi marcada pela intencionalidade em colocar o vídeo como partícipe de todo o processo.

Os comentários enviados pelas/pelos colegas de curso para o grupo enfatizaram como a atividade elaborada foi admirada por elas/eles, sendo bastante elogiada. Daniela salientou a importância da educação financeira para além dos conteúdos matemáticos, e que a atividade “*mostra uma aplicabilidade do conteúdo matemático necessário para tomar decisões acertadas futuramente, levando a uma reflexão*”. Valéria, por sua vez, afirmou que “*o vídeo faz uma ótima contextualização do conteúdo e chama a atenção do aluno para importância de entender juros compostos*”, o que possibilita uma atribuição de sentidos àqueles conteúdos matemáticos.

Erika destacou o uso do *Google Forms* como um aliado para as/os docentes nas atividades remotas, afirmando que “*nesta época de ensino remoto tem se tornado uma ferramenta importante, também tenho utilizado em minhas práticas e tenho alcançado um percentual bacana na participação dos alunos em realizar as atividades propostas*”.

Diante de tantos elogios, poucas sugestões e contribuições foram feitas pelas/pelos colegas, visto que, a maior parte delas/deles compartilhou da mesma opinião de Valéria, que disse ter achado “*a atividade perfeita*”. Porém, Daniela chamou a atenção para as questões sobre a conta de cartão de crédito propostas, afirmando que “*apesar de vocês terem colocado na questão qual o ponto a ser observado, acho que os alunos podem encontrar dificuldade em resolver*”. Esse foi um ponto importante das discussões e das negociações ocorridas na reunião seguinte do grupo.

**Marília:** *Deixa eu entender a fatura, porque eu descobri que eu não sei olhar... [risos] Então aqui, tem o pagamento mínimo, o parcelamento, o total, o vencimento, beleza. E aí esse monte de [taxas de] juros, né?*

**Carina:** *Isso, na última tabelinha, financiamento da fatura, na quatro lá, segunda linha, juros de financiamento. Olha lá, na verdade o valor que eles tinham que usar é 13,9.*

**Marília:** *Pois é, deixa eu ver aqui, eu até fiz a conta...*

**Daniel:** *Eu como um bom português iria me perder, então eu pago a fatura total. [risos]*

**Marília:** *Então, eu usei isso e não cheguei nesses valores Carina, por isso que eu falei: "Gente, eu não sei o que usar". [...]*

**Carina:** *Nossa, será que tem que acrescentar alguma taxa? Foi o André que fez... Agora eu estou tentando ler ali embaixo, tem esse CET do financiamento da fatura, será que é aquele 14 que usa então? Ó eu também... não estou sabendo também [risos].*

**Marília:** *Então, eu fiquei com essa dúvida gente, deixa até eu pesquisar aqui [abro uma aba no navegador da internet para pesquisar] [...] (Terceira reunião da atividade final, Google Meet, 13/06/2020).*

Quando eu afirmo: “*descobri que eu não sei olhar*” as informações da conta de cartão de crédito para, desse modo, conseguir responder as questões elaboradas, tanto Carina (“*Ó eu também... não estou sabendo também*”) quanto Daniel (“*Eu como um bom português iria me perder, então eu pago a fatura total*”) afirmaram que essa também era uma dúvida do grupo, que ainda não havia refletido sobre os possíveis questionamentos que poderiam surgir.

Na tentativa de sanar minha dúvida, Carina apontou apenas o valor da taxa que deveria ser utilizada para os cálculos, sendo que “*o valor que eles tinham que usar [seria] 13,9*”. Porém, ao afirmar que: “*eu usei isso e não cheguei nesses valores*”, ela também fica na dúvida, imaginando que: “*será que tem que acrescentar alguma taxa?*” ou “*será que é aquele 14 que usa então?*”. Essa conversa mostra como nossas práticas são baseadas em uma ideologia da certeza (BORBA; SKOVSMOSE, 2001), como estamos presas/presos aos procedimentos e aos cálculos, na busca pela única resposta correta, valorizando muito mais os resultados que os processos e os conceitos. Digo isso pois, num primeiro momento, ao afirmar que não havia chegado em uma resposta correta, instiguei Carina a procurar uma outra taxa que pudesse “servir” ao resultado correto, não problematizando com as/os colegas para que procurássemos compreender o significado de cada valor ou de que forma são feitas as cobranças na fatura de cartão de crédito.

Diante dessa situação, fomos negociando uma maneira de trabalhar com essas dúvidas na atividade remota.

**Carina:** *Às vezes, até circular o valor, né? Recorta e ainda circula para ficar claro a taxa.*

**Marília:** *Mas eu acho que mais legal que isso, não sei, talvez fosse explicar o que é cada um, né? O que que é esses juros de financiamento? O que é esse CET de financiamento? Que é uma coisa que eu também não sei, né? Custo efetivo total, acho que corresponde a todos os encargos e despesas, mas eu não vou conseguir entender isso agora. Mas acho que vale a pena a gente pensar nisso, né, e aí o André depois poderia explicar melhor, porque eu também não sei, é uma coisa que precisa pesquisar. Porque depois na outra, eu fiquei pensando; se o cliente não efetuar nenhum pagamento, qual será o valor da sua dívida após três meses? Também fiquei pensando: "Bom, daí qual que é a taxa, né?"*

**Daniel:** *É, tem que saber qual taxa está sendo usada e como foi feito o cálculo. [...]*

**Carina:** *Essa questão nove na verdade, era só para ele calcular os juros, então ele só tinha que pegar o total lá, fazer 24 vezes 85,15 e subtrair do 1308,64. Ele só tem que fazer isso. [...] Aí, se o cliente não efetuar nenhum pagamento, qual será o valor da sua dívida após três meses? Aí sim, se não me engano é com esses treze vírgula... Porque eu acho que eu cheguei a fazer esse cálculo. [...] E aí é com os 13,9%, né? [...] Só que realmente esse daqui a gente vai ter que explicar por que eu também não sei o jeito que é. [risos] Ou deixar claro realmente para o aluno, vou usar o 14,4%, vou usar o 13,9%...*

**Marília:** *É, eu acho que fazendo uma explicação do que é cada, de forma que ele consiga compreender qual que é que ele vai usar; não sei o que é mais efetivo, se já falar: "Olha, você vai usar essa taxa", ou a explicação.*

**Carina:** *A explicação, de repente é melhor, né?*

**Marília:** *É, eu também acho. Pelo menos para fazê-lo interpretar um pouquinho, né?*

**Daniel:** *Pensar sobre o assunto, né?*

**Carina:** *E até a gente aprender né?*

**Marília:** *Exatamente (Terceira reunião da atividade final, Google Meet, 13/06/2020).*

Carina sugeriu “*circular o valor, [...] recorta e ainda circula para ficar claro a taxa*”, mostrando para as/os estudantes qual o valor deveria ser utilizado, sem possibilitar que elas/eles pesquisassem ou até mesmo conjecturassem sobre as diferentes taxas. Diante disso, sugeri que não fosse apresentado somente o valor que devia ser usado, mas que “*mais legal que isso, não sei, talvez fosse explicar o que é cada um [...]. O que que é esses juros de financiamento? O que é esse CET de financiamento?*”, refletindo, junto com Carina e Daniel, “*o que é mais efetivo, se é já falar: ‘Olha, você vai usar essa taxa’, ou [apresentar] a explicação*”. Isso possibilitou que Carina e Daniel repensassem sua ideia anterior, concluindo que “*a explicação, de repente é melhor*” para fazer com que as/os discentes pudessem “*pensar sobre o assunto*”.

Entendo que, apesar da minha tentativa de fazer com que nós saíssemos do paradigma do exercício (SKOVSMOSE, 2000), em que todas as informações necessárias para os cálculos são apresentadas como sendo evidentes, não consegui, no momento em questão, explorar as possibilidades de reflexões e de ensino de matemática que poderiam surgir com a dúvida acerca das taxas utilizadas. Essa dificuldade está associada às minhas próprias limitações enquanto formadora iniciante que, naquele momento, ainda não “enxergava” outras explorações que poderiam ser realizadas. Por exemplo, poderia ter sido efetuado um estudo mais efetivo sobre como são feitas as cobranças do cartão de crédito ou, como a questão 10 (“*Se o cliente não efetuar nenhum pagamento, qual será o valor de sua dívida após três meses?*”) precisaria ser problematizada. Isso porque, segundo as normas de cobrança de cartão de crédito, ao atrasar um pagamento da fatura, além de arcar com o pagamento dos juros, que são altos, a pessoa entra automaticamente no crédito rotativo do cartão, que funciona como um empréstimo e, após pouco tempo de atraso no pagamento da fatura, as empresas do cartão já podem solicitar a inclusão do nome do cliente nos órgãos de proteção ao crédito (SERASA, 2021).

Após reviver essa discussão, pude perceber como a atividade que estava sendo desenvolvida pelo grupo poderia ir muito além da matemática financeira, saindo da matemática acadêmica e presa aos cálculos, para atuar no âmbito de uma educação financeira bem mais

ampla. Porém, é importante mencionar que, naquele momento, não fui capaz de trazer essas potencialidades na discussão que tivemos.

Por fim, a atividade que foi apresentada em um formulário do *Google Forms* está mostrada a seguir (Figura 14):

**Figura 14 - Atividade-com-vídeo-e-com-Google-Forms**

## MATEMÁTICA FINANCEIRA

O objetivo dessa atividade é iniciar o conhecimento sobre matemática financeira, apresentar uma situação real através do vídeo, conhecer alguns termos da matemática financeira e realizar alguns cálculos envolvendo juros compostos.

\*Obrigatório

**E-mail \***

Seu e-mail

2) Descreva em poucas palavras, o que você entende sobre juros? \* 5 pontos

Sua resposta

**Nome: \***

Sua resposta

3) A taxa de juros que Huguinho vai receber ao fazer o investimento é diferente da taxa de juros que seu irmão Zezinho irá pagar ao fazer um empréstimo. Por quê? Será que isso sempre ocorre? \*

Sua resposta

**Série: \***

Sua resposta

4) Huguinho investiu na poupança, existem outros tipos de investimentos? Dê exemplos. (Lembre-se que vocês tem vários recursos a disposição, sintam-se a vontade para realizar pesquisas ou utilizar outros recursos). \*

Sua resposta

**Nome da escola: \***

Sua resposta

5) Por quê após os 6 meses, o valor do empréstimo que Zezinho fez estava maior que o valor do investimento feito pelo seu irmão Huguinho? \*

Sua resposta

No vídeo a seguir dois irmãos vão ao banco com intuítos diferentes – um para investir; o outro para fazer um empréstimo. Assista o vídeo e observe como os juros compostos são usados em cada um dos casos, na sequência responda as questões propostas. Se necessário vocês poderão utilizar outros recursos disponíveis como, pesquisas na internet, usar calculadora.



Huguinho e Zezinho

6) Ao final dos 6 meses quanto Zezinho irá pagar de juros ao banco? \*

Sua resposta

1) Após assistir o vídeo, descreva o que você entende como sendo o lucro? \*

Sua resposta

7) Aos 4 minuto e 30 segundos no vídeo tem uma explicação de como o cálculo é realizado. Utilize a explicação do vídeo para calcular o quanto Zezinho iria receber se o valor aplicado fosse R\$100,00 e por 3 meses. \*

Sua resposta

Próxima

Página 1 de 3

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.



Após as discussões e as contribuições das/dos colegas, o grupo precisou fazer uma renegociação para que chegassem na versão final da atividade, que reificasse seus entendimentos. Percebemos, então, que a atividade elaborada poderia fazer as/os estudantes voltarem ao vídeo para responder as questões, *pensando-com-o-vídeo*, fazendo relações e estabelecendo conexões. Apesar disso, a elaboração da atividade mostrou a presença da alternância de antigas e de novas práticas de ensino das/dos professoras/professores (SEIDEL, 2013).

O grupo teve como objetivo a conscientização das/dos estudantes frente aos juros cobrados pelas instituições financeiras, em que o vídeo, por meio de uma situação próxima a realidade, poderia “propiciar inúmeras experiências aos alunos que se ramificam e se multiplicam hipertextualmente no decorrer da realização desta atividade” (SEIDEL, 2013, p. 215). Entretanto, manteve-se como estratégia mostrar o caminho das “respostas certas” às/aos estudantes, por exemplo, optando por apenas indicar, na fatura de cartão de crédito, os valores que deveriam ser usados para que fossem efetuados os cálculos, diferente do que havia sido negociado na última reunião.

Apesar disso, durante todo o processo de elaboração da atividade, o grupo mostrou uma intencionalidade com o vídeo escolhido para trabalhar, em que ele atuou como partícipe de todo o processo. Ao se lançarem à história vivida pelos personagens do vídeo, as/os docentes se transportaram para lá, *sendo-com-o-vídeo* e *pensando-com-ele* e com toda a problemática discutida. Esses movimentos aguçaram a criatividade do grupo e possibilitaram que fossem elaboradas diferentes questões acerca do vídeo, que poderiam levar as/os estudantes a interagir também com aquela mídia, atuando, dessa forma, na constituição do conhecimento matemático. Ou seja, isso possibilitou uma *saber-fazer-com-uma-atividade-com-vídeo*, o que coloca luz à uma *aprendizagem como fazer*. Durante a elaboração da atividade, percebemos *aprendizagens como participação* e *transformação* de suas antigas práticas com vídeo, que eram domesticadas.

### ***Avaliação do desenvolvimento da atividade com as/os estudantes***

Nas semanas seguintes, Carina, Daniel e André desenvolveram a atividade com suas turmas e, após isso, socializaram com todo o grupo a experiência vivida. Para ela e para eles, a experiência com a atividade foi um pouco frustrante, pois poucos estudantes haviam participado, o que nos levou a refletir sobre possíveis razões para tal.

**André:** [...] um ponto que eu percebi que eles [estudantes] não sabem fazer cálculo da... olhar os dados de uma fatura do cartão de crédito. [...] Era só o aluno fazer 24 vezes o valor lá e descontar o valor se fosse pago à vista, né? Eles não conseguiram fazer, dos meus alunos nenhum conseguiu fazer, essa é a questão. [...] Aí, no meu ponto de vista, eu acho que não é em si só a

matemática, eles não têm realmente... não conseguem interpretar os dados de uma fatura de cartão, né? Foi o que eu percebi de ponto de atenção na nossa atividade.

**Daniel:** Eu concordo com o André só que eu acho que acontece é que eles têm uma dificuldade com leitura, né, com interpretação.

**Carina:** E essa autonomia que eles estão tendo que ter agora dificulta muito porque se a gente está lá do lado é mais fácil a orientação, né? É mais fácil direcioná-los, dar exemplos, então isso é muito difícil. [...] Tinha uma questão lá que era para responder quanto um deles lá, agora não me lembro se era o Huguinho ou o Zezinho, o que pegou o empréstimo lá, acho que era o Huguinho; o quanto ele pagou de juros. E aí a grande maioria respondeu que era 1586 [reais]; na verdade ele tinha pego emprestado 1000 reais, né? [...] Então assim, falta né, essa interpretação, essa coleta de dados, então faltou esse contato, se a gente tivesse a oportunidade - vamos ter, se Deus quiser - a oportunidade de aplicar essa atividade presencialmente seria outra coisa, né, a gente teria outro resultado. [...] mas eu percebo que eles têm dificuldade, assim, básica. Que nem, 6%, ela [a aluna] queria fazer a continha com 6, então assim, na primeira série do ensino médio não entender que 6% é 0,06, né? Então a gente fica um pouquinho assustado. Eles são muito dependentes, eu acho que principalmente na disciplina de matemática, né, como eles tem uma grande defasagem, então eu senti que eles tiveram muita, muita dificuldade mesmo. [...] Eles acharam o vídeo legal, a forma como estava explicando, mas a grande maioria achou assim, muito difícil conseguir fazer sozinho essa atividade, sem a gente estar ali do lado.

**Daniel:** É, foi uma reclamação parecida comigo. Eles querem estar juntos sempre. [...]

**André:** [...] seria muito importante essa matemática financeira, igual a gente teve ideia lá no início de trabalhar a matemática financeira, porque é importante e é pouco trabalhada e isso aí é a prova de que eles não conseguem interpretar uma simples fatura de cartão, né?

**Marília:** [...] E eu acho que é até legal da gente pensar em como que a gente pode de fato trabalhar nas nossas aulas presencialmente, vamos dizer assim, para trabalhar a interpretação, né? Como vocês todos pontuaram, eu também acho que é uma deficiência muito gritante que os nossos alunos têm. E essa coisa de eles terem que assistir o vídeo e interpretar, e ir e voltar lá, é um costume que a gente não faz; a gente está desenvolvendo isso agora e normalmente; posso estar enganada, mas não é uma prática comum das nossas aulas, né? A gente está muito voltado as aulas expositivas tradicionais, né? Então, querendo ou não, além de ter toda a dificuldade de ser a distância, de ele [estudante] estar lá sozinho, teve essa novidade de ele mudar um pouco de papel, né? [...]

**Carina:** É engraçado porque falta muita noção básica, né? [...] Apesar de que naquela questão... tem uma questão lá, eu acho que é a 11 ou a 10, que fala assim: "O que que acontece, observe lá na fórmula acima o que está acontecendo de diferente a cada mês?" Eu até anotei aqui que eram uns cinco alunos que conseguiram perceber que o 0,06 se repetia e ia aumentando a cada mês, então conseguiram ter essa percepção, né? Eu até fiquei feliz com isso, não conseguiram associar.... Porque eu também achei que eles não iam conseguir porque em teoria eles não viram PG na sala de aula, né? Teria sido só no Centro de mídias, mas muitos deles nem acompanharam. Mas eu fiquei até contente de cinco alunos terem conseguido enxergar que estava sempre aumentando um único valor ali. E muitos falaram: "É uma sequência, é uma sequência numérica" [...] Eu gostaria só que mais alunos tivessem entrado, eu achei que foi muito pouco; mas eu fiquei com vontade realmente, agora essa semana eu quero ver se eu consigo marcar com eles, vamos ver se eles entram, né; para poder ter essa conversa com eles e de repente até comentar algumas questões, né? Que nem aquela parte lá dos juros, que era uma questão simples, essa da fatura também, que não era uma questão difícil, né?

**Daniel:** Presencialmente, eu acho que ela seria melhor, eu concordo com a Carina. Então, eu achei que assim, faltou dedicação. Faltou dedicação, eu acho que presencialmente seria outra

*situação. Seria mais fácil, eu acho que eles iriam fazer com vontade, eles iam mostrar que sabem fazer. Podiam fazer até em grupo, mas fariam.*

**Carina:** *E é mais fácil envolvê-los, né?*

**Daniel:** *É, é mais fácil. [...]*

**André:** *Eu acho que, igual a Carina falou, se essa atividade fosse presencial, se a gente não estivesse vivendo o que a gente está vivendo, o engajamento deles com certeza seria outro, né? [...]*

**Marília:** *Não só a gente precisa mudar quando está à frente das tecnologias, mas os alunos muito também, né? Eles também foram educados para ficarem lá passivos só recebendo [informações], né, e agora, de uma hora para outra, eles têm que fazer tudo. [...]*

**André:** *E a gente prega tanto o protagonismo do aluno e tenta trabalhar o máximo com ele e a gente percebe numa atividade dessa que muitos alunos, na hora que você oferece esse protagonismo para eles, para eles andarem por si só, aí eles querem correr para debaixo da asa da gente de novo, né? Você dá o protagonismo para eles e eles parecem que ficam meio perdidos.*

**Daniel:** *Mas eu concordo com a Marília, eles foram treinados durante muitos anos a serem passivos, né?*

**Carina:** *Eles estão condicionados a isso, né? (Encontro 9, Google Meet, 04/07/2020).*

A atividade desenvolvida pelo grupo permitiu compreender como as/os estudantes são dependentes das/dos professoras/professores e permitiu que um olhar atento se voltasse para suas dificuldades para além dos cálculos e dos conceitos matemáticos, pois elas/eles “*não conseguem interpretar os dados de uma fatura de cartão*”, sendo que, nas aulas presenciais isso não aconteceria, pois “*se a gente está lá do lado é mais fácil a orientação [...], direcioná-los, dar exemplos*”. Para o grupo, são as/os estudantes que “*querem sempre estar junto*” com as/os docentes para realizar as atividades, chegando até a “*faltar dedicação*” na execução delas quando estão sozinhos, querendo “*correr para debaixo da asa da gente de novo*”.

