

Enseñanza aprendizaje en la producción de una actividad- matemática-con-video Aprendizagens docentes na produção de uma atividade- matemática-com-vídeo

Marília Franceschinelli de Souza, Samuel Rocha de Oliveira

Data do recebimento: 22/07/2022

Data de aceitação: 20/11/2022

Resumen	<p>Este artículo presenta un extracto de una investigación más amplia que investigó la experiencia docente en un curso de formación centrado en el trabajo con videos y basado en el concepto de Cyberformación. Con esto, nuestro objetivo es identificar y comprender la enseñanza aprendizaje situada en un episodio que aborda el movimiento de elaboración de una actividad-con-video desarrollada por un grupo de participantes del curso, que se presentan en forma de narrativa analítica. Como resultado, destacamos el aprendizaje como transformación de ideas y concepciones sobre el trabajo con videos, el aprendizaje como pertenencia al grupo de trabajo y como participación y cómo hacer una actividad-con-video.</p> <p>Palabras clave: Ciberformación, Youtube, Tecnologías Digitales, Formación del Profesorado, Educación Matemática</p>
Abstract	<p>This article presents an excerpt from larger research that investigated the teaching experience in a training course focused on working with videos and based on the concept of Cybereducation. With this, our goal is to identify and understand the teaching learning situated in an episode that addresses the movement of elaboration of a activity-with-video developed by a group of course participants, which are presented in the form of an analytical narrative. As a result, we highlight learning as a transformation in ideas and conceptions about working with videos, learning as belonging to the work group and as participation and how to do a activity-with-video.</p> <p>Keywords: Cybereducation, Youtube, Digital Technologies, Teacher Training, Mathematics Education</p>
Resumo	<p>Este artigo apresenta um recorte de uma pesquisa maior que investigou a experiência docente em um curso de formação focado no trabalho com vídeos e baseado na concepção da Cyberformação. Com isso, nosso objetivo é identificar e compreender as aprendizagens docentes situadas em um episódio que aborda o movimento de elaboração de uma atividade-com-vídeo desenvolvida por um grupo de participantes do curso, que são apresentadas na forma de narrativa analítica. Como resultados, destacamos uma aprendizagem como transformação nas ideias e concepções sobre o trabalho com vídeos, uma aprendizagem como</p>

pertencimento e como participação no grupo de trabalho e uma aprendizagem como fazer uma atividade-com-vídeo.

Palavras-chave: Cyberformação, Youtube, Tecnologias Digitais, Formação de Professores, Educação Matemática

1. Introdução

Há algumas décadas o vídeo vem se mostrado como um recurso potencial para os processos de ensino e de aprendizagem (Moran, 1995; Ferres, 1992). Na última década, a internet rápida e o surgimento de plataformas de compartilhamento, 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. Frente a isso, Barros (2019) destaca que nós, professores, podemos “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). Para tanto, a constante formação docente, que possibilite refletir e discutir nossas ações em consonância com a utilização de tecnologias, se torna ainda mais imprescindível.

Este artigo apresenta um recorte da pesquisa de doutorado da primeira autora (Souza, 2022), que foi orientada pelo segundo autor, que buscou investigar a experiência das/dos docentes que iniciavam seus processos de Cyberformação, proporcionada pela participação em um curso de formação com o foco no trabalho com vídeos digitais, e da formadora-pesquisadora (primeira autora deste artigo), que, ao mesmo tempo, vivenciou e fez parte da experiência.

No presente artigo, abordamos um episódio da segunda edição do curso, que ocorreu durante o primeiro semestre de 2020 e que, por conta da pandemia da COVID-19, foi realizado de forma remota, com encontros síncronos e com encontros assíncronos. O episódio retrata um movimento de produção e discussão de uma proposta de aula desenvolvida por um grupo de docentes que participaram do curso. Com isso, temos como objetivo identificar e compreender algumas aprendizagens docentes situadas nesse contexto, que serão apresentadas na forma de narrativa analítica.

2. Aprendizagem docente em contextos de Cyberformação

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.

A Cyberformação com *professories*¹ que ensinam matemática entende as Tecnologias Digitais (TD) como partícipes na constituição do conhecimento matemático, não as tomando como um auxílio, uma ferramenta, ou uma forma de

¹ A concepção da Cyberformação apresenta o gênero neutro na grafia do termo *professories*, trazendo 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).

motivação. Dessa forma, não há aqui um uso pelo uso, mas sim, um trabalho, uma experiência com TD, sendo elas um meio de transformação - da sociedade, das/dos docentes, do ensino e da aprendizagem.

