

TECNOLOGIAS DIGITAIS UTILIZADAS DURANTE A PRÁTICA DE DOCÊNCIA ONLINE NA PANDEMIA DA COVID-19

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2022.11.24.465-480>

Silvana Gogolla de Mattos¹
Renata Balbino²
Marco Aurélio Kalinke³

Resumo: Neste relato visamos apresentar as Tecnologias Digitais (TD) utilizadas na Prática de Docência e de que forma o uso delas contribuiu com nossa formação docente para o Ensino Superior, durante a pandemia da Covid-19. Essas tecnologias foram utilizadas quando lecionamos a disciplina de Introdução ao Cálculo, que ocorreu no formato on-line, no segundo semestre de 2020. Essa disciplina fez parte do “Projeto de Programas de Pós-Graduação de Apoio ao Cálculo” e objetivou a produção e disponibilização de material digital, além da utilização de ambientes virtuais e acompanhamento de alunos da graduação de diversos cursos da Universidade Federal do Paraná. A participação neste projeto nos oportunizou a ampliação de compreensões sobre as mudanças educacionais que a inserção de TD pode propiciar aos processos de ensino e de aprendizagem, em particular, nesta pandemia, além de contribuir com nossa formação docente.

Palavras-chave: Prática de Docência. Introdução ao Cálculo. Tecnologias Digitais. Ensino Remoto.

DIGITAL TECHNOLOGIES USED DURING ONLINE TEACHING PRACTICE IN COVID-19

Abstract: This report aims to present the Digital Technologies (DT) used in the Teaching Practice and how their use contributed to our teaching training for Higher Education during the Covid-19 pandemic. These technologies were used when we taught the subject Introduction to Calculus, which took place in an online format, in the second semester of 2020. This course was part of the "Project of Postgraduate Programs to Support Calculus" and aimed to produce and make available digital material, besides the use of virtual environments and monitoring of undergraduate students from several courses at the Federal University of Paraná. The participation in this project allowed us to expand our understanding of the educational changes that the insertion of DT can provide to the teaching and learning processes, particularly in this pandemic, besides contributing to our teacher training.

Keywords: Teaching Practice. Introduction to Calculus. Digital Technologies. Remote Teaching.

Introdução

Em março de 2020 a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou estado de pandemia em decorrência do novo coronavírus, SARS-CoV-2, causador da doença Covid-19.

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática pela Universidade Federal do Paraná (PPGECM/UFPR), Secretaria de Estado da Educação do Paraná (Seed/PR), syl.mattos@gmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6685-8638>.

² Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática pela Universidade Federal do Paraná (PPGECM/UFPR), Secretaria de Estado da Educação do Paraná (Seed/PR), rebalbino@yahoo.com.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3402-3422>.

³ Doutor em Educação Matemática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), marcokalinke23@gmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5484-1724>.

Desde então, a sua rápida disseminação vem modificando os modos de vida da população mundial, em diversas esferas, tais como: saúde pública, social, política, econômica e educacional. Segundo dados disponibilizados pela OMS⁴, até o dia 17 de dezembro de 2021, foram confirmados 271.963.258 casos, incluindo 5.331.019 óbitos, sendo que o Brasil contabiliza aproximadamente 10% deste total e mais de 617 mil óbitos.

Com o avanço da Covid-19 medidas de enfrentamento à doença foram adotadas, tais como: isolamento, tratamento dos casos identificados, testes para detecção, distanciamento social, dentre outros. Na educação também foram implementadas medidas emergenciais. Por meio da Portaria nº 343, de 17 de março de 2020, o Ministério da Educação anunciou a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durasse a situação de pandemia (BRASIL, 2020). Assim sendo, as instituições de ensino de todos os níveis, etapas e modalidades necessitaram reorganizar suas atividades acadêmicas.

A Universidade Federal do Paraná (UFPR) determinou a “adoção obrigatória do regime de trabalho remoto para todos os servidores técnicos administrativos e docentes e estagiários em todas as unidades” da instituição (UFPR, 2020a, p. 2). Em maio do mesmo ano, a instituição suspendeu o calendário acadêmico dos cursos de graduação, pós-graduação e de educação profissional e tecnológica (UFPR, 2020b) e instituiu, em caráter excepcional, o período especial para os cursos de pós-graduação (stricto e lato sensu) da universidade durante o ano de 2020 (UFPR, 2020c).