Para além da culpabilização das/dos estudantes, busquei provocar reflexões sobre os posicionamentos e as justificativas das/dos docentes (OLIVEIRA; CYRINO, 2019), instigando-as/os a refletir “*como que a gente pode de fato trabalhar nas nossas aulas, presencialmente, vamos dizer assim, para trabalhar a interpretação*”, pensando em oportunizar isso às/aos estudantes, ao invés de culpá-las/los, pois nossas aulas (incluindo as minhas próprias) não promovem esse trabalho, sendo elas muito baseadas em aulas expositivas e em exercícios de repetição. Isso pôde ser evidenciado na própria atividade que elaboraram, conforme apresentado na questão 7, em que o grupo “*mostra o caminho*” para as/os estudantes, indicando o exato momento no vídeo em que encontrariam a resposta para a questão.

Acredito que apontar essa reflexão foi importante para que Carina percebesse que as/os estudantes são capazes de “*construir sozinhos*” conhecimentos, já que, mesmo sem terem tido

uma aula expositiva dos conceitos de PG, ela ficou feliz pelo fato de “*cinco alunos terem conseguido enxergar que estava sempre aumentando um único valor ali. E muitos falaram: ‘É uma sequência, é uma sequência numérica’*”.

Entendo, portanto, que o desenvolvimento dessa atividade revelou às/aos docentes que o modelo de aula que costumavam ter não dá condições para que as/os estudantes desenvolvam autonomia, estando sempre à espera de “alguém”, no caso, as/os docentes, para mostrar o caminho “certo”. Essa autonomia das/dos estudantes não ocorre de uma hora para outra, pois “[elas]eles também foram educados para ficarem lá passivos só recebendo [informações]”. Diante disso, cabe assinalar que, somente quando a nossa prática, enquanto professoras/professores, oportunizar às/aos estudantes momentos de protagonismo, essa postura pode começar a mudar. Tais momentos de protagonismo podem vir a ocorrer, então, quando as práticas de sala de aula não ficarem apenas voltadas ao paradigma do exercício, mas estimularem a investigação a partir das atividades, engajando as/os estudantes ativamente em seus processos de aprendizagem (SKOVSMOSE, 2000).

Com toda essa discussão e reflexão sobre a pouca participação das/dos estudantes na atividade elaborada pelo grupo, pudemos colocar à prova uma crença que todas/todos tinham ao iniciar o curso: a de que as tecnologias, por si só, motivam as/os estudantes a participarem e se engajarem nas aulas de matemática.

**Marília:** [...] a gente falou tudo isso durante o curso [motivos para usar as TD] e em pensar que agora, vocês fizeram a atividade super legal, bem contextualizada, as questões super a ver com o vídeo e aí de repente vocês falam: "Nossa, eles não tiveram vontade de fazer!". Então é uma coisa que dá para gente pensar que, se a gente for pensar em usar o vídeo ou qualquer outra tecnologia apenas para motivar, talvez isso não seja motivo suficiente, né? A tecnologia é legal, mas esse não é o objetivo e a função principal, né? E sim fazer com que aquilo faça diferença de fato na atividade. [...] (Encontro 9, Google Meet, 04/07/2020).

Apesar da atividade-com-vídeo-e-com-Google-Forms elaborada pelo grupo ter possibilitado reflexões e conexões com situações reais, e que poderia permitir uma potencialização ou uma ampliação dos conhecimentos matemáticos trabalhados, a partir de um pensar-com-o-vídeo, não foi a simples presença dessa mídia e do formulário digital que engajou as/os estudantes na realização da atividade.

Durante a socialização, Carina manifestou sua vontade de “*voltar a atividade aplicada sobre Matemática Financeira e voltar a falar sobre o assunto com meus alunos*”, o que a levou a realizar uma aula síncrona por videoconferência, conforme relatou meses após o término do curso, em que exploraram “*um pouco mais o assunto, eles contaram situações que presenciaram dívidas de alguns familiares e fizemos uma reflexão sobre a importância da educação financeira*”. Essa nova experiência de Carina fez com que a atividade que haviam

elaborado fosse além de apenas encontrar as respostas certas para as questões, possibilitando reflexões acerca de situações reais, como os problemas financeiros das famílias das/dos estudantes. A atividade oportunizou, portanto, um educar-se matematicamente e pela matemática (ROSA, 2018), particularmente quando se trata de questões financeiras.

Em um relato no último encontro do curso, ela destacou como foi seu processo até chegar ali.

*[...] eu também tive muita dificuldade de administrar isso [isolamento causado pela pandemia], principalmente no começo né, ter que fazer as coisas da escola, ter que acompanhar as aulas on-line do meu filho e a demanda da casa que já é muito grande, né? [...] Então eu tive um pouco de dificuldade nesse sentido, de conseguir administrar, e aí a gente vai acostumando e se organizando melhor. [...] Mas, assim, foi um aprendizado muito bom, na escolha no vídeo, na preparação, a preocupação que a gente tem que ter e vem aquela vontade de fazer isso presencialmente, né, então eu acho assim, com certeza as minhas aulas serão diferentes. Claro que não vou usar em toda aula, né, mas veio essa vontade de fazer o uso de vídeos, com certeza. [...] A gente começa a fazer o curso e mudou totalmente, eu pensava que ia usar esse vídeo só como um apoio, vai ser só para dar aquele tchan na aula. [...] A partir daquele vídeo, dá para a gente ir para vários caminhos, assim, [o curso] ensinou a conseguir enxergar várias coisas para conseguir explorar em um mesmo vídeo, né? (CARINA, Encontro 9, Google Meet, 04/07/2020).*

Apesar das dificuldades enfrentadas durante o período do curso (que coincidiu com o primeiro momento da pandemia da COVID-19 no Brasil), como o trabalho docente remoto, as tarefas como mãe e enquanto dona de casa, e por causa de todas as preocupações com saúde e bem-estar de sua família, amigas/amigos e estudantes, Carina foi conseguindo administrar as novas tarefas e organizar sua participação no curso, a partir da identificação com as práticas que estavam sendo realizadas e por compreender como elas estavam sendo importantes para suas próprias práticas. A participação no curso foi para ela “*um aprendizado muito bom, na escolha no vídeo, na preparação, a preocupação que a gente tem que ter, e vem aquela vontade de fazer isso presencialmente, [então], com certeza as minhas aulas serão diferentes*”. O curso, portanto, incentivou-a a se colocar em uma zona de risco (BORBA, PENTEADO, 2016), possibilitada pelo trabalho com vídeos. Além disso, as suas concepções acerca do trabalho com vídeos foram modificadas, pois “*pensava que ia usar esse vídeo só como um apoio, vai ser só para dar aquele tchan na aula*”, porém, por meio das práticas do curso foi percebendo que “*a partir daquele vídeo dá para a gente ir para vários caminhos, assim, ensinou a conseguir enxergar várias coisas para conseguir explorar em um mesmo vídeo*”. Percebemos, então, sua nova postura frente ao trabalho com vídeos, não os enxergando apenas como um auxílio ou para “*dar um tchan na aula*”, pois não iria usá-lo em toda aula, mas de forma a potencializar/ampliar/transformar o ensino e a constituição de conhecimento matemático por ela e por suas/seus estudantes.

Para Carina,

*[o] curso, e também toda a situação que estamos vivendo, fez com que eu saísse da minha zona de conforto e buscasse aprender a usar novas tecnologias e utilizar e explorar recursos que estavam disponíveis. [...] pude aprender a estruturar uma aula onde o aluno através de um vídeo consegue dar um sentido maior ao aprendizado (CARINA, Questionário pós-curso, Google Forms, 21/03/2021).*

Ela não ficou somente nessa atividade, que foi elaborada pelo grupo no curso, e também não esperou a pandemia passar para “*poder colocar em prática e explorar novas possibilidades com o uso de vídeos em minhas aulas*”, como pensava, pois,

*[...] junto com uma amiga que leciona comigo montamos uma atividade e também ajudei essa mesma amiga, que era professora das segundas séries no ano passado, a montar uma atividade sobre matrizes, usamos a ideia do trabalho de um dos grupos do curso, que falou sobre o assunto, e fizemos algumas adequações (CARINA, Questionário pós-curso, Google Forms, 21/03/2021).*

Desde o início, Carina reconhecia que estava em uma zona de conforto em relação às suas aulas e, nesse sentido, as práticas do curso parecem ter mostrado alguns caminhos e dado coragem para que ela ousasse entrar e gostasse de estar em uma zona de risco, proporcionada pelo trabalho com as tecnologias (BORBA, PENTEADO, 2016), sobretudo com vídeos.

André, por sua vez, também apresentou mudanças em suas concepções sobre o trabalho com vídeos, que pôde ser percebido em muitas de suas manifestações:

*Percebemos que para a utilização de vídeos na elaboração de aulas, para trazeremos os vídeos e as ferramentas digitais para dentro da sala de aula, não é apenas escolher um vídeo qualquer e simplesmente substituir a função do professor em uma determinada aula ou conteúdo, devemos escolher o vídeo ou qual for a ferramenta tecnológica de forma criteriosa, devemos ter a percepção de que maneira essa ferramenta pode auxiliar o professor para atingir a habilidade trabalhada em determinada aula, e esse é um desafio para o professor, ter esse olhar para que a ferramenta venha trabalhar conjuntamente com o professor em função do aluno, para melhorar sua aprendizagem. [...] As atividades [elaboradas] necessitam dos vídeos para serem realizadas pelos alunos, os vídeos não são apenas conteúdos extras ou de apoio, estão ligados com o processo de ensino [e de] aprendizagem, são essenciais para tal. [...] Sabemos que a excelência para criação de aulas/materiais de qualidade com utilização de vídeos se dá com treino, repetição, hábito de criar essas atividades, mas o curso mostrou para nós o como realizar essa confecção, outro ponto importante na metodologia do curso é a socialização entre os pares sobre o olhar que cada um tem em determinado assunto, isso é enriquecedor para a nossa formação (ANDRÉ, Segundo relato, Registro no Moodle, 03/06/2020).*

É importante mencionar que, no início do curso, André afirmava como as tecnologias poderiam motivar as/os estudantes e deixar as aulas mais atrativas. Percebemos, então, que essa concepção não está mais presente, pois trabalhar com tecnologias não se resume a “*escolher um vídeo qualquer e simplesmente substituir a função do professor em uma determinada aula ou conteúdo*”, mas sim, “*ter esse olhar para que a ferramenta venha trabalhar conjuntamente com o professor em função do aluno, para melhorar sua aprendizagem*”. Nesse interim, as TD devem participar do processo cognitivo, potencializando a constituição do conhecimento matemático. E isso aconteceu nas atividades que produziram, que “*necessitavam dos vídeos*

*para serem realizadas pelos alunos, os vídeos não são apenas conteúdos extras ou de apoio, estão ligados com o processo de ensino [e de] aprendizagem, são essenciais para tal”.*

André, assim como Carina, também começou a inserir vídeos em suas práticas, especificamente durante o ensino remoto em meio à pandemia, visto que

*[...] todas às semanas do ano letivo de 2020 foram enviadas atividades para os estudantes, e todas essas atividades foram confeccionadas seguindo um esquema de questão disparadora, desenvolvimento e fechamento, havendo sempre após a questão disparadora um vídeo, em sua maioria do YouTube, contextualizando as habilidades trabalhadas (ANDRÉ, Questionário pós-curso, Google Forms, 05/03/2021).*

A rotina de trabalho exaustiva do professor André, para a qual ele dedicava 60 horas semanais, se dividindo entre duas escolas e níveis de ensino diferentes (pois lecionava para o ensino médio e fundamental), é a realidade de muitas/muitos docentes no nosso país. Apesar de André ter encontrado significativas transformações em seu modo de ser professor, sabemos que sua participação plena no curso foi muito custosa, pois exigia mais horas de trabalho e de dedicação naquele grupo. Sua disposição e sua vontade em participar e aprender naquele contexto são louváveis, mas é necessário não romantizar essa dura realidade vivida pelas/pelos docentes, para que se possa lutar para que todas e todos tenham condições reais, de qualidade, e dignas de dedicar-se ao trabalho e à formação continuada (e em serviço).

Daniel também passou por muitas dificuldades no processo. Além de ter tido COVID-19 durante o curso, como era nascido em Portugal, contava com a preocupação de ter a família longe, ainda mais no período em que o pico da pandemia estava na Europa. Apesar disso, participou de todos os encontros, afirmando que *“[n]esses tempos de pandemia, a formação foi crucial para as minhas elaborações de atividade on-line, que tenho que executar toda semana em minhas atividades dos alunos da minha escola, pois sempre uso vídeos para elas”*. Ele afirmou, ainda, que a participação no curso possibilitou uma nova forma de conceber o trabalho com vídeo, ao *“deixar de usá-lo somente de estímulo e exemplificação, mas sim como o protagonista da atividade”*.

Ao participar das práticas desenvolvidas no curso, Carina, Daniel e André foram se reconhecendo e se identificando com as/os colegas e com as propostas de trabalho com vídeos que estavam sendo desenvolvidas e, assim, permitiram lançar-se a uma nova forma de trabalhar com vídeos, ao concebê-los como meios para os processos de ensino, possibilitando *transformações* em seus modos de *ser-com-os-vídeos*. Isso fez com que ela e eles se expressassem nas negociações (principalmente ao elaborarem as atividades), de forma a *pensar-com-os-vídeos*, corroborando suas *aprendizagens como participação* naquelas práticas, o que revelava, também, suas *transformações* em suas próprias práticas de ensinar.

Ao se dedicarem às elaborações das atividades, Carina, Daniel e André puderam refletir sobre elas e sobre suas ações, evidenciando um *saber-fazer-com-os-vídeos*, o que ocasionou *aprendizagens como fazer* uma atividade-com-vídeo, assim, com o hífen, pois ela não existiria do jeito que é sem a presença do vídeo, que se tornou de fato partícipe de todo o processo, pela vontade e iniciativa do grupo.

Além disso, ao tomarem o próprio contexto escolar como objeto de estudo, foi possível que essas aprendizagens situadas no curso se configurassem como aprendizagens *da* prática docente de cada uma/um (FIORENTINI, 2020), que também estão reverberando em suas outras práticas escolares, ocasionando aprendizagens *para a* prática (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016).

No último encontro, ao realizarmos uma avaliação do curso, acerca da participação de cada uma/um, bem como dos aprendizados percebidos durante o processo, as professoras Daniela e Erika relatam como perceberam o movimento de todo o grupo de professoras/professores dentro do curso,

*Daniela: Eu acho também interessante acompanhar como que foi o nosso desenvolvimento ao longo do curso, porque eu acho que nas nossas primeiras falas, muitos utilizavam o vídeo para apenas um motivador, ou apenas para ilustrar alguma situação, né? E nessa última atividade que a gente desenvolveu, todo mundo usou o vídeo como ator principal ali, como essencial, fazendo parte da atividade, então acho que todos nós, ao longo do curso a gente conseguiu utilizar partes do que a gente aprendeu para construir essa última atividade. [...]*

*Érika: Eu percebi um certo amadurecimento em todo o grupo. Porque naquele primeiro encontro presencial, muitos de nós; eu mesma, disse que não usava vídeo nas minhas aulas. E com os relatos de hoje, com as atividades que nós produzimos agora no final, a maioria está querendo continuar e até compartilhar essas atividades. Então eu acho que todos nós ganhamos muito nas nossas práticas com esse curso (Socialização das atividades finais, Encontro 9, Google Meet, 04/07/2020).*

A trajetória do grupo formado pelos professores Daniel e André e pela professora Carina, apesar de apresentar suas particularidades, sintetiza a trajetória de todas as pessoas que participaram do curso, nos dando indícios de suas aprendizagens. Apesar de cada pessoa carregar consigo suas próprias experiências e histórias, todas/todos se identificaram, em alguma medida, com as práticas do curso e com quem ali estava, apresentando “*certo amadurecimento*” em relação às concepções da Cyberformação, que concebe o trabalho com as TD pensando-as como partícipes da constituição do conhecimento.

Além disso, todo o período do curso foi marcado por muitas mudanças e pelas adaptações ao ensino remoto, tanto nas práticas do curso quanto nas práticas docentes das/dos integrantes. Sob a perspectiva de Barros (2019), observo que essas práticas foram se (re)constituindo na medida que novas ferramentas tecnológicas iam sendo desenvolvidas

(como, por exemplo, o recurso de gravação do *Google Meet*, que permitiu que as/os docentes que não puderam estar “presentes” nos dias dos encontros assistissem as discussões disponibilizadas pelas gravações) ou com as novas determinações do governo do estado. Nesse novo contexto, todas/todos nós precisamos repensar e revisitar nossas práticas, em um movimento de (re)constituição dos caminhos de aprendizagem e ensino da matemática (BARROS, 2019), evidenciando a fluidez e constância do processo de forma/ação (BICUDO, 2003) docente de professoras e professores que ensinam matemática.

### **6.3 Uma formadora em forma/ação**

Quando ingressei no programa de pós-graduação e iniciei meu processo de doutoramento, já somava, à minha experiência, dez anos de docência na educação básica, mas ainda estava começando a trabalhar com formação docente. Por isso, quando me propus a desenvolver um curso de formação docente para esta pesquisa, muitas vezes me questionava se eu teria condições ou “capacidade” para tal. Ter esses questionamentos revelava algumas crenças acerca do papel docente (e, conseqüentemente, de quem as/os forma), como quem necessita deter todo o “conhecimento formal” para ensinar, afinal, essa crença foi construída durante todo meu processo formativo.

Apesar disso, desde o início da pesquisa, estive disposta a desenvolver um curso que não apresentasse uma receita pronta a ser seguida, como se fosse um treinamento para quem participasse. Pelo contrário, queria desenvolver um curso junto das/dos docentes, de forma que pudessem participar ativamente, aprender e ensinar por meio de suas próprias experiências, e que eu, enquanto formadora, ficaria com o papel de organizar, coordenar e mediar as práticas e atividades desenvolvidas que, apesar de serem pré-elaboradas, também seriam (re)construídas coletivamente.

Na medida em que fui me aprofundando nos estudos teóricos da pesquisa, fui percebendo que a ação formativa que eu queria desenvolver possuía características da concepção de aprendizagem *da* prática docente, que entende que a produção/construção/constituição do conhecimento é um ato pedagógico, construído no contexto do uso, aliado a um processo de teorização, de forma coletiva, e está intimamente ligado a quem conhece (CROCHRAM-SMITH; LYTLE, 1999). Juntamente a esse entendimento, a identificação com a proposta da Cyberformação (ROSA, 2018) colocou em movimento meu próprio processo formativo (ou melhor, cyberformativo), levando-me a modificar antigas crenças acerca do conhecimento, do papel docente e de quem as/os forma,

por meio da compreensão de que nunca estaremos totalmente formados, mas sempre em processo de forma/ação (BICUDO, 2003).

Sendo assim, planejei um curso que pudesse levar oportunidades para as/os docentes questionarem suas próprias ideologias, concepções e práticas (como eu mesma estava fazendo), por meio de reflexões sobre o uso de tecnologias (de vídeos, em particular) e outras experiências docentes. O curso seria, então, uma ação de formação *com* professoras e professores, de forma que pudéssemos trabalhar em *com-junto* (ROSA, 2008), visando transformações em nossas práticas. Ter essa consciência e postura me deu coragem para assumir a responsabilidade de coordenar/mediar um curso de extensão em que todas as pessoas envolvidas pudessem aprender e ensinar, juntas, como trabalhar com vídeos em aulas de matemática.