Nesse sentido, a Cyberformação envolve uma complexidade de dimensões que perpassam o ser professora/professor, e que são entendidas aqui como direções/movimentos/fluxos em meio os quais podem ser realizadas diversas ações. São elas as dimensões filosófica, social, temporal, cultural, pedagógica, específica (matemática, no nosso caso), tecnológica, política, entre outras, que compõem a imagem desejada de quem ensina matemática, e que se movimentam e se conectam mutuamente, misturando-se umas com as outras, como se fossem tintas de diferentes cores (Vanini, 2015).

Destaco, aqui, as *dimensões específica (matemática), pedagógica e tecnológica*, não por serem mais importantes do que outras, mas por serem aquelas que são evidenciadas na narrativa analítica apresentada neste artigo. A *dimensão específica (matemática)* é entendida como o fazer matemático (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. 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. 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.

A *dimensão tecnológica*, por sua vez, se configura pela “compreensão do uso de recursos tecnológicos como parte do processo cognitivo” (Rosa, 2015, 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-TD, pensarem-com-TD e saberem-fazer-com-TD*, em que a constituição de conhecimento acontece com esses recursos.

Esse *ser-com-TD* é a vivência no ambiente ou com recurso digital de forma intencional, que possibilita um *pensar-com-TD*, ou seja, se perceber com elas de forma a refletir sobre seu modo de pensar, condicionando e moldando o pensamento. Além disso, quando há uma ação com vontade e senso de realização, em que eu me perceba fazendo e reflita sobre aquilo, ocorre um *saber-fazer-com-TD*.

Portanto, 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-TD, pensar-com-TD e saber-fazer-com-TD*. Com isso, toma como prática a elaboração de atividades-matemáticas-com-TD², 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

² Os hifens indicam que se trata de atividades que não existem sem a presença do vídeo, “o que amplia o leque de possibilidades de sentido para a matemática produzida” (Mussato; Rosa, 2015, p. 41).

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, 2016).

Diante disso, podemos afirmar que as ações de Cyberformação possibilitam o desenvolvimento de muitas aprendizagens docentes de suas/seus participantes. Vilas Boas e Barbosa (2016) definem a aprendizagem docente como uma 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. Para Fiorentini (2020), as aprendizagens docentes podem ocorrer por meio das inúmeras relações com o mundo, particularmente em contextos de formação, por exemplo com a problematização das práticas docentes; da negociação, construção, investigação e análise de outras práticas de ensinar e aprender; da elaboração de novos materiais didáticos para o ensino de matemática, entre outras situações.

Nesse sentido, a concepção de formação docente que é considerada nas ações formativas é fundamental para as aprendizagens que lá ocorrem. De acordo com Souza (2022), 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 (Lave; Wenger, 1991; Wenger, 1998), possibilitando 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.

Souza (2021; 2022) afirma que existe uma relação entre os atos de *ser-com-TD*, *pensar-com-TD* e *saber-fazer-com-TD* com as formas de aprender propostas por Cristóvão e Fiorentini (2018). Assim, considera que

[...] ao *ser-com-TD*, as/os docentes [em Cyberformação] 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 *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 (Souza, 2022, p. 132).

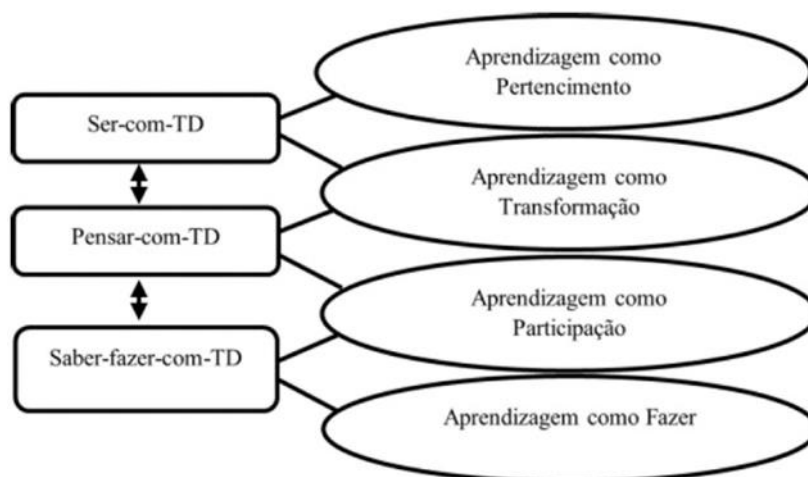


Figura 1. Relação entre os atos de ser-com-TD, pensar-com-TD e saber-fazer-com-TD com as formas de aprender propostas. **Fonte:** Souza (2022).

