

A produção de vídeos de Matemática na formação inicial do professor

Cícero Nachtigall¹

Carla Denize Ott Felcher²

Resumo: O objetivo deste artigo é problematizar a importância da produção de vídeos de Matemática na formação inicial do professor, considerando que os vídeos estão presentes no dia a dia e apresentam potencial pedagógico para o ensino. O percurso metodológico consistiu, primeiramente, na produção de vídeos na disciplina de Matemática Elementar: Funções Transcendentais, do curso de Licenciatura em Matemática, que aconteceu no formato remoto, em 2021 e 2022. Os estudantes produziram um total de 182 vídeos sobre conteúdos da disciplina em tela. Posteriormente, foram convidados a responderem um formulário no *Google Forms* sobre o processo de produção. Os resultados apontam que os discentes vivenciaram desafios e aprendizagem, notadamente em relação às tecnologias digitais, bem como aprendizagens referentes a conceitos matemáticos e à docência. Por fim, destaca-se a importância de estratégias pedagógicas com tecnologias digitais nas diferentes disciplinas, contribuindo para a formação docente.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. Matemática. Produção de Vídeos. Formação de Professores.

The production of Mathematics videos in initial teacher training

Abstract: The objective of this article is to problematize the importance of the production of Mathematics videos in the initial training of the teacher, considering that the videos are present in everyday life and have pedagogical potential for teaching. The methodological course consisted primarily in the production of videos in the Elementary Mathematics subject: transcendental functions, of the Mathematics Degree Course, which took place in remote format, in the year 2021 and 2022. The students produced a total of 182 videos on the subject's content on screen. Subsequently, they were invited to respond to a form on Google Forms about the production process. The results indicate that the students experienced challenges and learning, notably in relation to digital technologies, as well as learning in relation to mathematical concepts and teaching. Finally, the importance of pedagogical strategies with digital technologies in different disciplines is highlighted, contributing to teacher training.

Keywords: Digital Technologies. Math. Video Production. Teacher Training.

La producción de videos de Matemáticas en la formación inicial docente

Resumen: El objetivo de este artículo es problematizar la importancia de la producción de videos de Matemáticas en la formación inicial del docente, considerando que los videos están presentes en el cotidiano y tienen potencialidad pedagógica para la enseñanza. El curso metodológico consistió principalmente en la producción de videos en la asignatura Matemática Elemental: funciones

¹ Universidade Federal de Pelotas — Pelotas (RS), Brasil. ✉ cicero.nachtigall@ufpel.deu.br 
<http://orcid.org/0000-0003-3869-0062>.

² Universidade Federal de Pelotas — Pelotas (RS), Brasil. ✉ carla.felcher@ufpel.deu.br 
<https://orcid.org/0000-0002-9733-9451>.

trascendentales, de la Licenciatura en Matemáticas, que se desarrolló en formato remoto, en el año 2021 y 2022. Los estudiantes produjeron un total de 182 videos sobre los contenidos. Posteriormente, se les invitó a responder un formulario en Google Forms sobre el proceso de producción. Los resultados indican que los estudiantes experimentaron desafíos y aprendizajes, especialmente en relación con las tecnologías digitales, así como aprendizajes en relación con los conceptos matemáticos y la enseñanza. Finalmente, se destaca la importancia de las estrategias pedagógicas con tecnologías digitales en diferentes disciplinas, contribuyendo a la formación docente.

Palabras clave: Tecnologías Digitales. Matemáticas. Producción de Vídeo. Formación de Profesores.

1 Introdução

A pandemia de Covid-19, além de causar muitas mortes – em agosto de 2022, o Brasil ultrapassou 680 mil óbitos (WHO, 2022) –, impôs mudanças significativas no mundo. A educação foi um dos contextos que sofreram e vêm sofrendo os impactos do poder do vírus SARS-CoV-2, haja vista que milhões de docentes, estudantes e gestores educacionais foram desafiados a migrarem, abrupta e compulsoriamente, do modelo de aulas presenciais para as remotas. De acordo com Borba, Souto e Canedo Júnior (2022), dormimos professores do presencial e acordamos docentes do ensino remoto.

Com efeito, esse modelo de ensino, denominado *remoto*, foi uma experiência desafiadora para muitos docentes e estudantes, pois a tecnologia passou a assumir papel indispensável para a mediação pedagógica. Dos professores, exigiu um grande esforço adaptativo, não somente na reformulação de materiais didáticos, formas de comunicação e avaliação, mas no que se refere ao próprio fazer docente em suas diversas dimensões. Nesse sentido, Felcher e Bierhalz (2022) destacam que esses profissionais se sentiram atarefados, com muitos deveres a serem cumpridos e com o desafio de inserir as tecnologias digitais (TD) nas práticas educativas, em algumas situações, sem formação para tal.

Se o ensino remoto ficará marcado pela insegurança frente aos novos desafios, em especial no que se refere à integração compulsória em alguns casos, o emprego das tecnologias digitais nas práticas educativas, por outro lado, representou um convite à autonomia, à flexibilização de dias, locais e horários de estudo e à reinvenção dos sujeitos implicados no processo educativo. Nessa perspectiva, Pereira *et al.* (2018, p. 2010) destacam que “a tecnologia tem contribuído, cada vez mais, para que os jovens se apropriem de novas maneiras de se comunicar, novas formas de

trabalhar e novos modos de acessar o conhecimento”. Ou seja, um terreno fértil para experimentar práticas colaborativas e a adoção de diferentes estratégias e metodologias de ensino.

Entre as diversas questões que se evidenciaram nesse período, encontram-se aquelas relacionadas à formação de professores e professoras de Matemática no concernente à experimentação do uso das TD. Nesse âmbito, Cruz, Loss e Motta (2021) debruçam-se sobre a formação docente orientada para o uso das tecnologias digitais na educação a partir da grade curricular obrigatória de cursos de Licenciatura em Matemática.