Isso me levou a questionar o uso da palavra “formadora/formador” (utilizada durante todo o texto) visto como a pessoa que forma ou que dá forma a algo ou a alguém, como aparecem em alguns dicionários. Além desse significado, o dicionário *Michaelis* também apresenta que a formadora é aquela pessoa que educa, que orienta; uma educadora ou professora (MICHAELIS, 2020). Diante disso, assumo essa palavra como sendo alguém que busca por uma forma em ação, no caso, uma professora em busca de sua forma ideal, mas não no sentido de perfeição, que se aprisiona dentro de limites rígidos, mas como uma direção do movimento a ser efetuado (BICUDO, 2003). Coloco-me, então, como uma professora-formadora-investigadora, que está em constante processo de forma/ação. É esse movimento de forma/ação que me levou a investigar minha própria prática, sendo

[...] necessário fazer, saber como se faz, dar um passo atrás e perguntar o que se fez, como se fez e por que se fez [...]. É uma pesquisa que, ao mesmo tempo, *produz conhecimento*, sem prescindir de informações; *forma* modos de educar, ao imprimir a lógica da produção do conhecimento trabalhado como conteúdos programáticos, dos meios de trabalhá-los e da direção impressa pelas atitudes assumidas; *fortalece* a identidade dos sujeitos, ao forçá-los a verem-se em ação, forma o professor e alunos na *ação* de fazer, de perceberem-se fazendo e de refletirem sobre o sentido do feito (BICUDO, 2003, p. 44, grifo da autora).

Assim, ao iniciar a primeira edição do curso, dei início também a um constante processo de reflexão sobre minha prática de formadora, buscando por transformações. No entanto, sabemos que as transformações em nossas práticas não acontecem de forma imediata e, durante o curso, meu conflito pessoal entre crenças e ideologias novas e antigas existiu a todo momento, o que me levou a sempre questionar o que havia feito, como e por que estava fazendo. Esses questionamentos apareceram em meu diário de campo desde o primeiro dia de curso: “*Achei que me coloquei demais. Tentar não dar muitas opiniões, questionar sem afirmar, pois, eles*

*[docentes participantes do curso] me veem como ‘a professora’, que sabe mais que eles. Como mudar isso?’* (MARÍLIA, Diário de Campo, 14/09/2019).

Por mais que eu não quisesse ser vista como a pessoa que “sabia mais” naquele contexto, parecia ser muito difícil “se livrar” desse estigma, pois tanto eu quanto os/as docentes participantes possuíamos um *habitus* que fora construído em cima da crença de que quem se propõe a “ministrar” uma aula (ou um curso, no caso) sabe mais e melhor do que quem assiste à aula. Para tentar mexer nessa estrutura, busquei, em minhas ações, “*não dar muitas opiniões, questionar sem afirmar*”, dando voz a cada pessoa que estava ali, trazendo à tona suas falas e opiniões para, assim, serem problematizadas. Dessa forma, em cada encontro eu selecionava, para a discussão geral, algumas respostas das atividades realizadas de forma assíncrona para que quem não se sentisse à vontade para falar pudesse ter sua opinião, ideia, sugestão ou dúvida problematizada com todo o grupo e, assim, fizesse parte daquela discussão.

Ações como essa não estavam previstas no planejamento inicial do curso, elas foram surgindo no decorrer dos encontros, na medida em que ia percebendo como cada pessoa agia ou não agia. Entendo, portanto, que fui aprendendo, na prática do curso, a desenvolver algumas ações que, para Oliveira e Cyrino (2019), podem favorecer as aprendizagens docentes das/dos participantes. Como exemplo dessas ações, destaco a demonstração de respeito à diversidade existente nos grupos, em que algumas pessoas eram mais abertas a falar e agir, e conseguir lidar com essa diversidade, com sensibilidade e respeito a opiniões, posicionamentos e decisões das professoras e professores (OLIVEIRA; CYRINO, 2019). Evidencio aqui uma *aprendizagem como pertencimento* àquele grupo, manifestada pelas minhas ações que estavam passando por constantes reflexões.

Além disso, o curso foi planejado de forma a dar abertura para a participação ativa de todas as pessoas. Em todas as atividades propostas, sendo elas síncronas ou assíncronas (conforme discutido na seção 5.3.1), havia discussões acerca do tema em questão, em que o grupo todo era convidado a expor e a compartilhar experiências, posições e ideias que acabaram se revelando fundamentais para o grupo e se tornando parte do repertório compartilhado. Por meio desse movimento de compartilhamento de experiências, foi possível identificar trabalhos realizados por algumas pessoas participantes, dentro e fora do curso, que iam ao encontro das concepções da Cyberformação e, com isso, destacá-los e valorizá-los, garantindo uma dinamicidade do papel da/do *expert* ou da/do formadora/formador (ESTEVAM; CYRINO, 2019). Esse foi o caso do Ubiratan, em 2019, e da Daniela, em 2020.

Ubiratan já havia tido algumas experiências em ações de formação continuada e, também, com trabalhos com tecnologias em suas aulas. Dessa forma, desde o início do curso,

manifestava sua visão de que “*existe uma falácia sobre a tecnologia, e essa falácia ‘ó eu tenho que usar’, [não,] eu vou usar naquilo que eu julgar adequado, não é porque eu tenho uma sala disponível que eu tenho que usar [tecnologias] todo dia [...]*” (UBIRATAN, Apresentação pessoal, Encontro 1, 14/09/2019). Por conseguinte, Ubiratan acreditava, desde o início do curso, que o trabalho com tecnologias não deveria ocorrer porque elas estavam ali, mas que deveria fazer sentido para as práticas docentes, assim como defende a Cyberformação.

Daniela, por sua vez, relatou experiências com vídeos em suas aulas em que eles não pareciam atuar como meros auxiliares ou como entretenimento, como era comum para algumas pessoas do curso. No primeiro encontro, ela nos contou que:

*[...] também já fiz um trabalho com aquele filme Corrente do bem [...], tem a ver com sequência, progressão, e a gente desenvolveu..., eles [estudantes] assistiram ao filme, a gente trabalhou com o filme, e também desenvolveu uns experimentos no laboratório em cima do filme* (DANIELA, Apresentações pessoais, Encontro 1, 14/03/2020).

Dar abertura para que todo o grupo compartilhasse suas próprias experiências, sem julgamentos prévios, fez com que eu pudesse identificar as pessoas que poderiam assumir um papel de *expert* dentro daqueles grupos que se articulavam e se reconheciam e, assim, possibilitar que agissem como agentes de fronteira, trazendo informações e provocando importantes reflexões. Acredito que isso pode ter contribuído para a valorização da ação formativa que estava sendo desenvolvida, almejando dar voz às/aos docentes, como foi mencionado por Ubiratan:

*O que eu achei mais interessante neste curso é que mesmo sendo uma formação, foi uma formação, não imposição, porque normalmente o tipo de formação que se participa é impositivo, é assim e pronto e acabou... isso não dá certo. [...] Formação é algo diferente, é junto, isso é formação, mesmo sendo mediado por alguém, isso é formação, porque é junto. Tem que ter a mediação, tem que ter alguém que te diga, mas formação é algo que você faz junto. Eu acho que isso ficou bastante evidente [...] e isso é o que acrescentou muito para nós...* (UBIRATAN, Discussão e Avaliação final, Encontro 7, 14/12/2019).

Apesar de essa abertura acontecer em muitos momentos, em outros meus antigos comportamentos se sobressaíam. Isso ocorreu durante a elaboração da atividade final, em 2019. Mesmo os grupos tendo desenvolvido as propostas de acordo com suas vontades, ideias e contextos, em vários momentos eu parecia querer impor as minhas ideias, as minhas visões e os meus entendimentos frente ao que estavam produzindo, principalmente quando se tratava da matemática que estava sendo discutida. Por exemplo, durante o desenvolvimento da atividade *Flatland*, interfeiri na questão elaborada pelo Jobert e, na tentativa de discutir os conceitos matemáticos envolvidos, o grupo acabou ficando inseguro com as discussões que poderiam surgir na sala de aula, o que levou a uma mudança radical da questão.

**Jobert:** *E se colocasse assim, se o quadrado fosse promovido para o mundo da esfera, como ele poderia ser? No mundo da esfera ele teria as três dimensões...*

**Marília:** *Eu, particularmente, não sei como fica essa questão do quadrado mudar de dimensão, porque o quadrado vai ser um quadrado, pode ser em duas, três [dimensões], ele é um quadrado...*

**Luciana:** *É melhor tirar, não é?*

**Marília:** *Não, eu pensei numa outra forma de fazer essa questão [vou pensando em como reformular]. Como um círculo poderia ver um prisma? Porque, por exemplo, o prisma, dependendo de onde eu olho, eu posso enxergar um quadrado, mas também dependendo de onde eu olhar eu enxergo um retângulo, então a gente pode pensar em uma possibilidade. Porque ali, a situação é exatamente a que tem no vídeo, e se a gente sair um pouco para ele ir um pouco além? Por exemplo, imagine agora que é um círculo, como que o círculo poderia enxergar, no mundo dele, um prisma? Alguma coisa assim... [...]*

**Jobert:** *Se o quadrado fosse adotar a terceira dimensão, como ele seria construído? Ao assumir a terceira dimensão, como ele seria?*

**Marília:** *Então, mas aí Jobert, o quadrado pode ser transformado em uma pirâmide, uma das faces dele [do sólido construído] é um quadrado, então eu não consigo enxergar que o quadrado vai mudar de forma, é uma outra figura, que tem como uma das faces um quadrado, não vai modificá-lo. [...]* (Elaboração da atividade final, Encontro 6, 23/11/2019).

Logo que Jobert sugere questionar “*se o quadrado fosse promovido para o mundo da esfera, como ele poderia ser?*”, enfatizei a minha visão de que o quadrado não tinha como mudar de dimensão (ou ser promovido). Durante essa discussão, parece que minhas falas acabaram inibindo que o grupo apresentasse suas próprias ideias, pois não convidei Jobert a explicar melhor o que ele queria dizer com “promover o quadrado para o mundo da esfera”, já afirmando que o quadrado seria um quadrado de qualquer jeito. Com isso, apresentei a minha ideia ao grupo (“*eu pensei numa outra forma de fazer essa questão*”), modificando a maneira como estavam pensando. Também, por mais que estivéssemos trabalhando de forma colaborativa, havia uma hierarquia implícita naquele subgrupo de trabalho, que faz parte da própria dimensão colaborativa dessa formação (PAZUCH, 2014), o que fazia com que minhas opiniões e ideias fossem muito relevantes para o grupo, por eu estar em uma posição de liderança, que é da coordenação/mediação do curso.

Com o exercício de ver, rever e refletir sobre o que havia sido feito, tentei modificar minhas atitudes, dando mais abertura para que as/os docentes expressassem seus entendimentos e suas dúvidas acerca dos conceitos matemáticos, para que, assim, pudéssemos refletir e discutir de forma coletiva, desenvolvendo, assim, uma *aprendizagem como transformação* em minhas ações como formadora. Isso ocorreu, por exemplo, quando eu trouxe para a discussão geral as

ideias levantadas pela professora Carina acerca de sua resolução do problema do aniversário (Apêndice F).

**Carina:** [...]são aquelas situações assim: quantas pessoas me garantem que duas fariam aniversário no mesmo dia? Eu preciso de quantas pessoas para essa garantia? Então, aí eu falei assim, então eu preciso de 366 para garantir, uma a mais, imaginando pela condição do problema, que não seja ano bissexto e que não tenha gêmeos, então, se eu tiver uma pessoa a mais, então 366, com certeza, pelo menos uma delas, porque são mais pessoas do que casinhas, né, duas delas vão estar na mesma casinha, né. Você garante, aí eu pensei, bom então 50% vai ser metade disso, daí eu falei "Nossa, eu estou totalmente equivocada".

**Marilia:** Mas eu achei muito legal, porque de fato é uma maneira da gente também tratar o assunto, né? Bom, se eu tiver 100% de chance vai garantir que tem duas pessoas no mesmo dia e aí, beleza, então eu preciso ter 366 pessoas, daí eu, com certeza, garanto que vai ter duas delas no mesmo dia. O problema é, eu não quero essa garantia, eu quero uma garantia de 50%, então, e aí, porque que não é a metade, eu acho que aí que é legal a explicação que ele [o vídeo] dá que cresce exponencialmente, quando a gente faz os parzinhos, a possibilidade, 10 pessoas, a gente não tem a possibilidade de 5 pares, né. [...]

**Carina:** E quando ele [o vídeo] mostra ali 70 pessoas já me garantiria 99,9% de chance disso acontecer, só que olha só, das 70 pessoas pra eu ter a garantia dos 100%, olha quantas pessoas a mais eu precisaria ter, porque eu só vou ter mesmo essa garantia com 366 pessoas, mesmo fazendo a conta aí com a probabilidade, só vou chegar no 100% com as 366 pessoas (Encontro 4, Google Meet, 04/04/2020).

Carina havia pensado em utilizar o Princípio da casa dos pombos para resolver o problema, mas acabara percebendo que estava errada. Eu, então, apresentei para o grupo sua forma de pensar, afirmando que tinha “*ach[ado] muito legal, porque de fato é uma maneira da gente também tratar o assunto*”, e isso não inibiu suas próximas reflexões, pelo contrário, incentivou-a a compartilhá-las com o grupo e a pensar além.

Além de perceber as potencialidades em trazer, para todo o grupo, as discussões matemáticas iniciadas por uma pessoa ou por um subgrupo que havia se formado, também comecei a levantar reflexões pedagógicas acerca do desenvolvimento das atividades que estavam elaborando. Essas reflexões eram, então, apresentadas para todo o grupo, na forma de questões reflexivas, e não como sugestões de mudanças, que talvez fossem interpretadas como imposições, indicando uma *aprendizagem como fazer*.

Durante a apresentação da proposta de atividade elaborada com o vídeo “Quem vai ganhar a copa?”, do canal *Nerdologia*, elaborada por André, Daniel e Carina, busquei mobilizar esse comportamento, ao propor para André uma reflexão sobre uma das questões que haviam sugerido na atividade:

*E eu fiquei pensando na questão disparadora que vocês colocaram: “Conseguimos manipular o acaso?” O que vocês pensam que pode acontecer com isso? Com a resposta dos alunos? Será*

*que eles vão falar “eu consigo manipular o acaso”? Como? Vocês pensaram nisso? (MARÍLIA, Encontro 7, Google Meet, 07/05/2020).*

Ao colocar esses questionamentos, minha intenção foi chamar a atenção para aspectos-chave da atividade elaborada (OLIVEIRA; CYRINO, 2019), possibilitando uma reflexão sobre o que aquela pergunta colocada pelo grupo possibilitaria durante a atividade, pois não havia uma resposta certa ou como prever o que as/os estudantes responderiam, podendo levar a atividade para rumos não antes imaginados. Dessa forma, não apresentei uma sugestão de mudança, nem a minha opinião sobre ela, mas busquei instigar as/os docentes a se colocarem no lugar das/dos estudantes e a imaginarem suas possíveis respostas, que foi o que fez o André:

*É, eu acho que a resposta deles... eles não vão ter muita noção disso daí, vão surtar, vão falar um monte de abobrinha ali, alguns vão tentar ser coerentes, mas o legal seria depois, com o decorrer da atividade, a gente conseguir demonstrar para eles que esse acaso tem "N" fatores por trás ali, né? [...] Eu, por conhecer a turma, tem duas meninas nessa sala aí que, tipo assim, na hora que a gente soltasse lá a pesquisa, elas iam entender o tópico que é sobre modelo de carro e cor de carro; elas iam entender na hora esse "manipular". Elas iriam pesquisar a venda de carro, iam pesquisar qual cor sai mais, qual modelo sai mais; elas já iam chegar falando. Falando: "Ó, professor, não é 100% honesto esse negócio aí, porque tal carro tem a chance de passar mais". Entendeu? (ANDRÉ, Encontro 7, Google Meet, 07/05/2020)*

Outras mudanças de participação também ocorreram durante os momentos de elaboração das atividades, em que fiquei atenta às minhas interferências nas decisões do grupo, deixando que refletissem sobre suas escolhas, para propor mudanças ou dar sugestões. Na primeira edição do curso, ainda não tinha desenvolvido essa percepção e sensibilidade para intervir apenas em alguns momentos (OLIVEIRA; CYRINO, 2019), sendo que, muitas vezes, acabava interferindo demais no trabalho dos grupos.

Isso ocorreu, por exemplo, quando coloquei meus comentários e sugestões para a primeira versão da atividade elaborada pelo grupo de Luciana, Jobert, Ubiratan, Ailton e Helena, e como conduzi essas discussões no encontro presencial:

*Como questão adicional: Por que você acha que o vídeo se chama Flatland?  
Uma dúvida em relação à pergunta 10 “No mundo da esfera como seria o quadrado?”. O mundo da esfera não é o nosso mundo (3D)? Como nós vemos o quadrado? Pensar a respeito disso para dar as alternativas.  
Como fazer a transição da 1ª parte da atividade para o Aprofundamento? Me parece que ficou um pouco desconexo, qual é o objetivo da atividade? Pensar sobre isso. Talvez possam colocar links de outros textos sobre planificações e volumes.  
Talvez seria interessante deixar no final o link do vídeo completo [https://youtu.be/6TVbXN\\_S72E](https://youtu.be/6TVbXN_S72E) para que os alunos possam assistir. Também sugiro outro vídeo sobre o assunto [https://youtu.be/\\_IEvkljC-U](https://youtu.be/_IEvkljC-U) (MARÍLIA, Comentários sobre a atividade final, Registro no Moodle, 23/11/2019).*

Meu movimento de lançar tantos questionamentos (“Por que você acha que o vídeo se chama Flatland?; O mundo da esfera não é o nosso mundo (3D)? Como nós vemos o quadrado?; Como fazer a transição da 1ª parte da atividade para o Aprofundamento?”) e

apresentar tantas sugestões de mudanças para a atividade (“*Talvez possam colocar links de outros textos sobre planificações e volumes. Talvez seria interessante deixar no final o link do vídeo completo [...] para que os alunos possam assistir. Também sugiro outro vídeo sobre o assunto [...]*”) aponta para meu próprio envolvimento com a atividade que o grupo estava produzindo, de forma que também acabei atuando como designer daquele produto, refletindo sobre diferentes possibilidades que o vídeo escolhido poderia proporcionar para a atividade que estavam produzindo.

Porém, acredito que a forma como apresentei minhas ideias, com muitas sugestões de mudanças, todas de uma vez, pode ter inibido o grupo a criar e a desenvolver suas próprias questões e problemas. Isso também ocorreu na discussão presencial, em que eu apenas indiquei o caminho para responderem minha questão acerca do significado do título do filme (*Flatland*), ao dizer: “*Procura no Google Translate, se não tiver a palavra ‘flatland’, procura ‘flat’ e depois ‘land’*”.

A percepção dessas atitudes foi possível, em grande medida, pela abordagem de pesquisa narrativa que assumi, que me levou a me colocar na pesquisa e refletir sobre minhas próprias práticas durante e depois da pesquisa. Com isso, perceber essas atitudes me levou a repensar minhas ações durante a edição de 2020, destacando, assim, as *aprendizagens como transformação*. Apesar de, naquela edição, eu ter participado de todas as reuniões de cada grupo (o que não ocorreu em 2019, pois, como os encontros eram presenciais, os três grupos se reuniam ao mesmo tempo, sendo fisicamente impossível minha presença nos três), eu buscava limitar minhas colocações: fazendo intervenções pontuais e assertivas, apenas quando percebia um conflito ou um impasse, quando percebia que era preciso dar foco nas negociações que estavam ocorrendo, para chamar a atenção para aspectos-chave das propostas, ou para promover e explicitar o alinhamento das propostas com as práticas que estavam sendo desenvolvidas no curso (OLIVEIRA; CYRINO, 2019). Isso ocorreu durante a segunda reunião do grupo de Daniel, Carina e André, quando propus os seguintes questionamentos: “*Então vou partir do primeiro vídeo: Como que vocês vão trabalhar com ele? Eu vi qual que é a ideia, mas... vou propor algumas questões: O que aquele vídeo vai desencadear até chegar na ideia da conta, do cartão, por exemplo?*”. Ao perceber que a atividade proposta pelo grupo ainda estava no campo das ideias e que ainda não havia um roteiro para ser trabalhado com o vídeo, propus algumas questões que direcionaram o foco para as próximas negociações.