Essa relação evidenciada pela autora deu origem aos eixos de análise de aprendizagens docentes que guiaram a escrita da narrativa analítica apresentada na seção 4 deste artigo. A metodologia adotada na pesquisa e na escrita da narrativa será abordada a seguir.

3. Metodologia de Pesquisa

Este artigo apresenta um recorte de uma pesquisa de doutorado (Souza, 2022), de natureza qualitativa, que seguiu a metodologia da Pesquisa Narrativa (Clandinin; Conelly, 2011). Sobre essa metodologia, Cristóvão e Fiorentini (2018) afirmam que ela se configura 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 pesquisa investigou a experiência das/dos docentes que iniciavam seus processos de Cyberformação, proporcionada pela participação em um curso de formação com o foco no trabalho com vídeos digitais, e da formadora-pesquisadora (primeira autora deste artigo), que, ao mesmo tempo, vivenciou e fez parte da experiência.

O curso de formação desenvolvido na pesquisa em questão, recebeu o nome de ‘Vídeos do *Youtube* no Ensino de matemática’ e ocorreu no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP, campus Hortolândia³. Contou com 40 horas de duração e teve como alguns dos objetivos, promover uma formação com TD de maneira integrada, tendo em vista as dimensões da Cyberformação, e proporcionar vivências para que as/os docentes desenvolvessem suas próprias atividades-matemáticas-com-vídeos-digitais. Neste artigo, abordamos a edição do curso que ocorreu durante o primeiro semestre de 2020 que, por conta da pandemia da COVID-19, foi realizado de forma remota, com encontros síncronos (por meio do *Google Meet*) e com encontros assíncronos (por meio do *Moodle*). Com isso, temos como objetivo identificar e compreender algumas aprendizagens docentes situadas nesse contexto.

³ O IFSP, campus Hortolândia, autorizou a realização e divulgação de seu nome na pesquisa.

Os textos de campo⁴ produzidos na pesquisa foram compostos por questionários aplicados durante o curso; transcrições das gravações dos encontros; registros das atividades realizadas; relatos escritos pelas/pelos docentes no decorrer do curso; e anotações no diário de campo da pesquisadora.

O episódio abordado neste artigo se refere ao desenvolvimento da atividade 4 do curso, intitulada “Escolhendo um vídeo e elaborando uma proposta de sala de aula”, que convidava as/os docentes a produzirem uma proposta de atividade de sala de aula com um dos vídeos pré-selecionados pela formadora. Foram selecionados cinco vídeos do *Youtube* que abordam os conceitos de acaso, experimentos aleatórios e probabilidade, de diferentes maneiras⁵.

A escolha do tema Probabilidade para os vídeos apresentados se deu por diversas razões, entre elas o extenso número de vídeos sobre esse assunto, cada um com uma característica diferente, e a percepção, a partir da experiência docente da formadora, de que a probabilidade é um conteúdo matemático considerado difícil tanto por estudantes quanto por docentes⁶. De acordo com Lopes (2008), a formação docente, geralmente, 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, acreditamos 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.

Após a escolha de um vídeo, feita individualmente pelas/pelos docentes, foram montados grupos de trabalho de acordo com tal escolha. Então, cada grupo se reuniu separadamente (via *Google Meet*) para discutir e planejar sua proposta de aula e, após isso, socializar com toda a turma de participantes.

A seguir, apresentamos uma narrativa analítica referente ao movimento de produção e discussão da proposta de aula desenvolvida por um dos grupos, que foi formado pela professora Carina e pelos professores André e Daniel⁷, apresentando, assim, as aprendizagens docentes que estavam ocorrendo no curso.

Como forma de organização, os dados apresentados estão identificados da seguinte maneira: (Professora/Professor, Identificação da Atividade, Local em que ocorreu, data). 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

⁴ Na Pesquisa Narrativa, os dados da pesquisa são chamados de textos de campo.

⁵ Os vídeos selecionados foram *Coisa de Passarinho* (<https://youtu.be/EuPGf5ul6y0>), *Quem vai ganhar a copa?* (<https://youtu.be/5CsfRfEFKv0>), *Por acaso sabes o que é o acaso?* (<https://youtu.be/N6cWt9qq3Y4>), *O que é aleatório* (<https://youtu.be/9rly0xY99a0>) e *Probabilidade Conceitos Básicos* (<https://youtu.be/8g571hUvgeo>).