No contexto de intenso uso das TD, os vídeos – que já faziam parte da vida pessoal e estudantil – conquistaram ainda mais espaço. Além do uso para diversão, entretenimento, Felcher, Bierhalz e Folmer (2019) apontam, segundo pesquisa, que 95,5% dos licenciandos em Matemática utilizam o *YouTube* para esclarecerem dúvidas sobre os conceitos matemáticos. Esse tipo de uso dos vídeos antecede a pandemia e se restringe ao pessoal, pois o estudante utilizava esse recurso para seus estudos. Porém, o uso dos vídeos no contexto remoto é ampliado, de modo que mais professores os utilizem como recurso pedagógico, produzindo e proporcionando aos estudantes a possibilidade de criarem seus próprios vídeos.

A produção de vídeos de Matemática pelo discente o coloca na condição de autor do processo, concorrendo para modificar o cenário de ensino de Matemática ainda tão pautado na resolução de exercícios. Por isso, o objetivo deste texto é problematizar a importância da produção de vídeos de Matemática na formação inicial do professor. Para tal, foi desenvolvida uma intervenção pedagógica, no ensino remoto, na disciplina de Matemática Elementar: Funções Transcendentais, do curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública federal, localizada no Rio Grande do Sul, de modo que os licenciandos produziram 182 vídeos de Matemática.

2 A produção de vídeos de Matemática e a formação do professor

A Educação Matemática é uma área rica em debates, discussões e disposições. No âmbito das TD, uma importante tendência, antes da pandemia da Covid-19, era vivenciar a quarta fase das TD no ensino. A esse respeito, Borba, Souto e Canedo Júnior (2022, p. 14) questionam: “qual a participação das pesquisas no ensino remoto emergencial?” Para os autores, há indicativos de que os estudos

produzidos em TD não foram consultados no sentido de apoiar as práticas educativas desenvolvidas no ensino remoto.

Em relação às fases das TD no ensino de Matemática, Borba, Silva e Gadani (2015) sublinham que a primeira fase é conhecida pelo Logo, o *software* da tartaruga, que surgiu por volta do ano de 1985 e trabalha com programação. Os *softwares* de geometria são o destaque da segunda fase, por volta de 1995, entre eles, o *Winplot* e o *Cabri Géometre*. A terceira fase, em 1999, é caracterizada pela internet, proporcionando a realização de cursos *on-line* para os professores. A transformação para uma internet rápida marcou a quarta fase, caracterizada pelas múltiplas possibilidades de uso das tecnologias digitais: *softwares*, aplicativos, redes sociais, ambientes virtuais de aprendizagem, celulares em sala de aula, produção e/ou compartilhamento de vídeos, entre outros.

Embora os vídeos sejam destaque na quarta fase das TD, sua chegada às escolas é anunciada por Moran (1995). Porém, essa temática, não recente, apresenta múltiplas facetas, como a produção de vídeo pelo estudante, denominada *videoprocesso*. Nessa modalidade, consoante Ferrés (1996), há uma dinâmica de aprendizagem na qual os estudantes se sentem criadores, protagonistas, pois a participação, a responsabilidade e a tomada de decisões estão presentes nas diversas etapas do processo. Isso está relacionado à ideia de que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua construção (FREIRE, 1996).

Para Borba, Souto e Canedo Júnior (2022), a difusão da produção de vídeos por estudantes ganhou um novo impulso com o advento da pandemia da Covid-19. A estratégia em questão possibilita que alunos e professores reorganizem as ideias matemáticas e as expressem de uma maneira diferente daquela que é geralmente adotada em sala de aula, usando ambiente, *script*, roupas, oralidade, escrita, *software*, sons e poemas diferentes, entre outros elementos (DOMINGUES e BORBA, 2021).

Uma vez que os vídeos têm natureza multimodal, o que pode contribuir para romper com as práticas chamadas bancárias, eles tornam o processo de ensino e aprendizagem mais aprazível, pois proporcionam a construção de um raciocínio matemático menos formal e mais próximo das atividades diárias (BORBA; SOUTO e CANEDO JÚNIOR, 2022). Sem dúvidas, a produção de vídeos dialoga com o mundo do estudante, o mundo tecnológico, da imaginação e da criatividade, que, combinados, podem resultar em aprendizagem matemática. Para Domingues e Borba

(2021, p. 264), “a produção de um vídeo, aliada às motivações e particularidades de cada aluno, favorece a produção de conhecimento”.

Desse modo, a produção de vídeo pelo estudante é uma forma de uso não domesticado da tecnologia digital. Por isso, Borba, Silva e Gadanidis (2015) trazem a lume a importância de não utilizar as tecnologias digitais ancoradas em práticas tradicionais, nas quais os alunos continuam apenas reproduzindo e memorizando. Afinal, as TD podem ser potencializadoras da aprendizagem, mas sua eficácia educativa dependerá da forma como é empregada e do quanto estiver na mão do estudante (FERRÉS, 1996). Nessa perspectiva, Veiga e Barrére (2022) sugerem os vídeos interativos como recurso potencializador da aprendizagem de conteúdos de trigonometria.

A fim de que a tecnologia digital seja potencializadora da aprendizagem, o professor é fundamental no processo, não como o detentor do saber, mas como aquele que planeja e faz as devidas mediações ao longo do processo, questionando, motivando, auxiliando. Para tanto, a formação docente é um processo complexo e permanente, ainda mais quando se trata de tecnologias digitais, as quais são reinventadas com tamanha velocidade. Inclusive, para Borba, Souto e Canedo Júnior (2022), são raros os casos em que os professores conseguem utilizar uma dada TD sem que ela já tenha sido superada por uma novidade, seja em relação a uma atualização, seja um novo lançamento.