Propor questões reflexivas durante as discussões, de forma que a linguagem utilizada fosse diferente da utilizada anteriormente, parece ter me tirado de uma posição de quem sabe

mais, para alguém que está aprendendo com o grupo, como podemos perceber na discussão abaixo:

**Marília:** *Deixa eu entender a fatura, porque eu descobri que eu não sei olhar... [risos] Então aqui, tem o pagamento mínimo, o parcelamento, o total, o vencimento, beleza. E aí esse monte de juros, né? [...]*

**Carina:** *Às vezes, até circular o valor, né? Recorta e ainda circula para ficar claro a taxa.*

**Marília:** *Mas eu acho que mais legal que isso, não sei, talvez fosse explicar o que é cada um, né? O que que é esses juros de financiamento? O que é esse CET de financiamento? Que é uma coisa que eu também não sei, né? Custo efetivo total, acho que corresponde a todos os encargos e despesas, mas eu não vou conseguir entender isso agora. Mas acho que vale a pena a gente pensar nisso, né, e aí o André depois poderia explicar melhor, porque eu também não sei, é uma coisa que precisa pesquisar. Porque depois na outra, eu fiquei pensando; se o cliente não efetuar nenhum pagamento, qual será o valor da sua dívida após três meses? Também fiquei pensando: "Bom, daí qual que é a taxa, né?"*

**Daniel:** *É, tem que saber qual taxa está sendo usada e como foi feito o cálculo. [...]*

**Carina:** *Essa questão nove na verdade, era só para ele calcular os juros, então ele só tinha que pegar o total lá, fazer 24 vezes 85,15 e subtrair do 1308,64. Ele só tem que fazer isso. [...] Aí, se o cliente não efetuar nenhum pagamento, qual será o valor da sua dívida após três meses? Aí sim, se não me engano é com esses treze vírgula... Porque eu acho que eu cheguei a fazer esse cálculo. [...] E aí é com os 13,9%, né? [...] Só que realmente esse daqui a gente vai ter que explicar por que eu também não sei o jeito que é. [risos] Ou deixar claro realmente para o aluno, vou usar o 14,4%, vou usar o 13,9%..*

**Marília:** *É, eu acho que fazendo uma explicação do que é cada, de forma que ele consiga compreender qual que é que ele vai usar; não sei o que é mais efetivo, se já falar: "Olha, você vai usar essa taxa", ou a explicação.*

**Carina:** *A explicação, de repente é melhor, né?*

**Marília:** *É, eu também acho. Pelo menos para fazê-lo interpretar um pouquinho, né?*

**Daniel:** *Pensar sobre o assunto, né?*

**Carina:** *E até a gente aprender né?*

**Marília:** *Exatamente (Terceira reunião da atividade final, Google Meet, 13/06/2020).*

Quando afirmo que “*eu descobri que eu não sei olhar [a fatura]*” coloco o problema em mim, no meu entendimento sobre a fatura, e não na questão colocada pelo grupo. Dessa forma, convido Carina e Daniel a refletirem junto comigo sobre a maneira como a questão tinha sido colocada e como ela poderia ser trabalhada com as/os estudantes, não apenas evidenciando qual a taxa utilizada para o cálculo, mas possibilitando que as/os estudantes pensassem sobre o assunto.

Apesar das transformações ocorridas em minha postura, em buscar não impor minha própria ideia, eu ainda não havia conseguido aprofundar as discussões matemáticas, quando se

fazia necessário. Por exemplo, não problematizei com o grupo de Carina, André e Daniel os significados das taxas de juros contidas na fatura do cartão de crédito ou como são feitas as cobranças da fatura e suas implicações, e também não continuei a discussão acerca de como a esfera enxergaria o quadrado em seu mundo, com o grupo de Jobert, Ailton, Ubiratan, Helena e Luciana.

Foi após o término das duas edições do curso, quando me debrucei sobre os dados produzidos e me permiti rever as gravações dos encontros e reler as produções das/dos docentes, que pude reviver aqueles momentos com novos e diferentes olhares. Com isso, pude *ser-com-os-vídeos* que haviam sido escolhidos pelos grupos para desenvolverem as atividades e, assim, *pensar-com-os-vídeos* e com as atividades que já haviam sido propostas, conseguindo ir além. Ir além aqui é pensado no sentido de elaborar novos questionamentos matemáticos que os vídeos possibilitavam e refletir sobre como inseri-los nas atividades produzidas, ou mesmo em como proporcionar essas reflexões na sala de aula, seja ela presencial ou à distância.

Outro ponto de reflexão acerca das práticas vividas foi o tempo do curso. Ao desenvolver um curso, que possuía data para começar e para terminar, além de compromissos institucionais (com a coordenadoria de Extensão do IFSP e com o programa de pós-graduação da UNICAMP), algumas ações que poderiam contribuir com a própria formação acabaram ficando restritas. Em muitos momentos, durante a produção das atividades, precisei limitar as discussões ou mesmo não iniciar uma problematização por ter em mente que não haveria tempo suficiente para realizá-las.

Percebi, por exemplo, como teria sido importante levar para o grupo todo (além do subgrupo) as discussões geradas pela questão produzida por Jobert (“*Como que a esfera olharia o quadrado no mundo da esfera?*”) para a atividade *Flatland* e, assim, possibilitar diferentes olhares e abordagens matemáticas diante daquela situação. Também, como seria interessante, após a socialização e a avaliação acerca do desenvolvimento das atividades nas salas de aula, se tivéssemos trabalhado nas alterações propostas e, assim, desenvolver novamente as atividades com outras turmas. Essa percepção vai ao encontro do que destacam Estevam e Cyrino (2019), de que é importante que as dinâmicas estabelecidas no grupo constituído durante a formação possibilitem um plano de trabalho aberto, flexível e minimalista, de forma que favoreça a exposição de problemas e dilemas e a negociação de sentidos.

Contudo, de certa forma, as práticas estabelecidas durante o curso levaram as/os docentes participantes a valorizarem o trabalho coletivo e colaborativo em suas práticas, como pode ser notado em muitas de suas falas e relatos. Elas/eles destacam o quanto “*todos nós carregamos em nossa bagagem nossas práticas e vivências e as dificuldades*” (ERIKA,

Questionário Final, *Google Forms*, 20/07/2020), e que “*é nas trocas de experiências entre os pares que a formação acontece*” (ANDRÉ, Questionário Final, *Google Forms*, 09/07/2020), pois “*eu tenho minha realidade eu tenho minha visão, mas com a realidade do outro e com a visão do outro a gente pode enriquecer muito mais [...]*”. (JOBERT, Discussão e avaliação final, Encontro 7, 14/12/2019). O trabalho coletivo desenvolvido possibilitou, portanto, “*uma maior reflexão sobre as diversas formas de preparar uma aula*” (UBIRATAN, Percepções sobre o encontro 3, Encontro 3, 05/10/2019), “*ajuda[ando] a repensar e melhorar nossas atividades*” (ELAINE, Questionário Final, *Google Forms*, 13/07/2020), “*contribui[ndo] em muito para nosso crescimento profissional*” (DANIELA, Questionário Final, *Google Forms*, 10/07/2020).

Além de contribuir para as práticas docentes de cada pessoa, o trabalho em grupo, de forma colaborativa, também impactou nas próprias relações sociais das/dos docentes e no sentimento de pertencimento a uma classe de profissionais, pois o

*[...] compartilhar de nossas realidades/angústias [...] nos propiciou a certeza que não estamos em uma ilha, mas que existe na verdade um arquipélago de ilhas, todas muito próximas e agora com a possibilidade de buscar socorro/ajuda/sugestão/troca de experiência com profissionais que estão empenhados e comprometidos com o ensino da Matemática. [...] mesmo quando divergíamos em nossas opiniões, sempre houve muito respeito e consideração e nesses momentos foi a troca de experiências que norteou a decisão e o rumo a seguir - foi um ganho imensurável as atividades em grupo* (JOBERT, Questionário de Avaliação Final, *Google Forms*, 17/12/2019).

Mesmo em 2020, quando os encontros realizados foram feitos de forma on-line, todos nós “*criamos uma proximidade*” (CARINA, Questionário Final, *Google Forms*, 19/07/2020), e, de forma geral, “*as atividades proporcionaram experimentar a formação colaborativa, algo que ainda falta nas atividades formativas*” (UBIRATAN, Questionário de Avaliação Final, *Google Forms*, 18/12/2019).

Com as opiniões das/dos docentes acerca do trabalho colaborativo desenvolvido no curso, começo a refletir sobre as minhas próprias práticas docentes anteriores a ele, que também eram predominantemente individuais. Como foi importante para mim, que já havia elaborado muitas atividades não só com vídeos, mas com outros tipos de mídias e materiais, ter tido essa oportunidade de contar com os olhares, com as ideias, com as experiências de outras pessoas, de desenvolver uma atividade, produzida coletivamente com as/os docentes para, então, avaliar seu desenvolvimento, também de forma coletiva. Ter vivenciado essas práticas no curso, mesmo estando na posição de formadora, acabaram influenciando outra experiência formativa que tive no início de 2021, dessa vez na posição de formanda.

Sobre essa experiência, Souza e Rosa (2021), apresentam minhas aprendizagens ocorridas durante minha participação em um curso de extensão (que também era uma disciplina do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS), que buscava discutir e refletir sobre a responsabilidade social frente às macro/micro exclusões/inclusões na educação matemática por meio de Tecnologias Digitais (produtos cinematográficos, softwares, aplicativos).

As experiências como formadora vivenciadas durante as duas edições do curso levaram-me a valorizar as ações do professor/mediador, compreendendo como elas estavam sendo fundamentais para as minhas próprias aprendizagens, ocorridas durante o curso, o que ajudou-me a refletir sobre as minhas ações enquanto formadora do curso “Vídeos do *Youtube* no Ensino de Matemática”. Além disso, nesse curso do qual participei, as experiências e ideias compartilhadas pelas/pelos participantes também ocorriam a todo o momento, e pude me sentir como as/os docentes que participaram comigo durante as edições de 2019 e 2020, que relataram como essas práticas fazem a diferença em nossas ações docentes, nos impulsionando a ir além, nos movimentando a questionarmos nosso papel, como relatado em Souza e Rosa (2021, p. 90).

Marília começou sua carreira acreditando que a Matemática acadêmica era a única existente, ela aprendeu dessa maneira, e seguia com isso em suas práticas, apesar de suas experiências com tecnologias e das pesquisas que estava realizando. A experiência no curso, as discussões com os colegas, o incentivo e provocações do professor/mediador, foram fazendo com que ela repensasse e desconstruísse essa visão, levando-a acreditar que “só é possível chegar em uma aula daquelas a partir do nosso entendimento da matemática como libertadora...”, assim como coloca Freire (2001).

Por fim, por meio de todas essas reflexões, pude ir compreendendo a minha própria trajetória de aprendizagens, ocorrida nas duas edições do curso do qual participei como formadora. Ao participar plenamente das práticas propostas no curso, pude perceber as diferentes formas de participação de cada pessoa, em que algumas eram mais abertas a falar e agir. Assim, consegui lidar com essa diversidade, com sensibilidade e respeito a opiniões, posicionamentos e decisões das/dos docentes. Isso também me permitiu identificar possíveis agentes de fronteira, que já tivessem concepções e práticas que iam ao encontro da Cyberformação, garantindo, dessa forma, uma dinamicidade do papel do *expert* ou do formador/formadora. Essas são, então, algumas *aprendizagens como participação* percebidas nessa trajetória.

Como *aprendizagens como transformação*, destaco uma mudança de postura, ao não apresentar explicitamente minhas opiniões e sugestões de mudanças nas produções das/dos docentes, mas sim, instigá-las/los com questões reflexivas, provocando a irem além e refletirem

sobre suas próprias ideias, sem impor as minhas. Isso levou-me, também, a intervir apenas em alguns momentos importantes: quando percebia um conflito ou um impasse, quando percebia que era preciso dar foco nas negociações que estavam ocorrendo, para chamar a atenção para aspectos-chave das propostas, ou para promover e explicitar o alinhamento das propostas com as práticas que estavam sendo desenvolvidas no curso.

Finalmente, sinalizo uma *aprendizagem como pertencimento* àquelas comunidades que estavam se constituindo, a partir da valorização do trabalho coletivo e colaborativo desenvolvido ali, que influenciou em outros grupos/comunidades das quais participo. Com isso, em meu constante processo de forma/ação, como ação de dar forma a uma professora-formadora-investigadora, pude identificar e descrever diversas aprendizagens docentes ocorridas *na* prática (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016) de professora-formadora do curso, visto que elas ocorreram durante os cursos de formação, mas além disso, elas ocorreram *com* essa prática, no sentido de que ocorreram junto dela e por meio dela. Além disso, essas aprendizagens reverberaram para outras práticas, como no curso de formação do qual participei em 2021, em que pude elaborar atividades não exclusivas (no sentido de não excluir ninguém), com filmes e outros produtos cinematográficos, a partir de novos olhares para a matemática que queria ensinar (SOUZA, ROSA, 2021).

Ainda não posso afirmar *como* essas aprendizagens vão reverberar em minhas futuras práticas como docente, tanto da educação básica (Ensino Médio) quanto do ensino superior (Licenciatura em Matemática), pois só retomo minhas atividades no IFSP ao término da pesquisa e após a defesa desta tese. Porém, tendo em vista todas as experiências vividas, posso afirmar que não serei a mesma professora e que todas essas aprendizagens podem ser chamadas, conforme consideram Vilas Boas e Barbosa (2016), de aprendizagens *para a* prática docente, pois já estão modificando meus padrões de participação dentro da comunidade escolar.

## 7. Considerações Finais

Neste capítulo, que finaliza a tese, apresento uma breve síntese da pesquisa desenvolvida, buscando articular as aprendizagens que foram evidenciadas durante todo esse processo formativo, o que inclui as duas edições do curso desenvolvido, as próprias práticas do doutorado e outras nuances que constituíram o caminho percorrido.

Vale destacar que a questão diretriz da pesquisa, que também orientou a escrita do texto – *Que aprendizagens docentes são evidenciadas em um curso com professoras/professores que ensinam matemática, baseado na Cyberformação, que esteve voltado para o trabalho com vídeos?* – foi sendo construída por meio do meu próprio desenvolvimento enquanto pesquisadora. Conforme apresentado no capítulo 1, iniciei esta pesquisa como professora da educação básica e da formação inicial, inserida no percurso do trabalho com formação continuada. Durante esse movimento, descobri uma concepção de forma/ação (BICUDO, 2003) docente com tecnologias com a qual me identifiquei – a Cyberformação (ROSA, 2018) – e, com isso, iniciei o meu próprio processo de cyberformar-me.

O levantamento de pesquisas recentes relacionadas ao trabalho com vídeos no âmbito do ensino de matemática, apresentado no capítulo 2, permitiu lançar luz sobre as lacunas existentes em ações formativas que possibilitassem esse trabalho. Nesse interim, por meio da discussão apresentada no capítulo 3, pude compreender acerca da concepção de formação docente a ser desenvolvida e pesquisada. Trata-se de uma concepção de formação docente que busca sinalizar a importância de que todas as pessoas participem, ensinem e aprendam, por meio de suas experiências e de suas vivências, mas sem deixar de lado as teorias que façam sentido ao contexto estudado.

Com isso, no capítulo 5, apresentei como foi o desenvolvimento de um curso de formação docente com vídeos digitais, baseado na Cyberformação, que foi o cenário desta pesquisa. Ao se inscrevem no curso de formação continuada “Vídeos do *Youtube* no ensino de Matemática” as/os docentes estavam buscando, entre outras coisas, compreender como poderiam usar essas mídias em suas aulas, de forma que elas fizessem a diferença em suas práticas de ensino. Nesse sentido, pode ser destacado que a experiência vivida nesse grupo foi muito além dessa expectativa.

O curso foi se mostrando um ambiente acolhedor, que valorizava as experiências individuais, específicas de cada pessoa, e coletivas, enquanto grupo de professoras/professores da rede estadual de ensino. Esse ambiente se tornou possível em grande parte pela abertura de

cada participante, que se mostrou disposta/disposto a aprender e a ensinar, e pelas minhas próprias ações enquanto formadora-pesquisadora. Foi esse ambiente que possibilitou investigar as aprendizagens docentes situadas ali, a partir do entendimento de que aprendemos o tempo todo e que as aprendizagens ocorrem quando participamos ativamente de comunidades sociais, conforme discutido no capítulo 4.

A proposta da Cyberformação, que concebe os aspectos pedagógicos, tecnológicos e matemáticos da formação como dimensões – que estão em fluxo contínuo e que não se separam – permitiu o desenvolvimento de um trabalho colaborativo. Por meio de leituras, reflexões e discussões acerca do trabalho com vídeos no ensino de matemática, bem como da elaboração de atividades com vídeos, pudemos compartilhar experiências, num movimento de negociação e de renegociação constante de crenças, concepções e práticas, de forma que essas atividades fizessem sentido para cada pessoa envolvida.

Os relatos trazidos pelas/pelos docentes, evidenciaram as potencialidades de ações de formação que as/os colocam como produtoras/produtores de conhecimento, a partir da problematização da sua prática, em consonância com pesquisas acadêmicas, de forma que elas se articulem com as práticas de sala de aula. Em ações como essa, o ensinar não se reduz a transmitir conhecimentos prontos, assim como aprender não pode ser reduzido ao ato de receber informações. Para ensinar, é preciso refletir ativamente sobre nossas práticas e, quando se trata do trabalho com TD, como no caso do trabalho com vídeos, é necessário compreender que a mera inserção dos recursos não fará a diferença tão desejada no ensino. Dessa forma, compreender que as TD podem participar dos processos cognitivos é o primeiro passo para que consigamos adentrar na zona de risco que as TD nos apresentam, nos encorajando a experimentar o novo, elaborar materiais que vão além dos exercícios de repetição, a partir de um *pensar-com-as-TD*. Ênfase, então, como abordado na seção 3.3.1, a proposta da Cyberformação como uma possibilidade para ações de formação baseadas no conhecimento *da* prática (CROCHRAM-SMITH; LYTLE, 1999), em que é possível que as/os docentes participantes desenvolvam aprendizagens *para* e *da* docência (VILAS BOAS; BARBOSA, 2016; FIORENTINI, 2020). Além disso, as pessoas que estão em posição de formadoras dessas ações também aprendem nesse processo, aprendem *na* e *com* as práticas de formação.

As histórias apresentadas no capítulo 6 destacam como o processo formativo possibilitou mudanças no padrão de participação das/dos docentes durante o curso (e após ele). Essas mudanças representam algumas das aprendizagens docentes evidenciadas pelas/pelos participantes. Ao participarem ativamente dos grupos formados nas duas edições do curso, as/os docentes, respeitando suas experiências e histórias de vida, foram se reconhecendo, valorizando

e colaborando umas/uns com as/os outras/outros, a partir de uma constante negociação de sentidos. Assim, o engajamento mútuo que girava em torno não apenas da elaboração das atividades, mas no seu desenvolvimento de forma colaborativa, atuou para que se sentissem pertencentes àquele grupo, sendo responsáveis pelas práticas e repertórios produzidos. Desse modo, suas participações naquele contexto podem vir a influenciar suas identidades como professoras/professores que atuam ou querem atuar com as TD.

Segundo Lave e Wenger (1991, p. 53, tradução nossa), a aprendizagem implica “tornar-se uma pessoa diferente com respeito as possibilidades dos sistemas de relações”<sup>72</sup>, sistemas esses que surgem, são produzidos e desenvolvidos em comunidades sociais que, por sua vez, são feitas por sistemas de pessoas, que as definem e são definidas por elas. As histórias apresentadas evidenciam certas mudanças de participação das/dos docentes dentro daquela comunidade (o curso de extensão), mas considero que é impossível ter certeza que elas/eles se tornaram pessoas diferentes no que diz respeito ao modo de serem professoras/professores e em relação às suas práticas com vídeo. Entretanto, acredito que as aprendizagens que foram evidenciadas podem reverberar (CRECCI; FIORENTINI, 2018) nos seus modos de ser/estar com vídeos nos processos de ensino e de aprendizagem de matemática.

Considerando o que foi apresentado, refletido e discutido, posso afirmar que as aprendizagens, evidenciadas por minhas/meus colegas de profissão e situadas durante o curso “Vídeos do *Youtube* no Ensino de Matemática”, apresentadas nas seções 6.1 e 6.2, refletem as minhas próprias aprendizagens enquanto professora-formadora-investigadora. Isso porque, ao planejar e desenvolver um curso de formação que possibilitava a participação e a integração de todas as pessoas participantes, independentemente de suas experiências prévias, pude ir desenvolvendo uma *aprendizagem como participação*, acerca da importância de discutir e refletir sobre as matemáticas, que podem emergir com o vídeo e com a atividade com ele produzida, por meio do *ser-com-o-vídeo* e *pensar-com-o-vídeo*. Essa aprendizagem também foi evidenciada pelas/pelos docentes, ao participarem efetivamente dessas discussões.