⁶ Ponte e Núñez (2019) apontam algumas pesquisas acerca dessa dificuldade percebida pela formadora do curso (primeira autora deste artigo).

⁷ Todas/todos as/os docentes participantes do curso autorizaram a divulgação de seus nomes.

nas falas de modo a eliminar interjeições, vícios de linguagem e trechos que não tiveram relações com a discussão em questão.

4. “Conseguimos manipular o acaso?” – O processo de produção de uma atividade-com-vídeo

Desde o início do curso, André, Carina e Daniel estavam manifestando muitas afinidades em suas participações, por isso, a escolha do mesmo vídeo pelos três não foi uma surpresa.

O professor André possuía seis anos de experiência como docente e, na época, estava lecionando em duas escolas, sendo uma do Programa de Ensino Integral (PEI)⁸, totalizando quase 60 horas de aulas semanais de trabalho. No início do curso, 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. 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*”.

Já a professora Carina possuía mais de dez anos de experiência em sala de aula e havia feito cursos de especialização e mestrado profissional. Além disso, atuou como professora supervisora no PIBID⁹, juntamente com estudantes do curso de Licenciatura em Matemática do IFSP de Hortolândia. 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, devido aos seus poucos recursos. Aliado a isso, as poucas vezes que havia tentado utilizar algum recurso tecnológico, suas experiências tinham sido frustrantes.

O terceiro integrante do grupo, Daniel, era formado em Física e Matemática, tendo realizado seu mestrado em Teoria de Campos em Cosmologia. Manifestava

8 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).

9 O PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – é um programa de incentivo e valorização do magistério e de aprimoramento do processo de formação de docentes para a educação básica.

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 do curso: “*uma disciplina eletiva no PEI sobre Mídias Digitais, gravações e edição de vídeos, Stop Motion¹⁰, 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 partícipe da constituição do conhecimento, não mais como ferramenta, mas como meio/recurso” (Rosa, 2022), que pode alterar o processo cognitivo de aprendizagem.

Durante o desenvolvimento da primeira atividade proposta no curso, em que as/os docentes puderam visitar de forma livre alguns canais e vídeos do *Youtube* que poderiam ser utilizados em suas aulas e, assim, pensarem em uma proposta pedagógica com um desses vídeos, André, Carina e Daniel apresentaram as seguintes ideias de utilização de vídeos em suas aulas:

Usaria o vídeo [...] “Reinventar a roda” (https://youtu.be/fK_v-hyMrUo) [na disciplina] 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) [...] 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).

¹⁰ *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 “O ciclo trigonométrico” (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).

Notamos que 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.

Quando começaram a desenvolver a atividade 4, “Escolhendo um vídeo e elaborando uma proposta de sala de aula”, André, Carina e Daniel se reuniram e criaram um grupo no *Whatsapp* para que conseguissem trocar ideias sobre a atividade. Na reunião marcada¹¹ para sistematizar a proposta, o grupo apresentou uma atividade muito diferente daquelas que haviam pensado inicialmente no curso.

O grupo escolheu trabalhar com o vídeo “Quem vai ganhar a Copa?”, do canal *Nerdologia*¹², para discutir conceitos de probabilidade em uma atividade que fosse realizada de forma presencial. Esse vídeo 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*¹³, e aborda os conceitos de probabilidade por meio 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.

As discussões apresentadas nesse 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, por meio de um exemplo com pilotos de caça, o narrador 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.

Feita a escolha do vídeo, o grupo deu início ao 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.

¹¹ As reuniões aconteciam por meio do software de videoconferência *Google Meet*

¹² <https://youtu.be/5CsfRfEFKv0>

¹³ 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).

[...] A gente teria uma roda de conversa, eu ouviria a opinião deles, e aí eu lançaria isso daí, né. O que vocês acham de a 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... [...]*

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, 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, “O que vocês acham de a gente olhar os carros na rua? Qual é a probabilidade de passar um tal modelo, tal cor, [...]”. Carina acrescentou uma sugestão de 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. Com isso,

poderiam desenvolver questões explorando essa discussão, para que as/os estudantes pudessem refletir sobre outras situações como aquela apresentada pelo vídeo, em que “[u]m 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”.