Vanini *et al.* (2013) aduzem que o professor em formação deve vivenciar o ambiente tecnológico, visto que, ao fazer esse uso, está descobrindo e construindo inúmeras possibilidades. O que está em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2015), que evidenciam a necessidade de garantir que a formação inicial contemple as tecnologias digitais, de modo que o futuro professor seja capaz de “relacionar a linguagem dos meios de comunicação à educação, nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento da aprendizagem” (BRASIL, 2015).

É importante que o professor conduza o processo de aprendizagem, de forma que o estudante desenvolva as suas capacidades e aprenda a aprender, o que vai além de resolver listas de exercícios. No entanto, para Vanini *et al.* (2013), independente da sua formação, o professor nunca estará “tecnologicamente pronto” para enfrentar as situações decorrentes da prática educativa. Logo, é importante,

segundo Felcher e Bierhalz (2022), que o docente esteja aberto a refletir sobre as suas próprias práticas, a aprender com seus alunos, com as oportunidades e os desafios decorrentes da TD, em especial, aprender as experiências proporcionadas pela pandemia que assolou o mundo.

3 O percurso metodológico

A perspectiva metodológica adotada nesta investigação se insere no campo das pesquisas qualitativas que, Segundo Yin (2016), caracterizam-se pelo estudo de situações reais, dos significados atribuídos, opiniões e perspectivas dos participantes do estudo, em seus respectivos contextos. O autor destaca ainda que, pesquisas dessa natureza, distinguem-se por utilizarem mais de uma fonte de evidência e por “contribuir com revelações sobre conceitos existentes ou emergentes que podem ajudar a explicar o comportamento social e humano” (YIN, 2016, p. 7).

O percurso metodológico apresentado a seguir é constituído de duas etapas: 1) a intervenção pedagógica que oportunizou a produção de vídeos de Matemática; e 2) a aplicação de questionário aos licenciandos a respeito do processo de produção dos vídeos. A intervenção pedagógica foi desenvolvida no ensino remoto, no curso de Licenciatura em Matemática, de uma universidade pública federal, localizada no Rio Grande do Sul, com cinco turmas ao longo dos semestres acadêmicos 2020/2 e 2021/1, que correspondem, respectivamente, aos semestres 2021/1 e 2021/2, de acordo com o calendário civil.

Essa proposta de produção dos vídeos aconteceu nas aulas de Matemática Elementar: Funções Transcendentais, disciplina obrigatória do primeiro semestre regular, de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso (PPC). A disciplina em tela possui carga horária total de 60 horas e tem como principal objetivo resgatar e aprofundar conteúdos que, geralmente, são abordados no Ensino Médio. A metodologia adotada na disciplina consiste em uma adaptação da Sala de Aula Invertida ao Ensino Remoto (NACHTIGALL e ABRAHÃO, 2021). Nessa proposta, o conteúdo abordado em cada aula foi ofertado aos estudantes, no formato de vídeos, acompanhados de materiais escritos, antes de cada encontro virtual síncrono. A cada semana, os discentes foram orientados a acessarem os materiais disponibilizados, elaborar um resumo do conteúdo e resolver alguns exercícios e/ou problemas. Os encontros síncronos foram utilizados para debates e esclarecimento de dúvidas.

Dada a importância desempenhada pelos vídeos nesse contexto, o professor responsável pela turma sugeriu que parte da avaliação consistisse na produção e compartilhamento de vídeos pedagógicos versando sobre o conteúdo estudado. Cada estudante deveria elaborar três vídeos ao longo do semestre, uma para cada avaliação realizada. Os envios ocorreram nas semanas 5, 10 e 14.

Considerando que uma parcela significativa da ementa da disciplina é dedicada ao estudo de propriedades gráficas de funções trigonométricas, exponenciais e logarítmicas, foi sugerido que os estudantes utilizassem o aplicativo de Matemática Dinâmica denominado GeoGebra³ quando os vídeos contemplassem gráficos de funções. O GeoGebra possibilita a integração de geometria e álgebra, podendo ser utilizado tanto de forma *on-line* quanto *off-line*, em *notebook*, computador e *smartphone*, entre outros. Dentre as principais funcionalidades do recurso, está a representação gráfica de funções de uma ou mais variáveis, em duas ou três dimensões.

Buscando incentivar a criatividade dos estudantes, foram sugeridas apenas algumas orientações gerais básicas para a produção do vídeo, tais como: a) o tema deveria estar relacionado ao conteúdo que estava sendo abordado na disciplina, podendo ser a resolução de um exercício/problema disponibilizado para a turma ou um exemplo de aplicação prática dos conteúdos; b) a duração de cada vídeo deveria ser de, aproximadamente, cinco minutos. Os estudantes foram provocados a elaborar vídeos que estabelecessem a mediação pedagógica entre ele (o discente que experimenta a atividade docente) e um aluno seu, para o qual a explicação fosse pertinente.

Com o objetivo de auxiliar os estudantes que estivessem enfrentando alguma dificuldade na produção do vídeo, foram realizados dois encontros virtuais síncronos, fora do horário da disciplina, nos quais foram discutidas algumas possibilidades de aplicativos gratuitos que possibilitam a gravação e edição de vídeos. Após a produção, cada estudante deveria gerar e socializar o *link* de acesso no fórum de discussão semanal da turma, para que cada aluno pudesse acessar as produções dos demais.