Ao nos lançarmos a essas discussões matemáticas, fomos compreendendo, na prática e por meio do *saber-fazer-com-os-vídeos*, o papel das tecnologias (dos vídeos, nesse caso) como partícipes dos processos de ensino e de aprendizagem de matemática, pois elas também não se restringiram apenas a conteúdos curriculares, mas nos permitiram refletir sobre as implicações pedagógicas que o trabalho com TD podem trazer. Por exemplo, essas discussões nos fizeram repensar acerca do nosso papel diante do controle das ações e aprendizagens discentes, que são

---

<sup>72</sup> “becoming a different person with respect to the possibilities enabled by these systems of relations”.

alteradas quando as TD são inseridas. Com isso, se pode repensar a matemática que ensinamos e queremos ensinar com novos e diferentes olhares, considerando o trabalho com as TD, que nos possibilita sair do paradigma do exercício. Essas foram, então, algumas *aprendizagens como transformação* de nossas concepções e práticas.

Essas transformações vieram à tona nas produções realizadas pelas/pelos docentes na atividade final do curso, em que o uso da mídia de forma domesticada não mais aparecia, dando lugar a um uso intencional, em que os vídeos escolhidos se tornaram partícipes daquelas propostas. Foi aí que percebemos uma *aprendizagem como fazer* aquelas atividades, proporcionada pelo *saber-fazer-com-vídeo*.

Entendo, também, que essas aprendizagens foram viabilizadas pelos laços que foram criados, por nos reconhecermos mutuamente e nos permitirmos trabalhar em *com-junto* (ROSA, 2008), valorizando essas ações, o que resultou na vontade de trabalhar colaborativamente também em outras situações docentes. Desse modo, o *ser-com-TD*, que estava acontecendo de forma coletiva durante o curso, nos levou a uma *aprendizagem como pertencimento* ao trabalho coletivo e a uma maneira de pensar e de trabalhar com as TD.

As aprendizagens que foram evidenciadas nas trajetórias narradas no capítulo 6 corroboram a importância de realizar pesquisas *com professoras* e *com professores*, trabalhando em *com-junto* com as TD e com os pares, sejam docentes da rede básica, pesquisadoras/pesquisadores e formadoras/formadores. Com isso, destaco o papel da instituição de ensino superior, representada aqui pelo IFSP e pela Unicamp, em incentivar e promover pesquisas, assim como ações de formação, que problematizem as práticas docentes no contexto em que estão inseridos.

Nesse sentido, a Cyberformação se apresenta como uma possibilidade para viabilizar essas ações, de forma a promover o contínuo entrelaçamento de aspectos matemáticos, pedagógicos e tecnológicos, mas não só eles, que não podem mais ser tratados de forma estanque e separada na formação de quem ensina matemática. Conforme apresentado nesta tese, desenvolver práticas que colocam as/os docentes em situações de protagonismo, valorizando suas experiências e concepções, aliadas aos estudos que realmente sejam coerentes com seus contextos, pode vir a proporcionar aprendizagens docentes *na, para, da* e *com a* sua prática.

Apesar de ter apresentado nesta tese apenas as trajetórias de algumas pessoas participantes, as aprendizagens das/dos docentes que não foram retratadas/retratados já têm sido (e ainda serão) publicadas em revistas e eventos. No XIV Encontro Paulista de Educação Matemática – EPEM, por exemplo, foi apresentado e publicado o artigo (SOUZA, 2020b), em que discuto as aprendizagens docentes do professor Luís, participante da primeira edição do

curso. Além desse trabalho, a pesquisa abordada em (SOUZA, 2021), apresentada e publicada no VIII Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática – SIPEM, teve como foco a trajetória de aprendizagem da professora Valéria, que participou da segunda edição.

Acredito que a pesquisa desenvolvida não se esgota em si mesma, pois evidencia o potencial do vídeo na Cyberformação docente, ainda que tenha sido abordado o trabalho com vídeos como recurso didático e não tenham sido analisadas as práticas docentes com as atividades produzidas dentro da sala de aula. Nessa direção, novas pesquisas podem ser realizadas de forma a investigar como se dá a prática docente em sala de aula com as atividades-com-vídeos produzidas por professoras e professores e como se dá a aprendizagem discente por meio do desenvolvimento dessas atividades.

Além disso, para além do trabalho com vídeos prontos, seria interessante investigar como as/os docentes atuam como designers de atividades com vídeos produzidos por elas/eles mesmas/mesmos, principalmente após as experiências que tiveram no período de ensino remoto. Finalmente, essa formação desenvolvida, que favorece a constituição de comunidades de aprendizagem, poderia ser ampliada para focar em diferentes mídias digitais, ou até mesmo na integração de várias delas, como o *GeoGebra*, aplicativos de celular, jogos, entre outros e, com isso, novas investigações e compreensões acerca do trabalho docente com TD poderiam surgir.

Outrossim, é importante mencionar que a concepção da Cyberformação com *professorias* que ensinam matemática encontra-se em constante desenvolvimento. Nesse interim, novas investigações têm sido realizadas com o foco em compreender como se mostram as diferentes dimensões da formação docente, para além da dimensão matemática, pedagógica e tecnológica, estendendo-se para o campo social e político. Nesse sentido, acredito ser urgente que mais investigações acerca do papel de quem ensina matemática (em diferentes níveis de ensino) aconteçam.

Atualmente, nosso país enfrenta um verdadeiro massacre das instituições educacionais, sejam elas vinculadas à educação formal, às artes, aos esportes ou à cultura, devido, entre outros fatores, à ascensão da extrema direita no país. Mais do que nunca, portanto, se faz necessário repensarmos as responsabilidades sociais e políticas das/dos professoras/professores que ensinam matemática, que não podem ficar alheias/alheios às questões que permeiam a nossa sociedade e que estão além dos conteúdos curriculares. Disseminação de *fake news*, aumento de casos de racismo, homofobia, transfobia, feminicídio, pobreza, desemprego, descaso com o meio ambiente, com pessoas idosas e com pessoas com deficiência, desigualdades sociais, raciais, de gênero, todos esses problemas fazem parte da nossa sociedade e estão, cada vez mais,

ao alcance de todas as pessoas. As TD podem e devem ser utilizadas para que possamos levar essas discussões para as aulas de matemática e, para que isso ocorra, as ações de formação também devem proporcionar essas discussões, de forma a estimular a insubordinação criativa (D'AMBROSIO; LOPES, 2015) das/dos docentes. Diante disso, é por meio da formação que podemos encorajar todas/todos as/os docentes a desafiar a estrutura escolar vigente para um bem maior, para que busquemos promover, não somente um tipo de ensino e possível aprendizagem de Matemática (com letra maiúscula), mas, uma educação pela matemática, ou seja, a própria educação matemática.

## Referências

- ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. Tradução da 1ª edição brasileira coordenada e revista por Alfredo Bossi; revisão de tradução e tradução dos novos textos Ivone Castilho Benedetti. 5ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- ALFERES, M. A.; MAINARDES, J. A formação continuada do professor no Brasil. *In: Seminário de Pesquisa do PPE*, Universidade Estadual de Maringá, 2011. p. 13.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2 ed. São Paulo: Pioneira. 2002.
- ANDRADE, P. F. **A sala de aula de matemática: influências de um curso de formação continuada sobre o uso do GeoGebra articulado com atividades matemáticas**, 2017 p. 128. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2017.
- ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. *In: ARAÚJO, J. L., BORBA, M. C. (Orgs) Pesquisa qualitativa em Educação Matemática*. 6 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019. Cap. 1. (Edição do Kindle, Tendências em Educação Matemática, 9)
- BALDINI, L. A. F. **Elementos de uma Comunidade de Prática que permitem o desenvolvimento profissional docente de professores e futuros professores de Matemática na utilização do software GeoGebra**. 2014, p. 220. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Londrina, 2014.
- BARROS, A. P. R. M. de. **Práticas culturais (re)constituídas quando aulas de Matemática são mediadas pela internet em um ambiente híbrido**. 2019, p. 218. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2019.
- BICUDO, M. A. V. Pesquisa em Educação Matemática. **Pró-Posições**, v. 4, n. 1[10], p. 18 – 23, mar. 1993.
- BICUDO, M. A. V. A formação do professor: um olhar fenomenológico. *In: \_\_\_\_\_ (Org.). Formação de Professores? Da incerteza à compreensão*. Bauru: EDUSC, 2003.
- BOGDAN, R., BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora. 1994.
- BORBA, M. C.; ALMEIDA, H. R. F. L. de; GRACIAS, T. A. de S. **Pesquisa em ensino e sala de aula: Diferentes vozes em uma investigação**. 1. ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2018. (Coleção Tendências em Educação Matemática)
- BORBA, M. C.; OECHSLER, V. Tecnologias na educação: o uso dos vídeos em sala de aula. **Revista brasileira de Ensino Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 181-213, mai./ago. 2018.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M.G.P. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed; 2. reimpressão. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.
- BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. A ideologia da certeza em educação matemática. Tradução de Jussara de Loiola Araújo, do artigo de Borba e Skovsmose (1997). *In: SKOVSMOSE, O. Educação matemática crítica*. Papirus Editora. Edição do Kindle. p.130-164, 2001.

BORTOLOSSI, H. A era do vídeo chega às aulas de matemática. **Ciência Hoje**, ed. 351. Matéria publicada em 02 de abril de 2019. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/a-era-do-video-chega-as-aulas-de-matematica/> Acesso em: 30 de set. 2020.

BRAGA, L. S. **Tecnologias digitais na educação básica: um retrato de aspectos** evidenciados por professores de matemática em formação continuada, 2016 p. 143. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. UniRede e Secretaria de Educação à Distância. **TV na escola e os desafios de hoje: Curso de Extensão para Professores do Ensino Fundamental e Médio da Rede Pública.** Coordenação de Leda Maria Rangearo Fiorentini e Vânia Lúcia Quintão Carneiro. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2a. ed., 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes curriculares para cursos de matemática. Parecer CNE/CES 1.302/2001. Despacho do Ministro em 4/3/2002, **Diário Oficial da União: Seção 1**, p. 15, Brasília, DF, 05 mar. 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>. Acesso em: 09 de nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Audiovisuais: arte, técnica e linguagem/** Laura Maria Coutinho. Brasília, DF, 2006. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/11\\_audiovisuais.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/11_audiovisuais.pdf) . Acesso em: 28 de set. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Ministério da Ciência e Tecnologia. Unicamp. **Coleção M3 Matemática Multimídia.** 2010. Disponível em: <https://m3.ime.unicamp.br/> . Acesso em: 16 de dez. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 2/2015. **Diário Oficial da União: Seção 1** – pp. 8-12, Brasília, DF, 2 jul. 2015a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file> . Acesso em: 09 de nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. **Portaria nº 2968, de 24 de agosto de 2015b.** Aprova o Regulamento das Ações de Extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, tornando sem efeito as Portarias nº 3.067, de 22 de dezembro de 2010, e nº 3.314, de 1º de dezembro de 2011. Disponível em: <http://www2.ifsp.edu.br/index.php/documentos-institucionais/portarias/category/508-2015.html?start=120> . Acesso em: 09 de nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP Nº 2. **Diário Oficial da União: Seção 1**, p. 115-119, Brasília, DF, 23 dez. 2019. Disponível em: [https://apoiocoordenadoriascursosgraduacao.paginas.ufsc.br/files/2020/01/Resolu%C3%A7%C3%A3o-CNE\\_CP-2\\_20dez2019.pdf](https://apoiocoordenadoriascursosgraduacao.paginas.ufsc.br/files/2020/01/Resolu%C3%A7%C3%A3o-CNE_CP-2_20dez2019.pdf) . Acesso em: 09 de nov. 2020.

BURGESS, J.; GREEN, J. **YouTube e a Revolução Digital: como o maior fenômeno da cultura participativa transformou a mídia e a sociedade.** Tradução: Ricardo Giassetti. São Paulo: Aleph, 2009.

CAÊ, G. **Manual para o uso da Linguagem neutra em Língua Portuguesa.** 2020. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/16BQ59w4ePbUqMAzrFwUiCsz3r9zJw9XL/view> . Acesso em: 06 de out. 2020.

CASTRO SUPERFINE, A.; AMADOR, J.; BRAGELMAN, J. Facilitating video-based discussions to support prospective teacher noticing. **The Journal of Mathematical Behavior**, v. 54, p. 1-18, jun. 2019.

CHINELLATO, T. G. **Formação continuada de professores com o uso de Tecnologias Digitais**: produção de atividades de conteúdos matemáticos a partir do currículo paulista Rio Claro, 2019. p.170. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2019.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa narrativa**: experiência e história em pesquisa qualitativa. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEI/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. L. Relationships of Knowledge and Practice: teacher learning in communities. *In: Review of Research in Education*. USA, 24, p. 249-305. 1999. Tradução: GEPFPM (Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática (FE/Unicamp).

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. L. Teacher Learning Communities. *In: Encyclopedia of Education 2nd Edition*. J. Guthrie (ed.). New York: **Macmillan**, 2002.

COMITÊ GESTOR DE INTERNET DO BRASIL (CGI). **TIC Educação 2018**: Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2019. Disponível em: <https://cetic.br/pt/publicacoes/indice/pesquisas/> . Acesso em: 09 de nov. 2020.

COMITÊ GESTOR DE INTERNET DO BRASIL (CGI). **TIC Educação 2020**: Edição COVID-19, metodologia adaptada. Coletiva de imprensa. On-line, 31 de agosto de 2021. Disponível em: [https://cetic.br/media/analises/tic\\_educacao\\_2020\\_coletiva\\_imprensa.pdf](https://cetic.br/media/analises/tic_educacao_2020_coletiva_imprensa.pdf) . Acesso em: 07 de out. 2021.

CRECCI, V. M.; FIORENTINI, D. Reverberações da aprendizagem de professores de matemática em uma comunidade fronteiriça entre universidade-escola. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, v. 34, n. 70, p. 273-292, jul./ago. 2018a.

CRECCI, V. M.; FIORENTINI, D. Desenvolvimento Profissional Em Comunidades De Aprendizagem Docente. **EDUR - Educação em Revista**, Belo Horizonte, n 34, p. 1 – 20, 2018b.

CRISTOVÃO, E. M. **Estudo da aprendizagem profissional de uma comunidade de professoras de matemática em um contexto de práticas de letramento docente**. 2015, p. 260. Tese (doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 2015.

CRISTOVÃO, E. M.; FIORENTINI, D. Eixos para analisar a aprendizagem profissional docente em comunidades de professores. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, n. 52, p. 11 – 33, abril 2018.

DAL PONT, V. **Ensino de Matemática com uso de vídeos na Educação Básica do Rio Grande do Sul**. 2018. p. 144. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **BOLEMA: Boletim de Educação Matemática**, v. 29, p. 1-17, 2015.

DANTAS, D. M. **A criatividade tecnológica na construção de Atividades com professores de matemática em Cyberformação**. 2015. p. 274. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Luterana do Brasil, ULBRA, Canoas, RS, 2015.

DE ARAUJO, Z.; OTTEN, S.; BIRISCI, S. Teacher-created videos in a flipped mathematics class: digital curriculum materials or lesson enactments? **ZDM**, v. 49, n. 5, p. 687–699, out. 2017.

DRIJVERS, P. *et al.* Digital resources inviting changes in mid-adopting teachers' practices and orchestrations. **ZDM**, v. 45, n. 7, p. 987-1001, dez. 2013. (Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands)

ESTEVAM, E. J. G; CYRINO, M. C. de C. T. Condicionantes de Aprendizagens de Professores que Ensinam Matemática em Contextos de Comunidades de Prática. **ALEXANDRIA: Revista Educação Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 12, n. 2, p. 227-253, maio de 2019.

FERRÉS, J. **Vídeo y educación**. 1. ed. Barcelona: Ediciones Paidós, 1992.

FIGUEIREDO, F. F., GROENWALD, C. L. O. Utilizando tecnologias digitais para o design de atividades abertas em matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática - RPEM**, Campo Mourão, PR, v.7, n.13, p.87-107, jan.-jun. 2018 Disponível em: <http://rpem.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/viewFile/1663/1100>. Acesso em: 17 de nov. 2020.

FILATRO, A. **Design Instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FIorentini, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? *In: Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

FIorentini, D. Quando acadêmicos da universidade e professores da escola básica constituem uma comunidade de prática reflexiva e investigativa. *In: Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática*, v. 1, p. 233-255. Campinas: Mercado de Letras, 2009.

FIorentini, D. Learning and professional development of the mathematics teacher in research communities. **SISYPHUS - Journal of Education**, Lisboa, n. 1, issue 3, p. 152-181. 2013.

FIorentini, D. **Formação de professores de e que ensinam matemática: o que necessitamos fazer Hoje para melhorar o Amanhã**. I Conferência Virtual CIEspMat. Canal do CIEspMat no YouTube, 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=91dUsvus7wI>. Acesso em: 11 de jul. 2020.

FIorentini, D. *et al.* Formação de professores que ensinam Matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 36, p. 137 – 160. dez. 2002.

FIorentini, D.; CARVALHO, D. L. O GdS como locus de experiências de formação e aprendizagem docente. *In: Fiorentini, D.; Fernandes, F.; Carvalho, D. L. (Orgs.), Narrativas de Práticas e de Aprendizagem Docente em Matemática*, p. 13-37. São Carlos: Pedro & João Editores, 2015.

FIorentini, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

FLATLAND - O Mundo Plano. **Porto Editora**, 2019c. Disponível em: <https://www.portoeditora.pt/produtos/ficha/flatland-o-mundo-plano/17652092>. Acesso em: 20 de jul. 2021.

FLATLAND - A Romance of Many Dimensions. In: **Wikipédia**, a enciclopédia livre, 2020. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Flatland\\_-\\_A\\_Romance\\_of\\_Many\\_Dimensions](https://pt.wikipedia.org/wiki/Flatland_-_A_Romance_of_Many_Dimensions). Acesso em: 20 de jul. 2021.

FONTES, B. C. **Vídeo, Comunicação e Educação Matemática: um olhar para a produção dos licenciandos em matemática da educação a distância**. 2019. p. 191. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2019.

GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R. (Org.). Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas. **Textos FCC**. São Paulo: FCC/DPE, v. 29, 2009. p. 155.

GEEK. In: **WIKIPÉDIA**, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2021. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Geek&oldid=60539051>. Acesso em: 27 de fev. 2021.

GOMES, A. C. **Planejamento da prática pedagógica utilizando o vídeo como recurso didático no ensino de matemática**. 2019. p. 117. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora (MG), 2019.

GOMES, M. R. M. A formação continuada de professores e as tecnologias midiáticas na escola. **Revista Educere Et Educare**, Cascavel, v. 7, n. 13, p. 175 – 187. 1º Sem. 2012.

GOOGLE CLASSROOM. In: **WIKIPÉDIA**, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2021. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Google\\_Classroom&oldid=61453818](https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Google_Classroom&oldid=61453818). Acesso em: 23 de jun. 2021.

GOOGLE FORMS. In: **WIKIPÉDIA**, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2021. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Google\\_Forms&oldid=61105110](https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Google_Forms&oldid=61105110). Acesso em: 23 de jun. 2021.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Tradução: Juliana dos Santos Padilha. Porto Alegre: Artmed, 2010.

JAVARONI, S. L.; ZAMPIERI, M. T. **Tecnologias Digitais nas aulas de Matemática: um panorama acerca das escolas públicas do Estado de São Paulo**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018. p. 110.

KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n.10, p.47-56, set./dez. 2003

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus Editora, 2012.

LAVE, J. A prática da aprendizagem. In: KNUD, I. (Org) **Teorias contemporâneas da aprendizagem**. Tradução: Ronaldo Cataldo Costa. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 235 – 245.

LAVE, J. Aprendizagem como/na prática. **Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, ano 21, n. 44, p. 37 - 47, jul./dez. 2015.

- LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning: legitimate peripheral participation**. New York: Cambridge University Press, 1991.
- LAVE, J.; WENGER, E. Prática, pessoa, mundo social. *In: Daniels, H. (Ed.). Uma Introdução a Vygotsky*. São Paulo: Edições Loyola. 2002. p. 165 - 173.
- LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 1999. (Coleção TRANS).
- LIMA, D. M. de O., Campo do poder, segundo Pierre Bourdieu. **Cogito**, Salvador, v. 11, p. 14-19, out. 2010. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-94792010000100003&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-94792010000100003&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 06 de abr. 2021.
- LOPES, C. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos Professores. **Cad. Cedes**, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 01 de ago. 2020.
- MALTEMPI, M. V. Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à educação matemática. *In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.), Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004. p. 264-282.
- MALTEMPI, M. V.; ROSA, M. Learning Vortex, Games and Technologies: a new approach to the teaching of mathematics. *In: International Congress on Mathematical Education*. Copenhagen. p. 1-5. 2004.
- MICHAELIS, Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. Editora Melhoramentos Ltda, 2021. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/>. Acesso em: 28 de out. 2021.
- MOODLE, 2021. Disponível em: [https://moodle.org/?lang=pt\\_br](https://moodle.org/?lang=pt_br). Acesso em: 29 de out. 2021.
- MORAIS, T. R. **Anos iniciais em foco: desafios e possibilidades da utilização do vídeo didático no processo de ensino de Geometria**, 2019. p. 93. (Mestrado em Educação Matemática- Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.
- MORAN, J. M. O Vídeo na Sala de Aula. **Comunicação e Educação**, São Paulo, v.2, p. 27 – 35, jan/abril 1995. Disponível em <http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131/38851>. Acesso em: 13 de nov. 2020.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.
- MOREIRA, P. C. 3+1 e suas (In)Variantes (Reflexões sobre as possibilidades de uma nova estrutura curricular na Licenciatura em Matemática). **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 26, n. 44, p. 1137-1150, dez. 2012.
- MOURA, F. A. D. de. **O design instrucional de um aplicativo M-learning à educação matemática: focando o desenvolvimento de atividades-referentes-a-funções-trigonométricas-com-tecnologias-móveis**, 2014. p. 169. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, ULBRA, Canoas, 2014.
- MUSSATO, S. **Cyberformação com professores de matemática a distância: horizontes que emergem de diferentes contextos culturais**. 2015. p. 280. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, ULBRA, Canoas, RS, 2015.

NACARATO, A. M. A escola como *locus* de formação e de aprendizagem: possibilidades e riscos de colaboração. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (Org.) **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática**. São Paulo: Musa Editora e GEPFPM-Prapem-FE/Unicamp, 2005. p. 175-195.

NUNES, C. **Sobre os métodos de pesquisa nas ciências da educação**: prolegômenos referenciais e considerações preliminares. Texto preliminar, ensaio proposto ao debate dos pesquisadores do Grupo de Estudos e Pesquisa em Filosofia da Educação - PAIDEIA, e disciplina ED 306 – Filosofia de Valores, Unicamp, SP, 2019.

NUNES, J. A. **Design instrucional na Educação Matemática**: trajetória de um professor de matemática que elabora atividades sobre Funções trigonométricas com a calculadora HP 50g. 2011. p. 171. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, ULBRA, Canoas, RS, 2011.

OLIVEIRA, L. M. C. P de; CYRINO, M. C. de C. T. Ações De Uma Formadora No Desenvolvimento Da Agência Profissional De Professoras Em Uma Comunidade De Prática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.21, n.2, p. 513-538, 2019.

OLIVEIRA, M. A. de O. **Potencialidades didáticas e pedagógicas do Facebook como uma comunidade de prática virtual para a formação continuada de professores de Matemática**. 2018, p. 380. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2018.

OLIVEIRA, P. P. O. O Youtube como ferramenta pedagógica. In: **EnPED - Encontro de Pesquisadores em Educação à Distância, SIED – Simpósio Internacional de Educação à Distância**, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), 8 a 27 set. 2016.

OLIVEIRA, S. R. de. Coleção M<sup>3</sup> Matemática Multimídia. **Associação Nacional Dos Professores De Matemática Na Educação Básica (ANPMAT)**. [2012]. Disponível em: <https://anpmat.org.br/digimat/colecao-m%C2%B3-matematica-multimidia>. Acesso em: 21 de set. 2020.

PAIVA, M. M. 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

PAPERT, S. **LOGO - Computadores e Educação**. Editora Brasiliense. São Paulo, 1985

PAZUCH, V. **Cyberformação semipresencial**: a relação com o saber de professores que ensinam Matemática. 2014. p. 271. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Canoas, RS, 2014.

PEREIRA, F. A. **A Educação Estatística e a elaboração de vídeos para a promoção do Raciocínio sobre Variabilidade na Educação Básica**. 2019. p. 169. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora (MG), Juiz de Fora, 2019.

PINHEIRO, R. P. **Professores/professoras que ensinam matemática conectados/conectadas à realidade virtual**: como se mostra a cyberfomação? 2020. P. 148. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

PONTE, J. C.; NÚÑES, I. B. Questões de Estatística e Probabilidade nas provas do ENEM: uma aproximação a erros e dificuldades de Aprendizagem. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, Brasil, v. 3, n. 7, p. 87-110, jan./abr. 2019. Disponível em:

<https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/80/85>. Acesso em: 21 de out. 2021.

RICHIT, A. **Projetos em geometria analítica usando Software de geometria dinâmica: repensando a formação inicial docente em Matemática**, 2005. p. 215. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2005.

RINCON, J. P. A. **Aprendizagens profissionais docentes do (futuro) professor de Matemática situadas em um estágio interdisciplinar**. 2018. 282 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas (SP), 2018.

ROSA, M. **Role Playing Game Eletrônico: uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar Matemática**. 2004. p. 170. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2004.

ROSA, M. Analisando a Postura do Professor de Matemática ao Usar a Construção de Jogos Eletrônicos como Proposta Pedagógica. **BOLETIM GEPEN**, n. 50, p. 11-24, Jan./Jun. 2007.

ROSA, M. **A Construção de Identidades Online por meio do Role Playing Game: relações com o ensino e aprendizagem de Matemática em um curso à distância**. 2008. p. 263. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2008.

ROSA, M. Cyberformação: a formação de professores de Matemática na Cibercultura. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: SBEM, 2010. 1 CD-ROM.

ROSA, M. Cultura Digital, Práticas Educativas e Experiências Estéticas: interconexões com a Cyberformação de Professores de Matemática. *In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED*, 34., 2011, Natal, RN. **Anais...** Natal, RN: ANPED, 2011.

ROSA, M. Cyberformação com professores de Matemática: interconexões com experiências estéticas na cultura digital. *In: Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância: pesquisas contemporâneas*. ROSA, M., BAIRRAL, M. A., AMARAL, R. B. (Orgs). São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015a.

ROSA, M. Inovação na prática docente: iniciando pela concepção da Cyberformação com professores de Matemática - a formação-docente-com-tecnologias-digitais. *In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 12., 2015, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBEM - RS, 2015b.

ROSA, M. Tessituras teórico-metodológicas em uma perspectiva investigativa na Educação Matemática: da construção da concepção da Cyberformação com professores de Matemática a futuros horizontes. *In: OLIVEIRA, A. M. P. de; ORTIGÃO, M. I. R. (Org). Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em Educação Matemática*. v.1, p. 255-281, 1ª ed. Brasília: SBEM, 2018.

ROSA, M. Mathematics Education in/with Cyberspace and Digital Technologies: What Has Been Scientifically Produced About It?. *In: Constitution and Production of Mathematics in the Cyberspace*. **Springer**, Cham, p. 3-15. 2020.

ROSA, M. Cyberformação com professorias de matemática: a compreensão da héxis política à pedagogia queer. *In: ESQUINCALHA, A. C. Estudos de Gênero e Sexualidades em Educação Matemática*. Brasília: SBEM, 2022. E-book (no prelo).

ROSA, M.; BICUDO, M. A. V. Focando a constituição do conhecimento matemático que se dá no trabalho pedagógico que desenvolve atividades com tecnologias digitais. *In: PAULO, R. M.; FIRME, I. C.; BATISTA, C. C. (Orgs.). Ser professor com tecnologias [recurso didático]: sentidos e significados.* São Paulo: Cultura Acadêmica, 2018. p. 13 – 40.

ROSA, M.; CALDEIRA, J. P. da S. Conexões Matemáticas entre Professores em Cyberformação Mobile: como se mostram? *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 32, n. 62, p. 1068-1091, dez. 2018.

ROSA, M.; DANTAS, D. M. Criatividade tecnológica: um estudo sobre a construção de atividades-matemáticas-com-tecnologias-digitais por professores/as em cyberformação. *Zetetiké*, v. 28, p. 1-21, 2020.

ROSA, M.; MUSSATO, S. Atividade-matemática-com-tecnologias-digitais-e-contextos-culturais: investigando o design como processo de Cyberformação com professores de matemática. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*. v.8, n. 4, p. 23-42, 2015.

ROSA, M.; PAZUCH, V.; VANINI, L. Tecnologias no ensino de Matemática: a concepção de Cyberformação como norteadora do processo educacional. *In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 11, 2012, Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, RS. *Anais...* Lajeado, Editora Univates, 2012, p. 89-105.

ROSA, M.; VANINI, L.; SEIDEL, D. J. Produção do Conhecimento Matemático Online: a resolução de um problema com o Ciberespaço. *Boletim GEPEN*, Rio de Janeiro, n. 58, p. 89-113, 2011.

ROSA, R. S. **Filmes cinematográficos como organizadores prévios para uma aprendizagem matemática significativa.** 2015. p. 112. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau (SC), 2015.

SANTOS, E. **#livesdemaio... Educações em tempos de pandemia.** Notícias, Revista Docência e Cibercultura, junho de 2020, online. ISSN: 2594-9004. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/announcement/view/1109>. Acesso em: 07 de abr. 2021.

SANTOS, R. D. J. **Uma taxionomia para o uso de vídeos didáticos para o ensino de Matemática.** 2015. p. 132. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora (MG), 2015.

SÃO PAULO. **Educação publica resolução com diretrizes para expansão do Programa Ensino Integral.** 2019. Governo do Estado de São Paulo. 2019. Disponível em: <https://www.educacao.sp.gov.br/educacao-publica-resolucao-com-diretrizes-para-expansao-programa-ensino-integral/>. Acesso em: 11 de ago. 2021.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. **Centro de mídias de São Paulo.** 2020a. Disponível em: <https://centrodemidiassp.educacao.sp.gov.br/>. Acesso em: 07 de abr. 2021.

SÃO PAULO. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. **Decreto nº 64.862**, de 13 de março de 2020b. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2020/decreto-64862-13.03.2020.html>. Acesso em: 14 de setembro de 2021.

SCHNEIDER, N. H. **TV Escola na era digital: trajetórias e perspectivas educacionais e culturais.** 2018, p. 211. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) – Universidade do

Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo, 2018. Disponível em: <http://repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/2536/NadiaSchneiderComunicacao.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em: 28 de set. de 2020.

SCHUSTER, P. E. S. **Uma professora em cyberformação com tecnologias digitais de realidade aumentada: como se dá a constituição do conhecimento matemático?** 2020. p. 116. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

SCUCUGLIA, R. The Pedagogic Role of the Arts and Digital Media in the practice of the Ontario Mathematics Curriculum. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 29, n. 53, p. 1043–1065, dez. 2015.

SEIDEL, D. J. **O professor de Matemática Online percebendo-se em Cyberformação.** 2013, p. 276. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Canoas, 2013.

SERASA. Serasa Ensina. [2021] Disponível em: <https://www.serasa.com.br/ensina/seu-credito/cartao-de-credito-o-que-e-e-como-funciona/>. Acesso em: 14 de set. 2019.

SILVA, G. H. G. da; PENTEADO, M. G. Geometria dinâmica na sala de aula: o desenvolvimento do futuro professor de matemática diante da imprevisibilidade. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 279-292, 2013.

SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. Tradução: Jonei Cerqueira Barbosa. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 13, n. 14, 2000.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA (SBM). **Mestrado Profissional Em Matemática Em Rede Nacional - PROFMAT: Apresentação.** Rio de Janeiro: SBM, [2012] Disponível em: <https://www.profmatt-sbm.org.br/organizacao/apresentacao/>. Acesso em: 21 de set. 2020.

SOUZA, M. F. **Otimização de canteiros: quadriláteros de perímetro constante e área máxima.** Dissertação (Mestrado Profissional em rede Nacional – PROFMAT) – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2014.

SOUZA, M. F. A Cyberformação como concepção de um curso de formação focado no uso de vídeos do *youtube*. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 9, p. 472-484, 2020a. Disponível em: <http://revista.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/746> Acesso em: 21 de out. 2021.

SOUZA, M. F. Aprendizagens docentes na elaboração de uma atividade-matemática-com-vídeo. *In: Encontro Paulista de Educação Matemática*, 2020b. **Anais... XIV Encontro Paulista de Educação Matemática – EPEM.** 2020b. Disponível em: <https://www.even3.com.br/xivepem2020/>. Acesso: 21 de out. 2021.

SOUZA, M. F. Aprendizagens docentes de uma professora durante um processo de cyberformação com vídeos do *youtube*. *In: Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 2021. **Anais... VIII Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática - SIPEM.** 2021 (no prelo)

SOUZA, M. F.; OLIVEIRA, S. R. Um olhar para as Pesquisas sobre o Uso de Vídeo no Ensino de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa** (Impresso), v. 23, p. 245-277, 2021. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/49698> Acesso em: 21 de out. 2021.

SOUZA, M. F.; ROSA, M. Cyberformação, produtos cinematográficos e produção de aulas de matemática. **Educação Matemática em Revista**, v. 26, p. 72-95, 2021. Disponível em:

<http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/emr/article/view/2876/1958> .

Acesso em: 17 de set. 2021.

STOP MOTION. *In: WIKIPÉDIA*, a enciclopédia livre. Wikimedia, 3 de julho de 2021. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Stop\\_motion](https://pt.wikipedia.org/wiki/Stop_motion). Acesso em: 11 de ago. 2021.

TELECURSO. **Memória Telecurso**. Telecurso, 2019. Disponível em: <https://www.telecurso.org.br/memoria-telecurso> Acesso em: 11 de nov. 2020.

TORISU, E. M. Sentidos e significados atribuídos por um grupo de estudantes às tarefas matemáticas. *Zetetiké*, Campinas, SP, v. 26, n. 2, , p.390-403, maio/ago. 2018.

VALENTE, J. A. **Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1993.

VALENTE, J. A. A Espiral da Aprendizagem e as Tecnologias da Informação e Comunicação: Repensando Conceitos. *In: JOLY, M. C. R. A (Org). A Tecnologia no Ensino: Implicações para a aprendizagem*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.

VALENTE, J. A. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. *In: Gestão Escolar e Tecnologias: Formação de gestores escolares para o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação*. Série “Pedagogia de Projetos e Integração de Mídias” – Programa Salto para o Futuro, set. 2003.

VANINI, L. **A Construção da Concepção da Cyberformação por Professores e Tutores de Matemática Online na Formação Continuada e na sua Prática: uma análise bourdieana**. 2015, p. 334. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Canoas, 2015.

VANINI, L. *et al.* Cyberformação de Professores de Matemática: olhares para a dimensão tecnológica. *Acta Scientiae*, Canoas v. 15 n.1 p.153-171 jan./abr. 2013.

VILAS BOAS, J.; BARBOSA, J. C. Aprendizagem do professor: uma leitura possível. *Ciências & Educação*, Bauru, v. 22, n. 4, p. 1097-1107, 2016.

WENGER, E. **Communities of practices: learning, meaning, and identity**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

WENGER, E. Uma teoria social de aprendizagem. *In: KNUD, I. (Org) Teorias contemporâneas da aprendizagem*. Tradução: Ronaldo Cataldo Costa. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 246 – 257.

WENGER, E.; MCDERMOTT, R.; SNYDER, W. **Cultivating communities of practice: a guide to managing knowledge**. Boston: Harvard School of business press, 2002.

YOUTUBE. **Canal Youtube Edu**. Youtube, 2013. Disponível em: <https://www.youtube.com/c/educacao/about>. Acesso em: 11 de nov. 2020.

ZAMPIERI, M. T. **Ações colaborativas de formação continuada de educadores matemáticos: saberes constituídos e mobilizados**, 2018, p. 280. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2018.

## APÊNDICES

Apêndice A: Folder para divulgação do curso - 2019 e 2020

### Vídeos Digitais do YouTube no Ensino de Matemática



Profª Mª Marília Franceschinelli de Souza – IFSP - Hortolândia  
Doutoranda em Ensino de Matemática – Programa de Pós-Graduação em Ensino e Ciências e  
Matemática (PECIM) – UNICAMP

#### Curso de Extensão Semipresencial - 28h presenciais (7 encontros) e 12h à distância

Neste curso serão propostas situações de aprendizagem docente que promovam discussões e reflexões sobre a produção de conhecimento matemático com vídeos digitais, desenvolvendo tarefas e elaborando atividades-matemáticas-com-vídeos digitais disponíveis no *Youtube*.

**Inscrições:** 19/08 a 30/08, na Coordenadoria de Extensão do IFSP - Hortolândia

**Aulas presenciais:** sábados das 8h – 12h

**Início das aulas:** 14/09/2019

**Maiores informações:**

[http://hto.ifsp.edu.br/portal/images/IFSP/CEX/Editais/2019/EDITAL\\_HTO37\\_2019 -  
CURSOS DE EXTENSAO 22019.pdf](http://hto.ifsp.edu.br/portal/images/IFSP/CEX/Editais/2019/EDITAL_HTO37_2019_-_CURSOS_DE_EXTENSAO_22019.pdf)



Avenida Thereza Ana Cecon Breda, s/n – jardim São Pedro  
Hortolândia/SP Telefone: (19) 3865-8078 SITE: hto.ifsp.edu.br

## Vídeos Digitais do YouTube no Ensino de Matemática



Profª Mª Marília Franceschinelli de Souza – IFSP - Hortolândia  
Doutoranda em Ensino de Matemática – UNICAMP

### Curso de Extensão Semipresencial - 28h presenciais (sábados – 8h às 12h) e 12h à distância

Neste curso serão propostas situações de aprendizagem docente que promovam discussões e reflexões sobre a produção de conhecimento matemático com vídeos digitais, desenvolvendo tarefas e elaborando atividades-matemáticas-com-vídeos digitais disponíveis no *Youtube*.

**Inscrições abertas através do link:** <https://goo.gl/uG9XZJ>

Período para inscrições	A partir das 12h do dia 13/02 até às 19h do dia 21/02/2020
Divulgação da lista de classificados e de espera	27/02/2020 após as 14h
Período de matrículas – Coordenadoria de Extensão	02/03 a 06/03 – das 14h às 19h
Convocação para matrícula – 2ª chamada	09/03/2020 a partir das 18h
Período para matrícula – 2ª chamada	10 e 11/03/2020 – 10h às 19h
Início do curso	14/03/2020 – 8h às 12h

#### Maiores informações:

[http://hto.ifsp.edu.br/portal/images/IFSP/CEX/Editais/2020/EDITAL\\_HTO006\\_2020\\_-\\_CURSOS\\_DE\\_EXTENSAO\\_-\\_2020-1.pdf](http://hto.ifsp.edu.br/portal/images/IFSP/CEX/Editais/2020/EDITAL_HTO006_2020_-_CURSOS_DE_EXTENSAO_-_2020-1.pdf)



Avenida Thereza Ana Cecon Breda, s/n – jardim São Pedro  
Hortolândia/SP Telefone: (19) 3865-8078 SITE: hto.ifsp.edu.br

## Apêndice B: Atividade 1 - Conhecendo os vídeos do *Youtube*

Você conhece o *Youtube*? Como você utiliza essa plataforma? Você acha que o *Youtube* proporcionou mudanças na sua vida, rotina, ou até mesmo na sociedade em que vive? Isso aconteceu na escola? Afeta a maneira como você prepara suas aulas ou como você executa suas aulas?

Quando digitamos a palavra “matemática” no *Youtube* os resultados encontrados são muito variados. Realize uma pesquisa (da maneira que achar conveniente) de canais e observe os resultados.

Registre em um arquivo de texto (Word, por exemplo) as respostas para os itens a seguir.