O grupo continua a explorar as ideias e negociar as estratégias para a atividade:

Daniel: Depois que discutiu 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 [...] 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 [...] Eles [estudantes] 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)

Daniel mostra sua preocupação em “fazer um pouco do cálculo e probabilidade para eles terem uma noção de quantidade”, o que está associado à sua 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 1 mostra a atividade que foi apresentada pelo grupo na socialização das propostas produzidas, que reifica tudo que foi negociado durante as discussões de elaboração.

Do canal Nerdologia, disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=5CsfRfEFKv0>

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?

Após a apresentação do vídeo para todos, a atividade apresentará aos alunos algumas questões disparadoras como, por exemplo:

Quem será o campeão do campeonato brasileiro?

- ✓ Se um atleta está com baixo rendimento e leva uma bronca do seu técnico ele melhorará?
- ✓ Se um atleta está indo muito bem em uma determinada competição, ele tende a relaxar e cair de rendimento?
- ✓ E a principal questão disparadora seria: CONSEGUIMOS MANIPULAR O ACASO? O QUE É O ACASO?

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 coleta de dados/contagem de carros que passaram por uma determinada rua em um determinado tempo. Os professores terão o cuidado de manipular, 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.

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. [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?

Quadro1. Atividade Probabilidade – Quem vai ganhar a copa? – 07/05/2020. **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 foi 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 rica negociação 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, “contribuí[ndo] para que surgisse um novo olhar, mais reflexivo, com relação à tecnologia” (Nunes, 2011, pp. 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-TD*, *pensar-com-TD* e *saber-fazer-com-TD* (Rosa, 2008).

Durante a socialização da proposta com todas as pessoas do curso, André destacou o trabalho cooperativo e colaborativo que tiveram e como foram “*até meio ousados [na elaboração da atividade], porque o vídeo, ele é complexo*”. Nesse momento também 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, Marília questiona 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 1) 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 pela formadora acerca da questão disparadora que haviam proposto fomenta o entrelaçamento das dimensões matemática, pedagógica e tecnológica da Cyberformação, pois ao problematizar, com todo o grupo, ela expos suas 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 aconteceriam 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 lançarem 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]*”.

5. Considerações finais

A elaboração da atividade descrita neste recorte de pesquisa, parece ter mostrado para o grupo que trabalhar com tecnologias, em especial com vídeos, não significa usá-los apenas para entreter ou motivar as/os estudantes. Consolida-se, 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-o-vídeo*, o grupo pôde desenvolver uma atividade *pensando-com-o-vídeo*, instigando a criatividade e propondo tarefas interessantes com a temática proposta naquela mídia. 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 essas concepções e com o grupo de trabalho. 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*.

Essa primeira atividade produzida pelo grupo foi apenas o início de suas trajetórias no curso de formação, que foi marcada pela identificação com as práticas que estavam sendo ali vivenciadas. Dessa forma, o grupo manifestou um “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, ao tomarem o próprio contexto escolar como objeto de estudo e sistematização, pois o grupo produziu uma atividade para ser implementada em suas salas de aula, foi possível que as 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).

Por fim, destacamos as *aprendizagens como fazer* da formadora, que se dispôs a fomentar reflexões pedagógicas acerca do desenvolvimento da atividade que o grupo estava elaborando, chamando a atenção para aspectos-chave da atividade elaborada (de Oliveira; Cyrino, 2019).

6. Referências

- Barros, A. P. R. M. (2019). *Práticas culturais (re)constituídas quando aulas de Matemática são mediadas pela internet em um ambiente híbrido*. (Tese de Doutorado). Universidade Estadual Paulista (Unesp), Rio Claro, SP, Brasil.
- Clandinin, D. J., & Connelly, F. M. (2011). *Pesquisa narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa*. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEI/UFU. Uberlândia, MG: EDUFU, 2011.
- Cristóvão, E., & Fiorentini, D. (2018). Eixos para analisar a aprendizagem profissional docente em comunidades de professores. *UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 52, 11-33.
- Dantas, D. M. (2015). *A Criatividade Tecnológica na Construção de Atividades com Professores de Matemática em Cyberformação*. (Dissertação de Mestrado), Universidade Luterana do Brasil, Canoas, RS, Brasil.
- Florentini, D. (2020). Formação de professores de e que ensinam matemática: o que necessitamos fazer Hoje para melhorar o Amanhã. In *I Conferência Virtual CIEspMat*. Canal do CIEspMat no YouTube. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=91dUsvus7wl>.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Lopes, C. E. (2008). O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. *Cadernos Cedes*, 28, 57-73.
- Mussato, S. (2016). *Cyberformação com Professores de Matemática a Distância: horizontes que emergem de diferentes contextos culturais*. (Tese de Doutorado), Universidade Luterana do Brasil, Canoas, RS, Brasil.
- Nunes, J. A. (2011). *Design instrucional na Educação Matemática: trajetória de um professor de matemática que elabora atividades sobre Funções trigonométricas com a calculadora HP 50g*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Luterana do Brasil, Canoas, RS, Brasil.
- de Oliveira, L. M. C. P., & Cyrino, M. C. D. C. T. (2019). *Ações de uma formadora no desenvolvimento da agência profissional de professoras de uma Comunidade de Prática*. *Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 21(2), 513-538.
- Pazuch, V. (2014). *Cyberformação semipresencial: a relação com o saber de professores que ensinam matemática*. 2014. (Tese de Doutorado), Universidade Luterana do Brasil, Canoas, RS, Brasil.