Na Resolução nº43/20-CEPE (UFPR, 2020c) foram autorizadas as atividades de Prática de Docência, incluindo a preparação de materiais didáticos e participação em aulas remotas na graduação e pós-graduação. Desse modo, houve a necessidade de reorganização dos processos de ensino e de aprendizagem mediados pelo uso de Tecnologias Digitais (TD).

Diante deste cenário, um dos projetos desenvolvidos durante este período foi o “Projeto de Programas de Pós-Graduação de Apoio ao Cálculo”, que objetivou a produção, disponibilização de material digital, utilização de ambientes virtuais e acompanhamento de alunos da graduação de diversos cursos da instituição. Além disso, possibilitou a participação de pós-graduandos, discentes da disciplina de Prática de Docência, em busca de favorecer a interação entre teoria e prática, contribuindo com a formação docente para o Ensino Superior.

Neste relato visamos apresentar as TD utilizadas nesta Prática de Docência e de que forma o uso delas contribuiu com a nossa formação docente para o Ensino Superior, durante a pandemia da Covid-19. Pretendemos ainda, apontar reflexões quanto a nossa formação

⁴ Disponível em: <https://covid19.who.int/>. Acesso em: 17 dez. 2021.

docente durante este período.

O uso de TD em processos de ensino e de aprendizagem

As mudanças educacionais que a inserção de TD pode propiciar aos processos de ensino e de aprendizagem justificam-se a partir das ideias de Tikhomirov (1981), Lévy (1993, 1999, 2015), Kenski (2007) e Borba e Villarreal (2005).

A partir da discussão quanto à utilização de computadores pelo ser humano, Tikhomirov (1981, p. 269) defende que “os processos mentais nos seres humanos mudam na medida em que seus processos de atividade prática mudam, isto é, os processos mentais tornam-se mediados”. Nesse sentido, a atividade mental humana se transforma perante o uso de TD. Ainda, baseado nos pressupostos de Vygotsky, esse autor direciona seu olhar para o indivíduo e defende que o uso do computador reorganiza a atividade humana. “Memória, o armazenamento da informação, e suas buscas (ou reproduções) são reorganizadas” (TIKHOMIROV, 1981, p. 274). Ao considerar que a utilização de TD oportuniza formas diferentes de comunicação e informação, vislumbramos, a partir das ideias de Tikhomirov (1981), potencialidades para o desenvolvimento de distintas práticas educativas pautadas na implementação de tecnologias.

Lévy (1993), por sua vez, tece considerações sobre o impacto das tecnologias nas sociedades, nas quais as formas de produção e transmissão de conhecimentos são alteradas a partir da utilização das tecnologias disponíveis. Esse autor aborda a reorganização da ecologia cognitiva dos seres humanos como sendo o resultado da utilização de máquinas, que proporcionam a interação entre homem e técnica. A partir de compreensões relacionadas às tecnologias da inteligência, Lévy (1993, 2015) apresenta o conceito de inteligência coletiva como sendo uma inteligência distribuída por toda parte, valorizada, coordenada em tempo real, que tem como resultado a mobilização efetiva das competências individuais e coletivas. Lévy (1999) propõe o compartilhamento de conhecimentos entre diferentes indivíduos a partir do ciberespaço⁵ no desenvolvimento da comunicação humana, pois o uso de TD possibilita a comunicação e a troca de conhecimento independentemente do local geográfico no qual os

⁵ Para Lévy (1999, p. 94), ciberespaço corresponde ao “espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores. Essa definição inclui o conjunto dos sistemas de comunicação eletrônicos (aí incluídos o conjunto de redes hetzianas e telefônicas clássicas), na medida em que transmitem informações provenientes de fontes digitais ou destinadas à digitalização”. Ainda segundo Lévy, o ciberespaço é um conjunto de redes de computadores por meio das quais todas as informações na forma de imagens, sons, textos etc., circulam, sem ocupar um espaço físico ou territorial.

indivíduos estejam situados.

Kenski (2007) defende a necessidade de uma nova pedagogia para inserir as tecnologias no ambiente escolar. Para essa autora, tal inserção depende do domínio das formas, métodos ou habilidades especiais para lidar com as TD disponíveis nos ambientes escolares. Ela assinala que,

[...] já não se trata apenas de um novo recurso a ser incorporado à sala de aula, mas de uma verdadeira transformação, que transcende até mesmo os espaços físicos em que ocorre a educação. A dinâmica e a infinita capacidade de estruturação das redes colocam todos os participantes de um momento educacional em conexão, aprendendo juntos, discutindo em igualdade de condições, e isso é revolucionário (KENSKI, 2007, p. 47).