1. Descreva, de forma geral, como são os canais encontrados na busca?
2. Escolha um dos canais que mais chamou atenção, assista alguns vídeos e selecione um deles.
3. Descreva o vídeo selecionado, levando em conta todos os aspectos que forem importantes para você (matemáticos, pedagógicos, técnicos – qualidade ou não, criatividade, etc). Por que você escolheu esse vídeo?
4. Você trabalharia com o vídeo selecionado em sala de aula? Descreva uma atividade na qual você trabalharia com o vídeo. Compartilhe com todos.
5. Existem alguns vídeos que você utiliza para aprendizado próprio, mas que não utilizaria em sala de aula? Comente.
6. Você conhece outros canais que não foram encontrados facilmente com sua busca? Como poderíamos fazer uma busca mais eficiente?

Discussão sobre as atividades de um colega: Formar duplas para trocar as atividades elaboradas. Expresse seu posicionamento (concordando ou discordando) quanto às abordagens utilizadas pelos colegas, apontando aspectos que você entende como sendo positivos e/ou negativos em sua atividade. De que forma utilizaria a atividade feita pelo colega na sua aula? Proponha mudanças que possam contribuir com a atividade, justificando.

**Apêndice C: Formulário de participação no Curso de Extensão: Vídeos do  
Youtube no Ensino de Matemática**

<b>Dados pessoais:</b>		
Nome:		
Naturalidade:	Sexo:	Data de nascimento:
<b>Atuação:</b>		
Nome da escola:		
Cidade:		
Nível de Ensino:		
EF1 ( )	EF2 ( )	EM ( ) EJA ( ) ES ( )
<b>Formação:</b>		
<b>Curso de Graduação:</b>		
Instituição:	Ano de conclusão:	

Gostaríamos de saber como foi sua pós-graduação. Descreva abaixo a instituição que realizou o curso, qual a área de conhecimento que se enquadra e quando concluiu o curso.

<b>Especialização</b>	
Instituição:	
Área do conhecimento:	Ano de conclusão:
<b>Mestrado</b>	
Instituição:	
Área do conhecimento:	Ano de conclusão:
<b>Doutorado</b>	
Instituição:	
Área do conhecimento:	Ano de conclusão:
<b>Outros</b>	
Instituição:	
Área do conhecimento:	Ano de conclusão:

<b>Tempo de docência:</b>	
Ensino Básico:	Ensino superior:

Gostaríamos de saber um pouco mais sobre você. Por favor, responda as questões abaixo relativas à sua expectativa em relação ao curso e também à sua prática docente. Essas informações serão muito importantes para a pesquisa.

1- Porque você decidiu participar do curso *Vídeos Digitais do Youtube no Ensino de Matemática*? (relate os motivos pessoais, profissionais e outros)

2- Em sua formação inicial (graduação) você cursou disciplinas referentes às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's)? Se sim, escreva quais foram essas disciplinas e como elas foram conduzidas. (as TIC's foram utilizadas para trabalhar/elaborar conceitos matemáticos? De que forma?)

3- Você já fez cursos, participou de grupos ou projetos sobre o uso das TIC's nas aulas de Matemática? Se sim, quais foram eles e de que forma eles contribuíram para sua formação no que diz respeito ao uso das TIC's?

4- Como você descreveria sua relação com as TIC's na prática em sala de aula? (Conte se já utilizou ou utiliza as TIC's em suas aulas, quais são utilizadas, como faz isso e porque)

5- Você acredita que as TICs podem contribuir para o processo de ensino de Matemática? Justifique.

6- Você já utilizou vídeos digitais (do *Youtube* ou que você mesmo produziu) em suas práticas docentes? O que te motivou (ou não) a utilizar esses vídeos em suas aulas?

7- Se você já utilizou vídeos em suas aulas, conte-nos como foi a experiência.

## Apêndice D: Fórum de discussão: Por que usar tecnologias em sala de aula?

Após a leitura do texto KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n.10, p.47-56, set./dez. 2003, responda às questões abaixo:

1- A autora diz que “Toda a aprendizagem, em todos os tempos, é mediada pelas tecnologias disponíveis” (p. 3). Comente o que você entende por essa frase. Você concorda com ela? Por quê?

2- Segundo Lévy (1998) as tecnologias influenciam as aprendizagens. Você acredita que elas podem alterar a maneira como aprendemos Matemática? E quanto a forma como ensinamos Matemática, ela também pode ser modificada pela presença das tecnologias? De que maneira?

3- A autora nos fala sobre mau uso e uso inadequado das tecnologias. O que seria, para você, esse mau uso? Dê um exemplo do que seria isso, na sua opinião.

4- A autora nos fala a respeito dos ambientes virtuais de aprendizagem, que tem como características a interatividade, a hipertextualidade e a conectividade que possibilitam espaços de aprendizagem diferenciados e individualizados. Você acredita que o *Youtube* pode ser um desses ambientes virtuais? De que maneira você vislumbra uma situação de ensino com o *Youtube*?

Assistir ao vídeo "Por que é essencial colocar tecnologia digital dentro das escolas?", do Programa De Olho na educação. O programa "De olho na educação", da TV Cultura, tinha o objetivo de discutir até o segundo turno das eleições de 2018 a situação do ensino no Brasil. Neste vídeo recebeu Maria Alice Carraturi Pereira, diretora de formação do MEC, que nos fala sobre o uso da internet e tecnologias na escola. A discussão gira em torno das potencialidades e dificuldades do uso das tecnologias ainda hoje, e também, na formação do professor para que esse uso se concretize.

Clique o link [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=75&v=gmf6WiRr1g](https://www.youtube.com/watch?time_continue=75&v=gmf6WiRr1g) para abrir o recurso.

## Apêndice E: Atividade 2 - Analisando duas atividades com vídeos

O problema abaixo foi proposto em um curso de formação de professores de Matemática com tecnologias on-line, e, logo em seguida são apresentadas as propostas de dois professores participantes.

Problema (adaptado de SEIDEL, 2013):

O vídeo Os normais [https://youtu.be/30W8sqcQ\\_Ek](https://youtu.be/30W8sqcQ_Ek) apresenta artifícios para a resolução de uma situação em que se debate a sexualidade entre casais. Tendo como base este vídeo e o texto Porque o desejo acaba no casamento, disponível em <https://reginanavarro.blogosfera.uol.com.br/2013/07/13/por-que-o-desejo-acaba-no-casamento/>:

- analise o filme e o texto verificando quais situações problema podemos extrair dessa situação;
  - desenvolva uma atividade que trabalhe esse tema na aula de Matemática, no caso, na aula de Matemática em ambientes virtuais. Utilize a criatividade para criar uma situação-problema com tecnologia.
- Poste sua atividade no Fórum.

### 1- Atividade desenvolvida pelo Otoniel:

Assista o vídeo Os normais [https://youtu.be/30W8sqcQ\\_Ek](https://youtu.be/30W8sqcQ_Ek) e faça a interpretação a seguir:

- Quais os pares ordenados mencionados no filme? Organize os dados em uma tabela.
- Utilizando a planilha eletrônica EXCEL, faça o gráfico cartesiano que ilustre a situação apresentada.

OBS: Para a realização da tarefa com o auxílio da planilha Excel é necessário fazer um nivelamento com os alunos nas questões básicas do programa. Acredito que no 1º ano do Ensino médio seria interessante, pois muitos alunos já possuem conhecimento básico em informática.

### 2- Atividade desenvolvida pela Anete:

“Precisamos de uma DR (Discutir a Relação)!” Quem nunca ouviu ou falou esta frase? Pois é, atualmente é muito comum ouvir de casais (sejam namorados e/ou àqueles que mantêm uma relação “estável”) esta frase, que denota momentos de reflexão, discussão e reavaliação da relação.

O IBGE não está alheio a esta situação. Quem já foi entrevistado sabe que entre as várias perguntas, pelo menos três dizem respeito à nupcialidade [https://censo2010.ibge.gov.br/images/pdf/censo2010/questionarios/questionario\\_amostra\\_cd2\\_010.pdf](https://censo2010.ibge.gov.br/images/pdf/censo2010/questionarios/questionario_amostra_cd2_010.pdf). Desses e outros dados, pesquisadores e pessoas interessadas poderão inferir informações e ampliar o tema a partir dos seus focos de pesquisas.

Assim, baseando-se no trecho do filme “Os Normais 2”, disponível em [https://youtu.be/30W8sqcQ\\_Ek](https://youtu.be/30W8sqcQ_Ek), nas informações apuradas no último censo, e nas informações contidas nos links <https://reginanavarro.blogosfera.uol.com.br/2013/07/13/por-que-o-desejo-acaba-no-casamento/> e <https://noticias.r7.com/brasil/numero-de-casamentos-cai-pelo-segundo-ano-consecutivo-diz-ibge-31102018>, que abordam o tema sob outros olhares, reflita:

- a) Qual(is) relação(ões) você estabelece entre os estados cívicos destacados no filme e os que surgem no questionário do IBGE?
- b) A reportagem afirma que o número de casamentos vem diminuindo. Com base nos dados apresentados, no texto de Regina Navarro Lins e em sua opinião, você consegue dizer por que isso está acontecendo?
- c) As tecnologias influenciam essa realidade?
- d) Junto com mais dois colegas de classe, faça um levantamento de informações de uma classe da sua escola. O foco da pesquisa são os pais. Aplique as questões referentes à nupcialidade do IBGE e acrescente outras que apontem se houve ou não influência das tecnologias e qual(is), assim como frequência de relação sexual por mês. Para que as pessoas não se sintam intimidadas ou evitem de realizar a entrevista para não se expor, elabore um questionário e entregue-o em um envelope e solicite que não identifique. Vocês poderão criar uma pequena urna para coleta.
- e) Organize os dados e confronte com as informações apresentadas no filme. O que é observado? Você concorda com o gráfico construído pela personagem Vani? Se não, construa outro.
- f) Como você analisaria as informações obtidas à luz das matérias apresentadas nos links supracitados? Apresente possíveis sugestões para solucionar essa(s) questão(ões). É possível DR [Discutir a relação] e/ou solucioná-la?
- Bom trabalho!

#### Questões para discussão presencial:

- Vocês acreditam que os professores aproveitaram bem o vídeo em suas atividades? Por quê?
- O que as atividades apresentaram de diferente se compararmos com uma atividade sem tecnologias?
- As atividades, aplicadas do jeito que foram apresentadas, fariam sentido sem o uso das tecnologias?
- O professor precisou mobilizar outros conhecimentos, diferentes dos que utiliza normalmente, para elaborar sua atividade?
- A tecnologia está possibilitando outros olhares aos conteúdos matemáticos que estão sendo trabalhados? Que olhares são esses?
- Você acha que foi simples ou fácil para o professor elaborar essas atividades? Por quê?

## Apêndice F: Atividade 3 – Analisando e discutindo uma atividade do TED-Ed

Vamos analisar uma atividade proposta no site TED-Ed, relativo ao vídeo O problema do aniversário. Para isso, assista ao vídeo e faça a atividade proposta como se fosse um aluno. Lembre-se que você está conectado, não fique limitado ao lápis e papel.

*O TED-Ed é uma iniciativa de jovens e educadores do TED, cuja missão é estimular e divulgar ideias de professores e estudantes do mundo todo, com ações que apoiam o aprendizado – desde a produção de uma biblioteca de vídeos animados originais até o fornecimento de uma plataforma internacional para professores criarem suas próprias lições interativas.* (retirado do site <https://ed.ted.com>, tradução nossa).

Vídeo:

[https://www.youtube.com/watch?v=KtT\\_cgMzHx8&list=PLHIAbDI2TKihJUVfP0bIizfQVp1uGMStq&index=24](https://www.youtube.com/watch?v=KtT_cgMzHx8&list=PLHIAbDI2TKihJUVfP0bIizfQVp1uGMStq&index=24)

Atividade Original: <https://ed.ted.com/lessons/check-your-intuition-the-birthday-problem-david-knuffke>

A atividade foi editada para que os professores pudessem realizá-la em português na própria plataforma. <https://ed.ted.com/on/m9TXGijq>

Abaixo apresentamos a atividade traduzida para o português. Vamos realizar a atividade proposta e discutir algumas questões:

*1- Se você aderir aos requisitos do problema de aniversário (sem gêmeos, sem ano bissexto, chances iguais de qualquer dia do ano ser um aniversário), quantas pessoas você precisa em um grupo para que haja chances maiores que a média de que pelo menos dois deles compartilhem o mesmo aniversário?*

- a) 13
- b) 23
- c) 131
- d) 365

*2- Um grupo de 10 pessoas tem combinações de pares \_\_\_\_\_, enquanto um grupo de 15 tem combinações \_\_\_\_\_.*

- a) 20; 30
- b) 33; 66
- c) 45; 105
- d) 100; 225

*3- Qual das alternativas a seguir descreve melhor a abordagem adotada para resolver o problema do aniversário neste vídeo?*

- a) Com uma probabilidade de 100%, o número de correspondências que são determinadas é então descontado até que a resposta esteja ligeiramente acima de 50.
- b) Indivíduos são analisados, os dias do ano em que os aniversários ocorrem são removidos até que haja 182 dias (um pouco menos de meio ano) do ano restante.
- c) A probabilidade de não compartilhar um aniversário entre os membros do grupo é determinada e usada para determinar a probabilidade de compartilhar um aniversário via subtração.

d) O problema não é realmente um problema. A resposta correta é verdadeira para todas as datas comuns de todos os objetos, e é semelhante a uma constante matemática universal (como  $\pi$ ).

4- Quantas pessoas você precisaria ter em um grupo para garantir uma probabilidade de 99,9% de duas delas compartilharem o mesmo aniversário?

- a) 50
- b) 70
- c) 364
- d) 365

5- O estudo matemático de combinações de objetos em grupos é conhecido como:

- a) Probabilidade
- b) Estatística
- c) Combinatória
- d) Teorema do dos Números

6- As suposições feitas para o problema do aniversário são o que nos permitem respondê-lo da maneira que fizemos. Como a resposta mudaria se mudássemos as suposições?

7- O vídeo termina com a afirmação “às vezes as coincidências não são tão coincidentes quanto parecem”. Explique.

8- A solução para o problema do aniversário mostrada no vídeo é apenas uma maneira de resolvê-lo. Pesquise algumas outras soluções, descreva as abordagens que elas adotam. Como a resposta usando essas abordagens se compara à resposta desta lição?

#### Recursos adicionais para você explorar

A origem real do problema do aniversário não está clara, no entanto, foi destaque na edição de abril de 1957 de "Mathematical Games" na *Scientific American*, uma longa série de quebra-cabeças matemáticos que foi escrito por Martin Gardner. Existem muitas apresentações diferentes do problema do Aniversário. Veja um modelo interativo que permite determinar a probabilidade de uma correspondência de aniversário para grupos de pessoas de tamanhos diferentes.

A Khan Academy tem uma aula em vídeo sobre esse problema. Visite este link NPR: *Math Guy: O problema do aniversário para um último comentário!*

**Apêndice G: Fórum de discussão: Discussão sobre a atividade O problema do aniversário**

1. Quais foram suas impressões gerais acerca da atividade, destacando pontos positivos e negativos?
2. Que caminhos matemáticos o vídeo nos proporciona? Relate o que fez para realizar a atividade por completo.
3. De que maneira você utilizaria essa atividade com seus alunos? Que mudanças iria propor?

## Apêndice H: Atividade 4 - Escolhendo um vídeo e elaborando uma proposta de sala de aula

Todos os vídeos abaixo abordam conceitos relacionados à probabilidade, cada um de uma maneira diferente. Assistam os vídeos, discutam entre seus pares as questões propostas e registrem suas respostas.

Vídeo 1: Coisa de passarinho - M3 Matemática Multimídia  
(<https://www.youtube.com/watch?v=EuPGf5ul6y0>)

Vídeo 2: Quem vai ganhar a copa? - Nerdologia  
(<https://www.youtube.com/watch?v=5CsfRfEFKv0>)

Vídeo 3: Por acaso sabes o que é o acaso? - Isto é Matemática  
(<https://www.youtube.com/watch?v=N6cWt9qq3Y4>)

Vídeo 4: O que é aleatório? - Vsauce  
(<https://www.youtube.com/watch?v=9rIy0xY99a0&t=27s>)

Vídeo 5: Probabilidade: conceitos básicos - Equaciona Matemática  
(<https://www.youtube.com/watch?v=8g571hUvgeo>)

### Algumas questões para discussão:

1. O que diferencia (características técnicas, de conteúdo, linguagem, estrutura, etc) um vídeo do outro?
2. Os vídeos possibilitam abordar os assuntos matemáticos de maneiras distintas? Que maneiras são essas?
3. De que forma podemos trabalhar com esses vídeos em sala de aula para que eles realmente participem do processo de produção do conhecimento matemático?
4. É possível trabalhar com mais de um vídeo em uma mesma atividade?
5. Qual desses vídeos você escolheria para elaborar uma atividade? Por quê?
6. Levando em conta o que já discutimos nos encontros anteriores, elabore uma proposta pedagógica para ser trabalhada em uma aula com um desses vídeos. Para isso descreva: série que se destina, objetivos da atividade, desenvolvimento das ações - dinâmica da aula, quanto tempo duraria, fechamento da aula.

### Dinâmica:

- Formar duplas para primeira discussão - na escolha do vídeo podem discordar, não precisam chegar num consenso neste momento;
- Reagrupar as duplas de acordo com as escolhas dos vídeos - começar a elaboração da atividade - devem elaborar UMA questão sobre o vídeo (ou que deva ser respondida com a ajuda dele) para ser incorporada em sua aula;
- Reagrupar as duplas em quartetos, de acordo com os vídeos escolhidos - incorporar e discutir sobre as duas questões já elaboradas e, com elas, elaborar a atividade completa.
- Apresentar para o grupo todo.

### Para discussão após apresentação das atividades:

- Comente a respeito da sua intenção ao usar o vídeo.
- Como você se sentiu elaborando a atividade? Você se sentiu confortável? Como você imagina que seria a aplicação dela? Seria uma aula “normal” para você? Faria ficar ansioso?

- Os vídeos estão sendo utilizados apenas como ferramentas? Qual foi o seu papel na sua atividade? De que maneira o vídeo está atuando como potencializador da produção de conhecimento?

## Apêndice I: Atividade 5 – O problema do raio da Terra

Esta atividade tem como objetivo fazer com que o professor realize um problema no ciberespaço e reflita a respeito das suas possibilidades, sejam elas tecnológicas, pedagógicas ou matemáticas, considerando seu contexto. Para realizá-las você deve utilizar todos os recursos que o próprio ciberespaço nos oferece (lembre-se que você está conectado à internet, não tenha receio de utilizá-la)

Vamos assistir ao vídeo “O raio da Terra” <https://www.youtube.com/watch?v=KrVBgBVIXe4&list=PLKTNxZkADYLvvebZxNQNgp-qsLwxrdGRW&index=11&t=0s>. Responda ao que se pede, descrevendo o máximo possível:

1. Que aspectos matemáticos podemos explorar com esse vídeo?
2. No início do vídeo Rogério mostra um relógio de sol e questiona se ele serve para medir distâncias. O que é e como funciona um relógio de sol? Você diria que ele serve para medir distâncias? Por quê?
3. Rogério escolheu as cidades de Lisboa e Sagres para realizar as medições. Que outra cidade ele poderia ter escolhido? Por quê?
4. Se Rogério estivesse realizando essa experiência aqui no Brasil, partindo de Hortolândia, qual dessas cidades ele não poderia também utilizar?
  - a) Campinas, SP
  - b) Brasília, DF
  - c) Rio Branco, AC
  - d) Joinville, SC
5. Você diria que a medida do comprimento da Terra encontrada por ele está correta? Justifique.
6. Rogério diz que Eratóstenes utilizou o mesmo método que ele para realizar a medição. Confirme se isso é realmente verdade comparando com o método que Eratóstenes utilizou. Escreva também os valores encontrados pelos dois. Os valores encontrados por Eratóstenes e Rogério foram os mesmos?
7. Para os valores que Rogério encontrou, qual seria o valor do raio da Terra? Faça os cálculos, descrevendo como os fez.
8. Você acha que a explicação dada por Rogério a respeito do cálculo dos ângulos utilizados foi clara? Como você faria para complementar sua explicação?
9. Para responder a todas as questões acima você realizou interações com outras mídias (sites, vídeos, softwares, livros, etc)? Descreva quais foram e como as realizou.
10. Pesquise no *Youtube* outros vídeos sobre esse mesmo assunto. Você trabalharia com algum outro ao invés deste? Ou usaria como complemento? Por quê?
11. Como você trabalharia com esse vídeo em sua sala de aula? (Descreva seus objetivos, ações e procedimentos, levando em consideração sua realidade escolar)
12. Qual é o papel do professor ao desenvolver essa atividade? E dos alunos?