Após a produção e envio de cada um dos três vídeos, cada estudante foi convidado a responder um questionário no *Google Forms*, não vinculado à avaliação

³ <https://www.geogebra.org/classic>

ou frequência da disciplina. O questionário, uma ferramenta para produção de dados, é, segundo Marconi e Lakatos (2018, p. 339), “muito utilizado, sobretudo, nas Ciências Sociais. Ele é composto de um conjunto de questões que se submete ao pesquisado, objetivando obter informações que serão necessárias ao desenvolvimento da pesquisa.” Para Richardson (2017), os pesquisadores optam, com frequência, por questionários que combinam perguntas abertas e fechadas.

Por intermédio dos questionários, procurou-se identificar quais as principais ferramentas utilizadas pelos estudantes para realizarem a gravação e a edição do vídeo e quais as principais dificuldades encontradas. Pediu-se, também, para os estudantes avaliassem, criticamente, o seu próprio vídeo e, por meio dessa autoavaliação, identificassem aspectos que poderiam ser considerados na elaboração dos próximos. Os participantes foram convidados a destacar pontos que considerassem positivos ou negativos acerca da experiência realizada.

Cabe ressaltar que os estudantes foram convidados a responderem, voluntariamente, cada um dos três questionários que integram este estudo, de modo que as respectivas participações não configuraram parte do processo avaliativo da disciplina. Embora cada um dos três convites tenha sido acolhido pela maioria dos alunos, observou-se que alguns deles não responderam aos três questionários. Entretanto, com o intuito de contemplar as manifestações de todos os participantes, optou-se pela utilização de todas as respostas dos três questionários neste estudo, independentemente da quantidade.

Os dados foram tratados pelo método de Análise de Conteúdo, que considera materiais textuais escritos, produzidos em pesquisa e visa qualificar as vivências do sujeito e suas percepções sobre determinado objeto e seus fenômenos (BARDIN, 2016). Nessa esfera, o pesquisador busca compreender modelos ou estruturas que estão por trás dos fragmentos considerados na análise. Cabe a ele entender o sentido da comunicação, bem como buscar outra significação, outra mensagem. Ainda conforme Bardin (2011), a Análise de Conteúdo prevê três fases fundamentais, a saber: 1) pré-análise; 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados (inferência) e a interpretação.

Nesta investigação, a pré-análise consistiu em um primeiro contato com o material, ou seja, uma leitura flutuante das respostas obtidas a partir dos questionários. Na segunda fase, explorou-se o material visando organizar os dados

brutos e criar categorias de análise: desafios e aprendizagens proporcionadas pela produção de vídeos. Na terceira fase, os dados são discutidos buscando tornar significativo, válido e com sentido o que se encontra por trás das respostas dos alunos.

4 Resultados e discussões

A estratégia pedagógica descrita anteriormente resultou na produção de 182 vídeos, sendo 94 ao longo do semestre 2020/2 e 88 em 2021/1. Esses dados vão ao encontro do exposto por Domingues e Borba (2021, p. 5): “ter alunos expressando conhecimentos matemáticos com vídeos, ou fazendo pesquisas com vídeos, não era uma tendência sólida na literatura. No entanto, a produção de vídeo pode ser uma alternativa para a educação durante e após a pandemia”. Entretanto, mais importante que o quantitativo de vídeos produzidos é problematizar esse processo.

Dos 77 estudantes matriculados e frequentes na disciplina nos dois semestres, 59 responderam a, pelo menos, um questionário, sendo que 48 responderam ao primeiro, 34 ao segundo e 31 ao terceiro questionário. Destes, 23 responderam a apenas um dos questionários, 19 responderam a dois e 17 a três questionários. Quanto às ferramentas utilizadas, os discentes utilizaram, majoritariamente, *smartphones* para a produção do primeiro vídeo e *notebooks* para a confecção do segundo e do terceiro, como mostra a Tabela 1. Embora tenha ocorrido a resposta “outro”, não foi possível precisar qual o recurso utilizado nesses casos.

Tabela 1: Ferramentas mais utilizadas para a produção dos vídeos

Ferramenta	Primeiro vídeo	Segundo vídeo	Terceiro vídeo
<i>Smartphone</i>	71%	32%	26%
<i>Notebook</i>	17%	53%	48%
<i>Smartphone e notebook</i>	4%	15%	16%
Outros	8%	0%	3%
Total	100%	100%	100%

Fonte: Dados da pesquisa

Quando questionados acerca de quais aplicativos foram utilizados para a gravação e edição do vídeo, as respostas obtidas foram bastante diversificadas, indicando que cada estudante utilizou a ferramenta com a qual mais se identificou. Os recursos utilizados, juntamente com as frequências que apareceram nas respostas do questionário, estão apresentados no Tabela 2. Cabe ressaltar que alguns estudantes manifestaram ter utilizado dois ou mais recursos, simultaneamente.