Consideramos que as transformações tecnológicas vivenciadas na sociedade se refletem nos processos educacionais. Nesse viés, destacamos a importância de busca por diferentes práticas pedagógicas, que acompanhem as mudanças já indicadas. Ao propor uma nova pedagogia, Kenski (2007) destaca a necessidade de o professor conhecer os recursos e, utilizá-los de forma diferenciada.

No que se refere à inserção de TD nas aulas de Matemática, Borba e Villarreal (2005) indicam que a forma de fazer Matemática é modificada com as tecnologias que se tem à disposição, a partir do constructo “seres-humanos-com-mídia”. Para isso, relacionam a teoria da reorganização (TIKHOMIROV, 1981) com as considerações de Lévy (1993).

Com base em vários autores, propomos que consideremos os seres humanos-com-mídia como uma unidade básica para o pensamento. Acreditamos que esta visão pode ser a base para uma epistemologia que foca a atenção em como as pessoas sabem das coisas de maneiras diferentes, com a introdução de tecnologias diferentes. Acreditamos que esta visão pode nos ajudar a ver que o conhecimento sempre foi condicionado por diferentes meios de comunicação ao longo da história humana, mas que, pela primeira vez, como Lévy (1993) afirma, temos a chance de interferir conscientemente na forma como esta tecnologia pode moldar nossa vida (BORBA; VILLARREAL, 2005, p. 27, tradução nossa).

O conceito de seres-humanos-com-mídia resulta de um coletivo pensante, no qual os conhecimentos produzidos pelo homem são condicionados pela tecnologia, que leva a uma reorganização do pensamento.

A disciplina de Introdução ao Cálculo

No caso específico da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral e suas derivações

(Introdução ao Cálculo, Pré-Cálculo, Cálculo A, Cálculo I, etc.), Bizelli, Fiscarelli e Barrozo (2010) e Richit (2010) apontam algumas dificuldades dos alunos e relatam, dentre outros aspectos, a relação entre os altos índices de reprovação e evasão, e a abordagem formal dada ao ensino de Cálculo.

Por diferentes motivos, que podem ser de ordem pessoal, contextual ou formativa, muitos alunos encontram dificuldades de compreensão e assimilação de conceitos abstratos, elementos de fundamental importância nas disciplinas que fazem parte do conteúdo programático desses cursos [cursos universitários]. Entre estas disciplinas podemos destacar as disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral (BIZELLI; FISCARELLI; BARROZO, 2010, p. 2).

Além disso,

[...] percebemos que as aulas de Cálculo pautadas no formalismo, onde o professor escreve e o aluno simplesmente copia, ou seja, o aluno apenas memoriza de maneira mecânica os exercícios, os conceitos ou demonstrações, não possibilitam que o estudante seja capaz de atribuir significado mais amplo (além do aspecto algébrico, o geométrico) ao conhecimento vinculado ao Cálculo (RICHIT, 2010, p. 33).

Tais autores indicam que o ensino de Cálculo integrado ao uso de TD potencializa os processos educacionais, pois os alunos desenvolvem outras habilidades e geram diferentes conhecimentos em ambientes virtuais, por exemplo. Richit (2010, p. 55) destaca que o uso e implementação de TD “nos ambientes educacionais produzem transformações no ensino e aprendizagem, trazendo contribuições significativas para toda comunidade educacional.” Lopes e Scherer (2018, p. 146), por sua vez, tecem considerações convergentes sobre o tema, ao explicitarem que o uso de TD “pode ser um caminho para a superação de algumas dificuldades no ensino e na aprendizagem do Cálculo”.

Observamos que o elevado índice de reprovação relatado há mais de uma década por Bizelli, Fiscarelli e Barrozo (2010) e Richit (2010), é um dos assuntos que permeia estudos e ações da UFPR. A disciplina de Cálculo, segundo a Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis, é uma das que apresenta alta reprovação entre os alunos que participam do Programa de Benefícios Econômicos para Manutenção aos Estudantes de Graduação e Ensino Profissionalizante⁶.

Diante do exposto, e visando propiciar a criação de canais de comunicação entre a graduação e a pós-graduação, o “Projeto de Programas de Pós-Graduação de Apoio ao

⁶ Disponível em: <http://www.prae.ufpr.br/prae/programas-da-prae/probem/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

Cálculo” foi elaborado e oportunizou a participação de 14 alunos dos Programas de Pós-graduação em Matemática; em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM); em Métodos Numéricos em Engenharia; e em Educação, durante o segundo semestre de 2020.