### Aprofundamento:

O método de Eratóstenes para medir o comprimento da Terra realmente foi muito revolucionário para sua época. Para conhecermos mais sobre ele, leia o texto disponível neste link<sup>73</sup> e assista ao trecho de um episódio da série *Cosmos*, de 1980, apresentada pelo físico Carl Sagan<sup>74</sup>.

<sup>73</sup> <https://drive.google.com/file/d/1biSmxyfmjJlJzJEkqWJfb1yNzmLAYoSK/view> (Texto desenvolvido pela autora que foi utilizado em uma de suas práticas de sala de aula)

<sup>74</sup> <https://youtu.be/fu9Z7YuXLVE>

## **Apêndice J: Atividade 6 - Elaborando uma atividade com o $M^3$ – Matemática Multimídia**

Esta atividade tem como objetivo fazer com que os professores reflitam sobre as atividades e materiais propostos em uma plataforma de materiais multimídias e elaborem/adequem a atividade para sua realidade (seus alunos, suas necessidades, limitações).

O site  $M^3$  - *Matemática Multimídia* abriga uma série de materiais multimídias elaborados para serem utilizados nas aulas de Matemática. Nesta atividade vamos trabalhar com o vídeo intitulado Embalagens, que pode ser assistido no *Youtube* no link <https://youtu.be/iOcdL33DOKs>. Já no site  $M^3$ , o vídeo é acompanhado de um Guia do Professor, que contém, além de uma breve explicação sobre o vídeo e os conceitos envolvidos, sugestões de materiais relacionados com a proposta e atividades para serem trabalhadas em sala de aula com o vídeo <https://m3.ime.unicamp.br/recursos/1094>.

Sugerimos a seguinte troca de materiais relacionados:

Material relacionado:

Áudios: O que é parábola? <https://m3.ime.unicamp.br/recursos/1293>

Experimentos: Caixa de papel <https://m3.ime.unicamp.br/recursos/1367>

\*Aplicativo: O problema da caixa <https://www.GeoGebra.org/m/hTGDRYWw>

(O *GeoGebra* é um software de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne Geometria, Álgebra, Planilha de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos Simbólicos em um único pacote fácil de se usar. O *GeoGebra* possui uma comunidade de milhões de usuários em praticamente todos os países. O *GeoGebra* se tornou um líder na área de softwares de matemática dinâmica, apoiando o ensino e a aprendizagem em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. Retirado de <https://www.GeoGebra.org/about>, 10/10/2019. Com ele é possível criar e ter acesso a materiais didáticos produzidos por qualquer pessoa que faça parte da comunidade. Aqui, o aplicativo sugerido foi desenvolvido pelo professor Humberto Bortolossi, da Universidade Federal Fluminense)

- 1- Assistam o vídeo, leiam o Guia do Professor e vejam os materiais relacionados.
- 2- Em duplas, escrevam de que forma utilizariam esse vídeo, deixando claro se seguiriam as sugestões propostas no Guia e também se alguns (ou todos) os materiais relacionados seriam incluídos.
- 3- Em quartetos, elaborem uma proposta de aula utilizando o vídeo, descrevendo: série que se destina, objetivos da atividade, desenvolvimento das ações - dinâmica da aula (incluindo como e porque os materiais seriam utilizados), quanto tempo duraria, fechamento da aula.
- 4- Socialização das propostas e discussão:
  - a) Qual sua opinião sobre a atividade proposta no site  $M^3$ ? Qual é o papel do vídeo na atividade proposta? E os materiais relacionados?
  - b) No Guia do Professor está escrito: “Os programas desta série usualmente são informativos e podem ser introdutórios de um assunto a ser estudado em sala de aula ou fechamentos de um tema ou problema desenvolvidos pelo professor.” Você acredita que essas duas maneiras são as únicas formas de se utilizar os vídeos?

- c) Descreva as adaptações necessárias para realizar a atividade em sua realidade escolar?

## Apêndice K: Fórum de discussão: Reflexões sobre o Construcionismo

Após a leitura do texto *Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à Educação Matemática*. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.), *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004. p.264-282, responda aos questionamentos abaixo. Leia também as respostas de seus colegas, e se quiser, faça um comentário.

1. No Construcionismo de Papert, o computador é tido como “algo que viabiliza a criação de situações mais propícias, ricas e específicas para a construção do conhecimento” (MALTEMPI, 2004, p. 265). VALENTE (2003) afirma que para construir conhecimento, o aprendiz deve processar a informação que obtém interagindo com o mundo, e, muitas vezes vai ter que buscar outras informações, que exigirá uma interpretação e processamento das mesmas, para então atribuir significados. Assim, aquelas informações passam a ter sentido, e se transformam em conhecimento. A partir disso, de que forma as propostas de aula vistas durante o curso (as que foram apresentadas pela professora ou criadas por você e/ou seus colegas) podem estimular essa construção do conhecimento pelo aluno?
2. O ciclo (ou melhor, a espiral) Descrição-execução-reflexão-depuração, segundo Maltempi, mostra-se um modelo que facilita a construção de ambientes de ensino-aprendizagem construcionistas, mas que também esse ciclo, transcende o computador. Segundo ele, a fase de depuração é a mais importante para a construção do conhecimento, e para que ela ocorra, devemos promover atividades que estimulem a explicitação e registro de ideias e propiciar feedbacks aos estudantes a respeito de seu trabalho. De que maneira as propostas pedagógicas com o uso de vídeos podem promover essa depuração de ideias?

## **Apêndice L: Atividade final – Elaboração e aplicação de uma atividade-matemática-com-vídeos-digitais**

Vamos iniciar o processo de elaboração de uma atividade com vídeos, que será realizada em grupos, de forma coletiva e colaborativa, levando em consideração todas as discussões, construções e trocas desenvolvidas durante a formação. Essa atividade será desenvolvida visando a aplicação da mesma em suas salas.

Vocês irão se dedicar ao planejamento da proposta de uma atividade, em grupos. Para isso terão que fazer uma análise das necessidades (Qual é meu público-alvo? Qual espaço será utilizado? Quais os recursos disponíveis? Que vídeo vou usar? Vou usar outros materiais?) e estruturar a proposta, fazendo uma primeira versão dela.

Pontos importantes para reflexão:

- Que vídeo vou escolher? Como procurar?
- Que tipo de atividade com vídeos eu quero produzir e levar para minha sala de aula?
- Qual é o papel que eu espero que o vídeo desempenhe nessa atividade?
- Qual é o papel do professor e dos alunos para a proposta pedagógica em que a atividade será realizada?

## **Apêndice M: Fórum de discussão: Atividades finais - apresentação e feedbacks**

Com as atividades postadas, vocês devem realizar a atividade elaborada pelo outro grupo, de forma a contribuir com ela, dando um feedback para o grupo discutir os pontos fortes e fracos, se assim decidirem, fazer algumas alterações.

Para isso, seus comentários devem contemplar os seguintes pontos:

1. O vídeo está desempenhando um papel imprescindível na atividade? Em sua opinião, qual está sendo esse papel?
2. O vídeo está favorecendo novos olhares aos conteúdos matemáticos que estão sendo trabalhados? Que olhares são esses?
3. Para resolver a atividade é necessário buscar outros recursos? Quais poderiam ser?
4. Para você, ao realizar essa atividade que conhecimentos os alunos podem produzir? (não precisam ser apenas matemático)
5. Dê sua opinião geral em relação a atividade elaborada, levantando pelo menos um ponto positivo e um negativo, e, faça uma contribuição para o enriquecimento da atividade (pode ser elaborando uma questão, modificando alguma, apontando uma dúvida, entre outros).

## Apêndice N: Sugestão de leituras

Abaixo estão alguns textos para complementar sua formação.

No primeiro, Valente discute o papel do computador nos processos de ensino e de aprendizagem, enfatizando as diferentes formas de se construir conhecimento.

O segundo traz a análise de um processo de elaboração de uma atividade com tecnologias digitais por um grupo de futuros professores. Aqui podemos refletir sobre nosso processo de elaboração das atividades com vídeos com um todo.

- VALENTE, J. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. Série “Pedagogia de Projetos e Integração de Mídias” - Programa Salto para o Futuro, Setembro, 2003. [http://files.atividadesvalentim.webnode.com/200000044-bbc25bcbb3/VALENTE\\_2005.pdf](http://files.atividadesvalentim.webnode.com/200000044-bbc25bcbb3/VALENTE_2005.pdf)
- FIGUEIREDO, F. F., GROENWALD, C. L. O. Utilizando tecnologias digitais para o design de atividades abertas em Matemática. Revista Paranaense de Educação Matemática - RPEM, Campo Mourão, PR, v.7, n.13, p.87-107, jan.-jun. 2018 <http://rpem.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/viewFile/1663/1100>

## **Apêndice O: Socialização das Propostas Pedagógicas**

Compartilhe com todos a proposta pedagógica elaborada pelos grupos para aplicação em sala de aula.

Para isso, elabore um arquivo de texto, em que toda a prática deve ser descrita, em detalhes, contendo os seguintes tópicos:

- Nome da(s) Escola(s) que será(ão) aplicada(s) e endereço(s);
- Série e quantidade de alunos da turma;
- Local da Escola em que a prática irá ocorrer;
- Carga horária prevista para duração;
- Recursos que serão necessários para realizá-la;
- Conteúdos matemáticos trabalhados;
- Objetivos de ensino e de aprendizagem pretendidos com a atividade;
- Procedimentos metodológicos (passo-a-passo).

### **Apêndice P: Fórum de discussão: Como foi a aplicação da atividade?**

Quem aplicar a atividade deve enviar um arquivo de texto, vídeo ou áudio, que pode ser via WhatsApp (para mim ou para o grupo), relatando como foi a experiência em sala de aula, contemplando as seguintes informações:

- O que deu certo e o que deu errado na aplicação? Por quê?
- Quais foram seus sentimentos antes/durante/depois da aplicação?
- Como os alunos reagiram com a proposta?
- A parte tecnológica funcionou?
- Como foi a experiência de se trabalhar com o vídeo
- O que de melhor (e de pior) você considera que aconteceu durante a aplicação da proposta?

## **Apêndice Q: Avaliação do Curso de Extensão: Vídeos do *Youtube* no Ensino de Matemática – 2019**

Como atividade final do curso de extensão “Vídeos do *Youtube* para o ensino de Matemática”, você deve responder ao questionário a seguir. Para isso você vai levar aproximadamente 30 minutos, pois deverá acessar o Moodle caso seja necessário relembrar alguma atividade que realizou durante o curso.

É muito importante que você responda com sinceridade e de forma completa, expondo suas opiniões, dificuldades, sentimentos e aprendizados.

Esperamos que este processo formativo tenha lhe trazido algumas contribuições, sejam profissionais e/ou pessoais, e que você continue em formação constante.

Obrigada pela participação!

E-mail: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

- 1- O curso atendeu suas expectativas iniciais? Comente apontando as razões.
- 2- O curso foi semipresencial, pois previa tanto atividades presenciais quanto à distância, utilizando o Moodle. O que você achou desse formato do curso? Levando em conta sua realidade, aponte os pontos positivos e negativos, relacionando com sua participação tanto à distância quanto presencialmente.
- 3- O curso contou com muitas atividades em grupo, em que todos trabalharam coletivamente. Conte-nos o que você achou desta dinâmica, apontando benefícios e dificuldades em realizar as atividades dessa maneira.
- 4- Durante todo o curso realizamos diversas atividades, sendo elas leituras, discussões coletivas, realização de tarefas, elaboração de atividades, entre outras, em que os vídeos do *Youtube* foram protagonistas. Para cada uma (que você de fato participou), conte-nos como foi sua experiência, levando em consideração a atividade em si e a dinâmica de realização, destacando possíveis aprendizados e também as dificuldades encontradas. (Para melhor responder esta questão, acesse o Moodle e relembre das atividades)

Atividade 1: Conhecendo os vídeos do *Youtube*

---

Atividade on-line 1: Leitura e discussão do texto KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n.10, p.47-56, set./dez. 2003 e vídeo “De olho na Educação”, TV Cultura.

---

Atividade 2: Analisando e discutindo duas atividades com vídeo (Otoniel e Anete)

---

Atividade 3: Analisando e discutindo uma atividade do TED-Ed - O problema do aniversário

---

Atividade 4: Escolhendo um vídeo e elaborando uma proposta de sala de aula (vídeos de probabilidade)

---

Atividade 5: O problema do raio da Terra

---

Atividade 6: Elaborando uma atividade com o  $M^3$

---

Atividade on-line 4: Leitura e discussão do texto MALTEMPI. Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.), Educação Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004. p.264-282.

---

5- Conte-nos agora o que você achou da atividade final do curso, que foi composta pela organização dos grupos, escolha de um vídeo e elaboração de uma proposta pedagógica com o vídeo escolhido, aplicação da proposta por membros do grupo e posterior avaliação e adequação. Lembre-se de apontar tudo o que julgar relevante.

6- Dentre os vídeos que trabalhamos ao longo do curso, quais deles você utilizaria em uma proposta pedagógica em sala de aula? Por quê? (Os vídeos utilizados foram: Trecho do filme *Os Normais 2*; O problema do aniversário - *TED-Ed*; Quem vai ganhar a copa - *Nerdologia*; Coisa de passarinho -  $M^3$ ; Por acaso, sabes o que é o acaso - *Isto é Matemática*; O que é aleatório - *Vsauce*; Probabilidade: conceitos básicos - *Equaciona Matemática*; O problema do raio da Terra - *Isto é Matemática*; Embalagens -  $M^3$ ; Caixa de Papel -  $M^3$ ).

7- Que contribuições em relação ao uso de vídeos no ensino de Matemática o curso te proporcionou?

8- Que contribuições o curso proporcionou à sua formação geral?

9- Você acha que o curso lhe proporcionou condições para elaborar atividades com vídeos? De que maneira?

10- Você se sente estimulado e desafiado a elaborar suas práticas de sala de aula com o uso de vídeos? Por quê?

11- Quais foram para você os maiores desafios e limitações que o curso apresentou?

12- Você acredita que este processo formativo lhe proporcionou algumas transformações, sejam de crenças e atitudes em relação ao uso das tecnologias e dos vídeos, ou de práticas pedagógicas? Quais foram essas transformações e porque acha que elas ocorreram?

13- Deixe agora, um comentário, sugestão, crítica ou o que mais desejar. Agradecemos sua participação e te damos os parabéns por ter chegado até aqui!

## **Apêndice R: Possíveis influências do Curso de Extensão: Vídeos do *Youtube* no Ensino de Matemática – 2019**

Após seis meses do término do curso Vídeos do *Youtube* no Ensino de Matemática, gostaríamos de saber sobre as possíveis influências que o curso trouxe para você enquanto docente bem como para suas práticas. O questionário possui apenas quatro questões e pedimos que responda com muita sinceridade e de forma bem completa, expondo suas reflexões, opiniões, angústias e relatando as práticas que julgar relevante.

Agradecemos imensamente a sua participação!

Nome: \_\_\_\_\_

1-) Desde o término do curso, você chegou a APLICAR alguma das atividades com vídeos que foi desenvolvida? (elaborada por você ou por outros) Se sim, conte um pouco como foi. Se não, conte por quê.

2-) Você chegou a ELABORAR uma nova atividade com vídeos (ou com outro recurso tecnológico) e aplicá-la com seus alunos durante este semestre? Se sim, conte um pouco como foi. Se não, conte por quê.

3-) Você acredita que sua participação no processo formativo em 2019 influenciou (e continua influenciando) suas práticas de ensino, bem como sua postura como professor? De que forma isso tem acontecido?

4-) Estamos enfrentando um novo contexto escolar, causado pela pandemia do COVID-19, que nos obrigou a utilizar as tecnologias para realizar nossas aulas e atividades. Você acredita que sua participação no curso Vídeos no Ensino de Matemática em 2019 contribuiu de alguma maneira para enfrentar este momento atual? De que maneira se deu essa contribuição?

## Apêndice S: Avaliação do Curso de Extensão: Vídeos do *Youtube* no Ensino de Matemática – 2020

Como atividade final do curso de extensão “Vídeos do *Youtube* no ensino de Matemática”, você deve responder ao questionário a seguir. O tempo estimado para respondê-lo é de 30 minutos e caso seja necessário revise a página do Moodle do curso para lembrar as atividades realizadas.

É muito importante que você responda com sinceridade e de forma completa, expondo suas opiniões, dificuldades, sentimentos e aprendizados.

Esperamos que este processo formativo tenha lhe trazido algumas contribuições, sejam profissionais e/ou pessoais, e que você continue em constante formação.

Agradecemos sua participação!

E-mail: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

- 1-) O curso atendeu suas expectativas iniciais? Comente apontando as razões.
- 2-) O curso, que foi planejado para ser semipresencial, precisou ser desenvolvido e concluído totalmente de forma remota, devido a pandemia do COVID-19. Como foi, para você, participar da formação sob essas circunstâncias? Você acredita que se as condições tivessem sido "normais" o curso, bem como a sua participação nele, teriam sido diferentes? Comente com detalhes.
- 3-) O curso foi pensado para ser uma formação com professores, em que todos participam coletivamente e de forma colaborativa, com discussões e atividades em grupo. Conte-nos o que você achou desta dinâmica, apontando benefícios e dificuldades em realizar as atividades dessa maneira.
- 4-) A atividade final do curso, que visava a elaboração e aplicação de uma atividade com vídeo, foi composta pela organização dos grupos, escolha de um vídeo e elaboração de uma proposta pedagógica com o vídeo escolhido, aplicação da proposta pelos membros do grupo e posterior avaliação e adequação. Como foi para você participar de todo esse processo? Aponte todos os
- 5-) Que contribuições em relação ao uso de vídeos no ensino de matemática o curso te proporcionou?
- 6-) Que contribuições o curso proporcionou à sua formação geral?
- 7-) Você acha que o curso lhe proporcionou condições para elaborar atividades com vídeos? De que
- 8-) Você se sente estimulado e/ou desafiado a elaborar suas práticas de sala de aula com o uso de
- 9-) Quais foram os maiores desafios e limitações que o curso apresentou?
- 10-) A participação por este processo formativo lhe causou algumas transformações? (Transformações que podem ser, por exemplo, com respeito a crenças e atitudes em relação ao

uso de tecnologias, especificamente de vídeos, ou em suas próprias práticas pedagógicas, ou ainda em você enquanto professor) Quais foram essas transformações e porque acha que elas ocorreram?

11-) Deixe agora, um comentário, sugestão, crítica ou o que mais desejar. Agradecemos sua participação e te damos os parabéns por ter chegado até aqui!

## **Apêndice T: Possíveis influências do Curso de Extensão: Vídeos do *Youtube* no Ensino de Matemática – 2020**

Passados alguns meses após o término do curso Vídeos do *Youtube* no Ensino de Matemática, gostaríamos de saber se sua participação no curso tem influenciado suas práticas, bem como seu modo de ser professor.

O questionário possui apenas quatro questões e pedimos que responda com muita sinceridade e de forma bem completa, expondo suas reflexões, opiniões, angústias e relatando as práticas que julgar relevante.

Agradecemos imensamente a sua participação!

Nome: \_\_\_\_\_

1-) Após o término do curso, você chegou a APLICAR alguma(s) das atividades com vídeos que foram desenvolvidas durante o curso? (elaborada por você, por seu grupo ou por outros) Se sim, conte um pouco como foi. Se não, conte por quê.

2-) Após o término do curso, você chegou a ELABORAR uma NOVA atividade com vídeo? Se sim, conte um pouco como foi. Se não, conte por quê.

3-) A pandemia da COVID-19 fez com que realizássemos o curso de forma totalmente remota, utilizando as tecnologias nos nossos encontros e atividades, assim como ainda acontece em todo o contexto escolar. De que maneira ter participado do curso tem contribuído para suas práticas diárias do ensino remoto?

4-) Você acredita que sua participação no processo formativo em 2020 pode vir a influenciar suas futuras práticas no ensino presencial, bem como sua postura como professor? De que maneira?