Tabela 2: Aplicativos mais utilizados para a produção dos vídeos

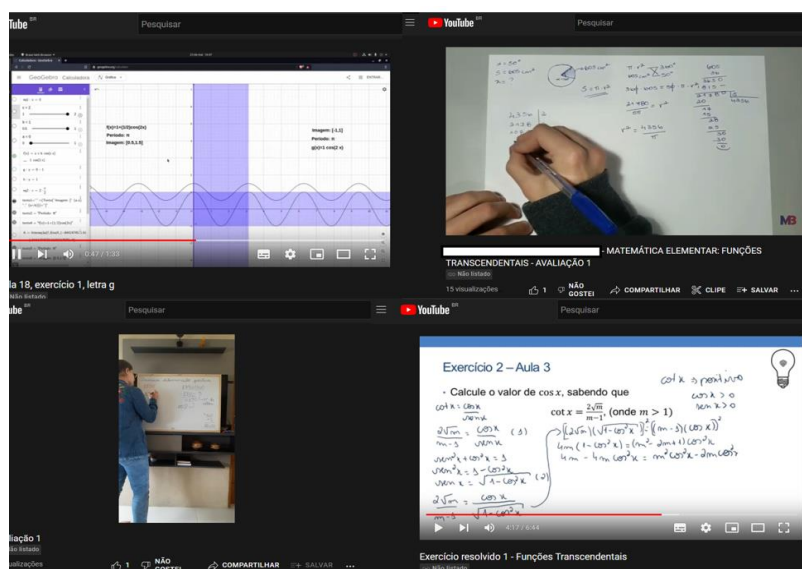
Vídeo	Aplicativos	Frequência que apareceram nas respostas
Primeiro vídeo	InShot	6
	OBS Studio	4
	YouCut - Video Editor	3
	Video Maker	3
	Canva	3
	Movavi Clips	2
	KineMaster	2
	XRecorder	2
	VIDMA Recorder	2
	Vegas Pro	2
	Wondershare Filmora	2
	Shotcut	2
	FotoPlay	1
	PicsArt	1
	Vlogit	1
Segundo vídeo	OBS Studio	10
	Wondershare Filmora	4
	oCan	2
	XRecorder	2
	YouCut - Video Editor	2
	InShot	2
	VIDMA Recorder	1
	V-recorder	1
	Movavi Clips	1
	ApowerREC	1
	Shotcut	1
	CapCut	1
	YouCut - Video Editor	1
	KineMaster	1
	Vegas Pro	1
	Canva	1
	FilmForth	1
	KineMaster	1
	ApowerRec	1
	Video Maker	1
	Fotoplay	1
	DaVinci Resolve	1
	Sony Vegas	1
Terceiro vídeo	OBS Studio	8
	InShot	6
	Wondershare Filmora	4

XRecorder	3
Fotoplay	3
oCan	2
VIDMA Recorder	2
YouCut - Video Editor	2
V-recorder	2
Canva	2
ApowerREC	1
Logitech Capture	1
Simple Screen Recorder	1
Movavi Clips	1
VideoPad Video Editor	1
VSDC Free Video Editor	1
Sony Vegas	1
FilmForth	1
Video Maker	1
CapCut	1
Shotcut	1

Fonte: Dados da pesquisa

Ademais, conforme ilustrado na Figura 1, percebe-se variações nas maneiras de produção dos vídeos no que se refere às tecnologias digitais. O *software* GeoGebra foi utilizado por alguns licenciandos, os vídeos de mão, o tradicional quadro e, também, recursos que integram a escrita sobre *slides*.

Figura 1: Diversidade no formato dos vídeos

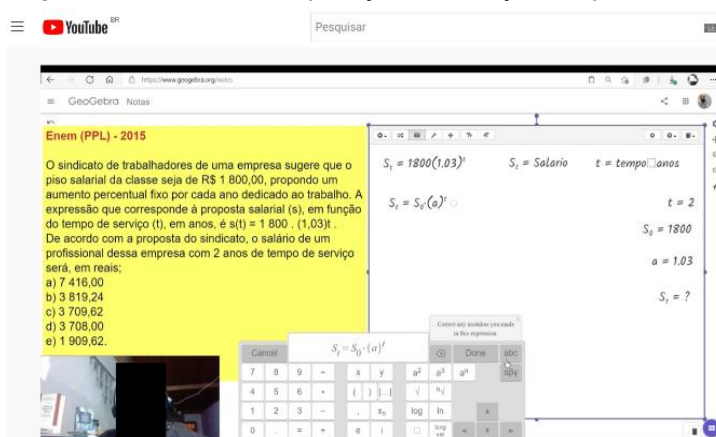


Fonte: Dados da pesquisa

Em relação ao conteúdo dos vídeos produzidos, a maioria dos licenciandos optou por apresentar a resolução de um exercício ou problema disponibilizado pelo docente responsável pela turma. Enquanto outros, em número reduzido, optaram por

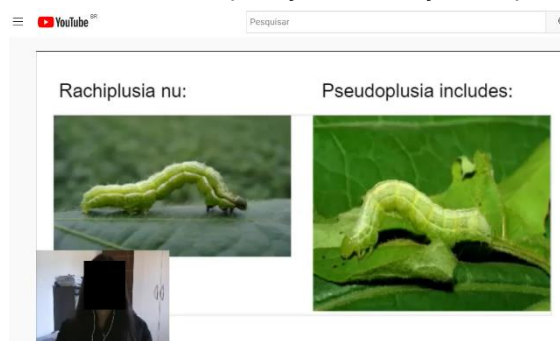
um exemplo de aplicação prática dos conteúdos. Em um desses vídeos, o estudante utilizou o recurso *notes*, recentemente integrado ao GeoGebra *on-line*, para resolver um problema de aplicação de funções exponenciais. Em outro, a estudante aplicou funções exponenciais para modelar o crescimento populacional de dois tipos de lagarta em plantações de soja. As duas situações são ilustradas nas Figuras 2 e 3.

Figura 2: Vídeos sobre aplicações de funções exponenciais



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 3: Vídeos sobre aplicações de funções exponenciais



Fonte: Dados da pesquisa

Em consonância com o exposto, Borba, Souto e Canedo Júnior (2022) relatam a experiência de produção de vídeos por acadêmicos, que reproduzem as aulas desenvolvidas no presencial com o uso de lousa, giz, lápis e papel visando à resolução de exercícios. Para os autores, o tipo de vídeo produzido pode ser um indicativo do modelo educacional vivenciado ao longo da vida escolar. Afinal, segundo Alro e Skovsmose (2010), o ensino de Matemática se resume ao paradigma do exercício, no qual o professor apresenta o conceito e as listas de atividades provenientes do livro didático, que é a autoridade do assunto.