A partir da identificação de disciplinas com alto índice de reprovação nos cursos de graduação, o projeto, que foi uma iniciativa da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e da Coordenadoria de Interação de Políticas de Educação a Distância da UFPR, foi implementado, em um primeiro momento, para as disciplinas de Introdução ao Cálculo, Cálculo I e Cálculo II do período especial. Existe a intenção de que ele seja ampliado para outras disciplinas e que possa ser implementado, também, em escolas de Ensino Médio.

A disciplina de Introdução ao Cálculo, no formato presencial de ensino, tem duração de 15 semanas, nas quais 4h semanais são destinadas às aulas presenciais com o docente responsável. No período de atividades remotas, o planejamento dessa disciplina foi adaptado para duração de seis semanas, e os alunos foram atendidos por meio de momentos síncronos e assíncronos. Estes momentos proporcionaram a identificação das dificuldades relatadas pelos alunos e, a partir delas, nos dedicamos à produção de material de apoio de modo específico. Os encontros síncronos tiveram duração de 2h semanais e foram destinados ao esclarecimento de dúvidas.

Na primeira fase do projeto a disciplina ocorreu no período de 27 de julho a 6 de setembro de 2020 e foi ministrada por quatro professores do Departamento de Matemática e seis tutores, sendo cinco alunos da pós-graduação (dois mestrandos e três doutorandos) e um aluno da graduação do curso de Matemática. A disciplina foi organizada no ambiente virtual da própria universidade em seis semanas/módulos e ofertada aos cursos de Agronomia, Zootecnia, Química, Engenharia Florestal e Engenharia Cartográfica.

O material didático utilizado pelos professores e tutores foi organizado a partir da seleção de vídeos, artigos e testes oriundos da plataforma Khan Academy⁷ e Portal da Matemática – OBMEP⁸. Em geral, os vídeos introduziam os principais conceitos da disciplina e apresentavam exercícios resolvidos. Os artigos aprofundavam as ideias abordadas nos vídeos e os testes eram utilizados para avaliar o progresso dos alunos. Além destes materiais, os alunos puderam acessar o livro texto da disciplina, as listas de exercícios e os tutoriais⁹.

O programa da disciplina envolveu a revisão de conteúdos do Ensino Fundamental e

⁷ Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

⁸ Disponível em: <https://portaldabmep.impa.br/index.php>. Acesso em: 20 abr. 2021.

⁹ Disponível em: <https://1drv.ms/u/s!AuGyXbldwNVtiwE6LFN59JAihOsO?e=J51PKU>. Acesso em: 15 dez. 2021.

Médio, em particular, o estudo das funções elementares (afim, quadrática, exponencial, logarítmica e trigonométrica) e suas propriedades. No decorrer da disciplina foram realizadas seis provas, sendo que a primeira foi destinada à ambientação do sistema de avaliação da plataforma e não foi contabilizada para a composição da média final dos alunos.

Os módulos da disciplina iniciavam na segunda-feira e finalizavam no domingo. Durante este período os alunos poderiam participar de encontros virtuais síncronos com os professores e/ou tutores, nos quais eram abordados os exercícios propostos na semana e esclarecidas as eventuais dúvidas.

A frequência dos alunos foi registrada por meio da participação nas atividades obrigatórias, que eram indicadas nos cronogramas de estudo semanais. Na primeira oferta matricularam-se aproximadamente 340 alunos, sendo que 73% deles foram aprovados.

A Prática de Docência on-line

A formação docente também permeia reflexões para a atuação em modelos similares, tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior. No contexto apresentado podem ser levantadas, entre outras, reflexões sobre: que aspectos necessitam estar envolvidos no planejamento de aulas on-line? Quais TD podem ser utilizadas para potencializar os processos de ensino e de aprendizagem? Como oportunizar uma formação docente, nos diferentes níveis de ensino, que considere o aprimoramento e reflexão sobre a prática pedagógica do professor neste contexto?

A formação para atuação no Ensino Superior está prevista no art. 66 da Lei de Diretrizes e Bases - 9394/1996, e explicita que a preparação para o exercício do magistério superior acontecerá em nível de pós-graduação, nos programas de mestrado e doutorado (BRASIL, 1996). Assim sendo, a Prática de Docência se revela como uma possibilidade relacionada à formação docente neste nível de ensino. No PPGECM esta disciplina compõe o currículo dos cursos de mestrado e doutorado, sendo que neste último é uma das disciplinas obrigatórias. As atividades da Prática de Docência consideradas nas normas internas do programa envolvem:

- a) Acompanhar aulas teóricas e práticas do professor da disciplina em que realiza a Prática de Docência; b) Participar em avaliação parcial de conteúdos programáticos, teóricos e práticos; c) Aplicar métodos ou técnicas pedagógicas tais como estudo dirigido, seminários, dentre outros (UFPR, 2020d, p. 15).