- Rosa, M. (2008). *A Construção de identidades online por meio do Role Playing Game: relações com o ensino e aprendizagem de matemática em curso à distância*. (Tese de Doutorado). Universidade Estadual Paulista (Unesp), Rio Claro, SP, Brasil.
- Rosa, M. (2015) Cyberformação com professores de Matemática: interconexões com experiências estéticas na cultura digital. In Rosa, M., Bairral, M. A. & Amaral, R. B. (Orgs). *Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância: pesquisas contemporâneas*. (pp. 57-96). São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Rosa, M. (2022). Cyberformação com professorias de matemática: a compreensão da héxis política à pedagogia queer. In Esquinca, A. C., *Estudos de Gênero e Sexualidades em Educação Matemática: tensionamentos e possibilidades* (pp. 206-246). Brasília, DF: SBEM.
- Rosa, M., & Dantas, D. M. (2020). Criatividade tecnológica: um estudo sobre a construção de atividades-matemáticas-com-tecnologias-digitais por professores/as em cyberformação. *Zetetike*, (28), 1-21.
- Seidel, D. J. (2013). *O professor de Matemática Online percebendo-se em Cyberformação*. (Tese de Doutorado). Universidade Luterana do Brasil, Canoas, RS, Brasil.
- Skovsmose, O. (2000). Cenários para Investigação. Tradução: Barbosa, C. J. *Bolema*, 13(14).
- Souza, M. F. (2021). Aprendizagens docentes de uma professora durante um processo de Cyberformação com vídeos do Youtube. In *Anais do VIII Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, (pp. 1215-1230). Uberlândia, MG, Brasil.
- Souza, M. F. (2022). *Cyberformação e vídeos digitais no ensino de matemática: trajetórias de aprendizagem docente*. (Tese de Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.
- Souza, M. F., & Rosa, M. (2021). Cyberformação, produtos cinematográficos e produção de aulas de matemática: em busca de uma educação matemática libertadora. *Educação Matemática em Revista*, 27(71), 72-95.
- Vanini, L. (2015). *A Construção da Concepção da Cyberformação por Professores e Tutores de Matemática Online na Formação Continuada e na sua Prática: uma análise bourdieana*. (Tese de Doutorado). Universidade Luterana do Brasil, Canoas, RS, Brasil.
- Vilas Boas, J., & Barbosa, J. C. (2016). Aprendizagem do professor: uma leitura possível. *Ciência & Educação (Bauru)*, 22, 1097-1107.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge university press.

Souza, Marília Franceschinelli de: Professora de Matemática do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), Câmpus Hortolândia. Mestre em Matemática pelo PROFMAT (2014), realizado na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Doutora em Ensino de Ciências e Matemática, pelo PECIM, Unicamp (2022). Atua na formação inicial e continuada, com foco de trabalho com Tecnologias digitais no ensino de matemática. marilia@ifsp.edu.br. [0000-0003-4812-5315](tel:0000-0003-4812-5315). Brasil.

Oliveira, Samuel Rocha de: Professor Livre Docente da Universidade Estadual de Campinas no departamento de Matemática Aplicada desde 1996. Bacharel (1983) e mestre (1986) em Física pela Universidade de Brasília e Ph.D.(1992) in Physics pela University of Texas at Austin. Tem pesquisa em Física-Matemática e tem atuado também na área de Educação Matemática e de Divulgação Científica, principalmente nos seguintes temas: recursos didáticos digitais, objetos de aprendizagem, aprendizagem de matemática em multimídia digital, produção de programas de áudio e vídeo e tecnologias no ensino de matemática. samuel@ime.unicamp.br. [0000-0001-9219-1112](tel:0000-0001-9219-1112). Brasil.