A produção de vídeos voltada ao ensino comunica ideias, compartilha conhecimento, crenças, valores, enfim, expressa pensamentos oriundos de uma produção coletiva e multimodal constituída por atores humanos e tecnologias

(BORBA; SOUTO e CANEDO JÚNIOR, 2022). É certo, portanto, a importância dessa estratégia pedagógica, que, devido às suas características e possibilidades, pode, para alguns, ser um desafio, conforme apresentado nos registros⁴ abaixo:

Perceber que sou capaz de desenvolver algo que pensei que não tinha capacidade (E13).
O desafio de fazer essa atividade, no meu caso envolveu habilidade técnica que não tenho, desenvoltura, didática, domínio de conteúdo, pesquisa [...] (E53).
Como parte interessa, o desafio. Testar os limites, introduzir novas ferramentas de trabalho (E26).
A produção de vídeos foi um desafio, com certeza! Eu não tinha nem ideia de como me sairia fazendo vídeos com explicação de conteúdo e até que não sai tão ruim quanto eu pensava, foi uma ótima experiência! E é interessante a evolução, achei minha explicação bem melhor no terceiro vídeo do que no primeiro! (E42).

Embora os registros tragam marcas de um processo desafiador, o desafio foi positivo no sentido de que os licenciandos conseguiram perceber que são capazes, que construíram conhecimento, então, atenderam ao esperado. O relato do licenciando E42 sobre a sua evolução reforça a importância da produção de vídeos como uma estratégia que deve ter continuidade na formação do professor, para que ele possa desenvolver habilidades, principalmente, referentes ao uso das TD, conforme E53.

As TD têm poder de ação, pois participam da construção do conhecimento, ou seja, de acordo com o constructo seres-humanos-com-mídia, o conhecimento não é produzido apenas por humanos, mas sim por um coletivo de humanos e tecnologias (BORBA e VILLARREAL, 2005). A própria compreensão da ideia do constructo pode ser um desafio para o licenciando, o qual será amenizado e/ou superado com as vivências ao longo da formação. Os registros a seguir destacam a percepção dos licenciandos a respeito da falta de conhecimento sobre as TD, o que fez um deles usar o GeoGebra, já que é o *software* de que ele tem conhecimento.

Mais interessante é o aprendizado de novas ferramentas para o ensino. O que não foi tão interessante é que fica lacunas na produção do vídeo devido ao desconhecimento de algumas configurações (E1).
Talvez poderíamos ter mais conhecimento a respeito das ferramentas, só utilizei o GeoGebra por ser o único aplicativo que conheço para o assunto (E3).
O mais interessante é estarmos ensinando de uma forma diferente da que estamos acostumados, utilizando a tecnologia que temos hoje (E31).

Ao mesmo tempo em que as TD foram um desafio, elas promoveram

⁴ Os recortes analisados comportam a transcrição diplomática das respostas dos acadêmicos de Matemática. Assim, elas foram dispostas no texto sem serem submetidas a correções gramaticais nem se valeu da palavra latina "sic" para indicar desvios à norma culta da língua.

aprendizado sobre novas ferramentas, como destaca E1. O que, para Rodrigues (2020), é importante, visto que o objetivo maior da formação pedagógica de professores não pode estar limitado ao domínio instrumental dos recursos tecnológicos, mas é essencial como primeiro passo. Segundo a autora, é preciso aprender a utilizar as ferramentas antes de aplicá-las com finalidades educacionais.

Na sequência, também na categoria das aprendizagens, destaca-se que a produção de vídeos oportunizou aprender Matemática. Essa constatação é encontrada em Felcher, Pinto e Folmer (2018) e em Domingues (2014). Isso porque os vídeos foram produtivos para a aprendizagem por apresentarem características como dinamicidade, boa didática, ilustração de processos, entre outros. E59 sublinha que começou a entender melhor o conteúdo a partir dos estudos para a produção do vídeo.

Pude visualizar melhor sobre reflexão de gráfico que era uma coisa que eu não conseguia entender muito bem, mas quando comecei a preparar o vídeo e me aprofundar mais, pude então ver bem como funcionava a transformação de curva e espelhamento no plano cartesiano (E59).

Eu pesquisei mais sobre um conteúdo, tentei melhorar a minha escrita e explicação de um conteúdo (E7).

Para mim eu diria é que tive que sair da casinha, e buscar e pesquisar diferentes aplicações da função exponencial (E51).

Ademais, E7 e E51 ressaltam que precisaram buscar, pesquisar, para explicar o conteúdo e trazer aplicações da função exponencial, práticas fundamentais para aprender Matemática. Conforme Van de Walle (2009), a aprendizagem é um processo individual e está relacionado ao grau de envolvimento de cada estudante. Assim, para o autor, os discentes não aprendem quando o professor expõe os conceitos, eles aprendem participando e quando está ativo o cognitivo, construindo conhecimento.

Vivenciar a docência por meio da produção de vídeos é enfatizado por licenciandos como uma das aprendizagens proporcionadas. Nesse contexto, os graduandos trazem uma preocupação a respeito da melhor forma de explicar o conteúdo para que o estudante possa aprender, uma preocupação legítima e importante. Todavia, não é garantia de aprendizagem, conforme exposto por Van de Walle (2009), nas linhas anteriores.

Foi a nossa própria parte de produção, de buscar a melhor maneira de explicar cada assunto. Eu refletia muito sobre como mostrar o conteúdo da melhor maneira possível em cada vídeo (E21).

Achei interessante a oportunidade de nós (discentes) termos uma experiência de ter que

explicar algo para um público, embora já façamos isso naturalmente, explicando um conteúdo para um amigo ou um colega de sala, ter uma avaliação sobre essa maneira de explicar gera uma reflexão e busca de melhora dessas habilidades (E27).

Acredito que é interessante mostrar se sabe o conteúdo e domina, assim também em relação a apresentação em melhorar a pronúncia e a habilidade clara e precisa do uso de palavras matemáticas (E33).