Com o desenvolvimento do projeto já apresentado e, a partir de convite realizado pela coordenação do PPGECEM, e com ciência do professor orientador, integramos a turma de Prática de Docência no referido projeto. As primeiras comunicações entre os professores responsáveis e demais pós-graduandos aconteceram por e-mail e visaram a constituição de equipes com base nos interesses individuais e coletivos. Foi preenchido um formulário que buscou identificar qual a área de maior interesse (Introdução ao Cálculo, Cálculo I e/ou Cálculo II) e indicar as atividades em que poderíamos contribuir: resolução de exercícios em momentos síncronos, preparação de aulas assíncronas, preparação de material, preparação de listas de exercícios, responder questões do fórum, preparação de provas no ambiente virtual (Moodle).

Após sermos cadastradas na sala "Projeto de apoio de PPGs ao Cálculo", na plataforma UFPR Virtual, exploramos os recursos disponíveis neste ambiente, que foi utilizado para armazenar as atividades produzidas durante a Prática de Docência. Nesta plataforma são disponibilizados também tutoriais que podem auxiliar as comunidades docente e discente no uso dos recursos disponibilizados.

Durante a disciplina realizamos atividades por meio da condução, disponibilização de materiais didáticos e participação em aulas remotas da graduação. Tais ações seguiram as normas estabelecidas pela UFPR (2020c) e tiveram autorização do Colegiado do PPGECEM. Durante o período de 27 de julho a 06 de setembro de 2020 acompanhamos as turmas da disciplina de Introdução ao Cálculo dos cursos de Química, com 22 alunos, e Engenharia Cartográfica, com 16 alunos.

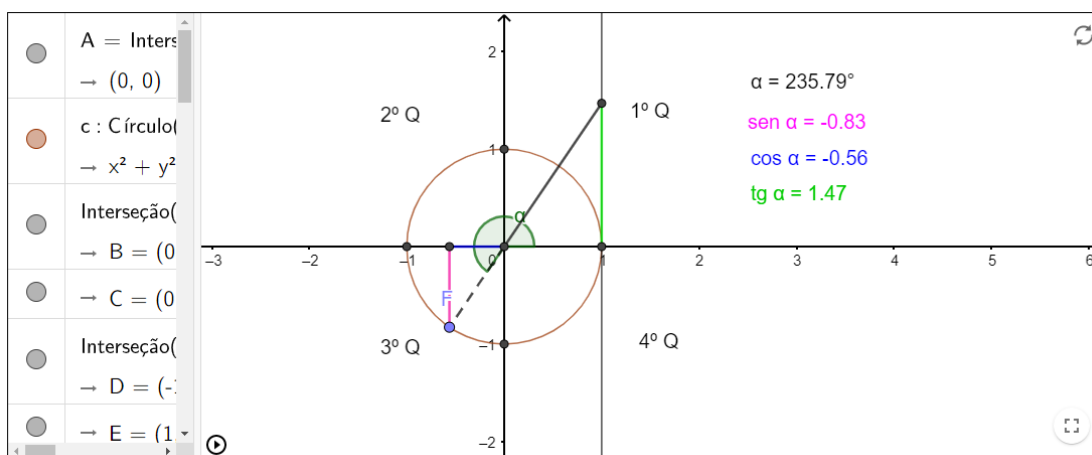
Os atendimentos síncronos, realizados por seis semanas, com as duas turmas já citadas, aconteceram durante 2 horas semanais, por meio do Google Meet. Integramos o uso de *softwares*, *smartphones*, calculadora e quadro de giz, na abordagem dos conteúdos propostos. Em tais encontros, desenvolvemos ações que fizeram uso dos *softwares* GeoGebra¹⁰ e Kahoot¹¹. O primeiro foi utilizado na exploração dos conteúdos de funções e geometria, possibilitando a visualização das relações algébricas e geométricas dos objetos matemáticos explorados. O segundo foi utilizado na forma de jogo, com questionários de múltipla escolha que abordaram os conteúdos de porcentagem, funções, propriedades das operações de potenciação e radiciação.

¹⁰ Disponível em: www.geogebra.org. Acesso em: 10 abr. 2021.