A atividade foi de extrema importância para mim, pois me senti a frente de uma turma (e tentei deixar isso na mente a todo momento) e procurando a maneira mais clara para abordar o assunto de forma que ficasse claro e objetivo (E56).

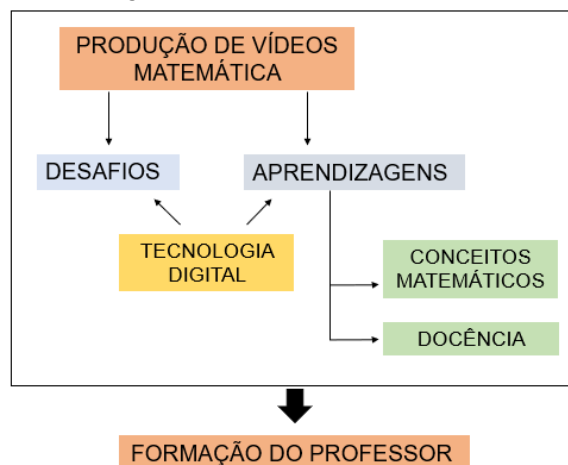
Outra perspectiva a respeito dos vídeos é qualificar a prática docente. Filmar a aula para depois ser estudada, avaliando o que é positivo e/ou melhorado é citado por Borba, Souto e Canedo Júnior (2022) como um dos usos ainda incipiente dos vídeos, mas que aparece nos registros dos licenciandos. Os discentes sobrepõem que, ao assistir aos seus próprios vídeos, podem avaliar a explicação, o ritmo da fala, bem como a terminologia matemática.

Gostei de fazer o vídeo, pois consegui ver como eu explicaria os conteúdos para um aluno e avaliar os pontos positivos e negativos destas explicações (E4).

O mais interessante é a aproximação que fez em relação a prática docente, uma vez que não temos contato presencial durante este período. Outra coisa legal é o retorno, pois tendo alguém avaliando o vídeo, nos gera um panorama geral de como podemos melhorar a docência na prática, é bem diferente dar aula presencial e um vídeo, entendo isto, mas acho que muitos aspectos tais quais ritmo de fala, e termos matemáticos utilizados foram praticados constantemente (E38).

A partir do exposto, o qual discutiu e relacionou os desafios e as aprendizagens, apresenta-se a Figura 4, evidenciando que os vídeos colaboram para a formação dos licenciandos/professores no sentido de vivenciarem outras formas de ensinar e aprender Matemática e, também, de avaliar. Entende-se e defende-se que, de acordo com Ferrés (1996, p. 34), “uma adequada utilização didática do vídeo exige dos professores uma formação específica”.

Figura 4: Síntese dos resultados



Fonte: Elaborada pelos autores (2022)

Apenas 15% dos licenciandos já haviam vivenciado avaliações com produções de vídeos em disciplinas da área da Matemática. Borba, Souto e Canedo Júnior (2022) defendem o vídeo como uma forma de avaliar, visto que envolve os estudantes de forma mais flexível e qualitativa, contribuindo para romper com metodologias focadas apenas em provas e testes. Os licenciandos E10 e E36 destacam sentimentos agradáveis a respeito desse tipo de avaliação, inclusive, realçando a importância para a formação profissional.

Eu sempre digo, pretendo ser uma profissional que traz para a sala de aula tipos de avaliações, trabalhos e pesquisas que sejam diferentes, assim como esse que foi proposto a nossa turma. Com toda a certeza essa avaliação foi sim atrativa e muito divertida de fazer. É muito bom que ao longo do semestre, após tantas avaliações cansativas e a correria do dia a dia, possamos fazer uma avaliação que não só contará como nota, mas também contará para nossa vida profissional em um futuro próximo (E10).

A avaliação com vídeos foge do comum, de prova e trabalho, então faz com que o aluno tenha mais empolgação para realizar, só tenho elogios sobre isso, acrescentou muito no meu crescimento (E36).

Nesse sentido, Francisco Júnior e Francisco (2020) problematizam a utilização dos vídeos produzidos por estudantes de Química como critério de avaliação na disciplina. Os autores acentuam a liberdade, criatividade, autonomia e responsabilidade no processo de produção dos vídeos. O que, para Felcher *et al.* (2017), desmistifica um ensino matemático ainda por vezes limitado a cálculos, visto que possibilita aprender Matemática interpretando papéis, pesquisando, criando, contextualizando, reproduzindo, adaptando roteiros, por exemplo. Segundo os autores, se o acadêmico vivenciar uma prática que motiva a explorar e potencializar o ensino de um conteúdo, como foi a produção dos vídeos, maior será a probabilidade de o profissional empregar em sua prática novas formas de ensinar.

Acho interessante a produção de vídeos porque podemos aprender novas formas de ensinar e não apenas usando um quadro na sala de aula. Acredito que o vídeo é uma boa alternativa para aproximar alunos e professores em tempos de pandemia (E6).

Sempre escuto falar que a melhor forma de aprender é explicando, então é uma boa experiência e se considerarmos a licenciatura, o mundo está cada vez mais digital, os professores também precisam se adequar a isso. É preciso estar preparado (E13).

No entanto, há também um licenciando que apresenta uma visão distinta das demais: “Creio que no presencial não precisaria da produção do vídeo, mas não deixa de ser uma boa ideia” (E12). Esse modo de pensar é oriundo de anos nos bancos escolares, ambiente em que estratégias como a produção de vídeos não tinham espaço. Porém, são esses modos de pensar que potencializam a necessidade

de (re)pensar a formação inicial do professor de Matemática, em prol de um ensino e aprendizagem de qualidade e para todos.

Em síntese, os resultados do estudo apontam para a potencialidade da utilização dos vídeos pedagógicos em disciplinas de Matemática, tanto no que se refere a apropriação e experimentação de outras formas de fazer docente – especialmente àquelas que integram as TD no processo educativo – quanto na própria aprendizagem dos conceitos matemáticos em questão. Essa estratégia didática e avaliativa encontra-se alinhada a uma perspectiva formativa que procura transcender o percurso considerado tradicional – aula expositiva, listas de exercícios e prova escrita – que, há tempos, tem se mostrado insuficiente às necessidades educacionais contemporâneas.

5 Considerações finais

O ensino de Matemática, não raramente, resume-se à lista de exercícios como única estratégia de ensino. Entretanto, cada vez mais, torna-se fundamental romper com tais práticas e, sobretudo, acrescentar o uso de tecnologias digitais, o que implica a necessidade de uma formação inicial que transcenda o modelo tradicional de reprodução, oportunizando vivenciar e refletir a respeito das diferentes práticas de ensino.

Nesse contexto, a produção de vídeos de Matemática foi uma estratégia única para alguns licenciandos, oportunizando desafios e aprendizagens. A própria produção de vídeos foi um desafio para alguns, que não se imaginavam frente a uma tela produzindo conhecimento. Também, as tecnologias digitais foram alvo de desafios e aprendizagens, os quais são essenciais para a formação do professor e, também, para o exercício da docência.

Em suma, é mister destacar a relevância dessa estratégia pedagógica adotada na disciplina de Matemática Elementar: Funções Transcendentais. Isso porque, embora não tendo o foco nas tecnologias digitais, elas perpassaram a disciplina e oportunizaram mais que aprender Matemática, possibilitaram vivenciar a docência e com ela novas estratégias de aprender, ensinar e avaliar. Se não bastasse, é uma estratégia alinhada ao contexto atual, haja vista que os vídeos estão presentes no dia a dia e com mais intensidade ainda devido à pandemia de Covid-19.

Referências

ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-with-media and the reorganization of mathematical thinking**: information and communication technologies, modeling, visualization and experimentation. Estados Unidos: Springer, 2005.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R. da; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

BORBA, M. C.; SOUTO, D. L. P.; CANEDO JÚNIOR, N. R. **Vídeos na Educação Matemática**: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução n. 2, de 1º de julho de 2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília: Diário Oficial da União, 1 jul. 2015.

CRUZ, P. H. C. A.; LOSS, T.; MOTTA, M. S. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e Formação de Professor: uma análise das matrizes curriculares das Licenciaturas em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. **REnCiMa**, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 1-25, jul./set. 2022.

DOMINGUES, N. S. **O papel do vídeo nas aulas multimodais de matemática aplicada**: uma análise do ponto de vista dos alunos. 2014. 125p. Dissertação (Mestrado) — Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro.

DOMINGUES, N. S.; BORBA, M. C. Digital Video Festivals and Mathematics: Changes in the Classroom of the 21st Century. **Journal of Educational Research in Mathematics**, v. 31, n. 3, p. 257 -275, 2021.

FELCHER, C. D. O. *et al.* Produzindo vídeos, construindo conhecimento: uma investigação com acadêmicos da Matemática da Universidade Aberta do Brasil. **Revista Educacional Interdisciplinar**, Taquara, v. 6, n. 1, p. 1-16, 2017.

FELCHER, C. D. O.; PINTO, A. C. M; FOLMER, V. Performance Matemática Digital: o aluno produzindo vídeos e construindo conceitos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 1, n. 1, 2018.

FELCHER, C. D. O; BIERHALZ, C. D. K.; FOLMER, V. A utilização dos vídeos educacionais do YouTube na Licenciatura em Matemática: presencial e a distância. **RENTE**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 577-586, 2019.

FELCHER, C. D. O.; BIERHALZ, C. D. K. Tecnologias digitais e professores em tempos de covid-19. **Humanidades & Inovação**, Palmas, v. 8, n. 63, p. 266-278, 2022.

FERRÉS, J. **Vídeo e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 8. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FRANCISCO JÚNIOR, W. E.; FRANCISCO, W. Vídeos amadores de experimentos produzidos por estudantes: possibilidades para avaliação da aprendizagem. **REnCiMa**, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 838-855, out./dez. 2020.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, São Paulo, n. 2, p. 27-35, 1995.

NACHTIGALL, C.; ABRAHÃO, M. H. M. B. Reflexões acerca da Produção de Vídeos Pedagógicos por Estudantes de Licenciatura: Uma Experiência Com a Metodologia Sala de Aula Invertida Adaptada ao Ensino Remoto. **Pleíade**, v. 15, n. 32, p. 64-73, jan./jun., 2021.

PEREIRA, J., KOVALSKI, A., SILVA, J. A., de MORAES BRIGNOL, J., & JESUS LINO. A produção de vídeo como prática pedagógica no processo de ensino-aprendizagem. **Educitec**, Manaus, v. 4, n. 8, p. 208-223, nov. 2018.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

RODRIGUES, A. Ensino remoto na educação superior: desafios e conquistas em tempos de pandemia. **SBC Horizontes**, Porto Alegre, jun. 2020.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação na sala de aula. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VANINI, L. *et al.* Cyberformação de Professores de Matemática: olhares para a dimensão tecnológica/Cybereducation of Mathematics Teachers: Views to technological dimension. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 15, n. 1, p. 153-171, 2013.

VEIGA, P. P. M.; BARRÉRE, E. Utilização de vídeos interativos como objetos de aprendizagem para o ensino de Trigonometria. **REnCiMa**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 1-22, abr./jun. 2022.

WHO. **World Health Organization**. Coronavirus Disease (Covid-19) Dashboard, 2020. Disponível em: <https://covid19.who.int/region/amro/country/br>. Acesso em: 12 jul. 2022.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.