¹¹ Disponível em: <https://kahoot.com/>. Acesso em: 10 abr. 2021.

O GeoGebra é um *software* de geometria dinâmica gratuito, que pode ser utilizado em diferentes níveis de ensino. Nele, a geometria, a álgebra e cálculos podem ser combinados em uma única aplicação. Além de permitir o trabalho com objetos geométricos e aritméticos, ele possibilita a plotagem de funções pela inserção de suas expressões algébricas. A Figura 1 ilustra a exploração das funções seno, cosseno e tangente por meio desse *software*.

Figura 1: Funções seno, cosseno e tangente no GeoGebra.



Fonte: os autores (2021).

Para Borba, Silva e Gadanidis (2014, p. 73) o GeoGebra “permite - com o controle deslizante, o rastro e a associação entre função derivada e função - que novas correlações visuais e coordenação entre expressão algébrica e gráfica sejam estabelecidas.” Segundo esses autores, a difusão destes ambientes de aprendizagem promove interações coletivas, de formas síncronas e assíncronas, entre os participantes. A adoção do GeoGebra para o ensino de Matemática, além de ser um recurso alternativo, pode contribuir com a construção e fundamentação de conceitos relacionados à geometria.

A partir das ideias apresentadas por Belloni (2006) compreendemos como interação as relações entre dois ou mais indivíduos, e interatividade como uma característica técnica que significa a possibilidade de o usuário interagir com uma máquina.

As técnicas de interação mediada criadas pelas redes telemáticas (...) apresentam grandes vantagens pois permitem **combinar a flexibilidade da interação humana** (com relação à fixidez dos programas informáticos, por mais interativos que sejam) **com a independência no tempo e no espaço**, sem por isso perder velocidade (BELLONI, 2006, p. 59).

Desta forma, com o objetivo de propiciar momentos de interação e interatividade durante os atendimentos síncronos, desenvolvemos atividades com o Kahoot. Trata-se de um *software* baseado em um quiz de múltiplas escolhas, que promove a interação entre

professores e alunos. A interatividade pode ser mediada por *smartphones* ou computadores, com acesso à internet. As questões propostas, durante o uso desse *software*, tinham como objetivo realizar uma revisão dos conteúdos referentes à polinômios e funções.

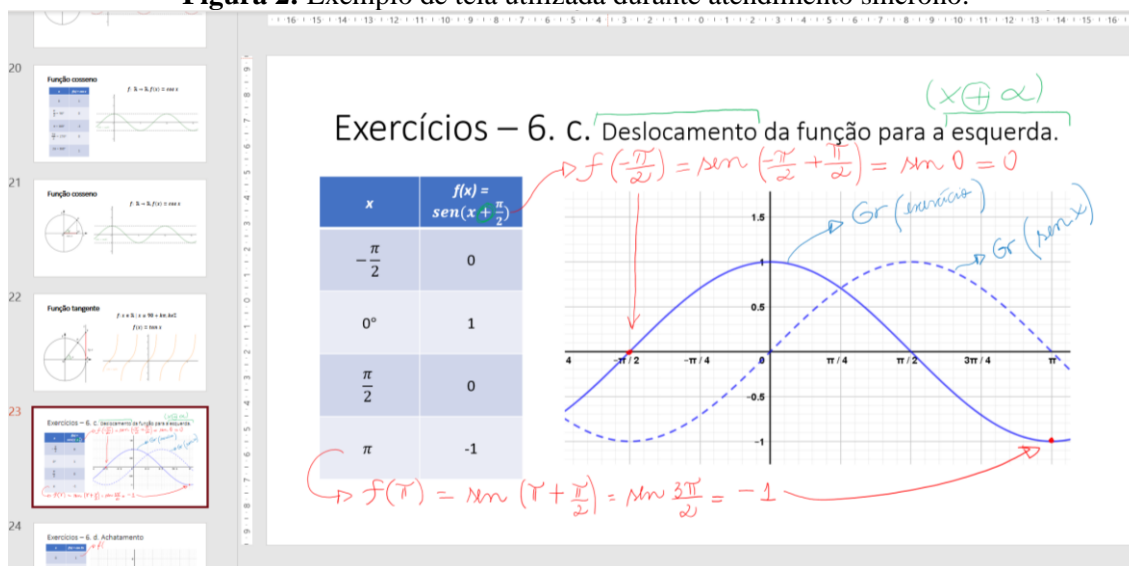
O Kahoot possibilita o registro das respostas de cada um dos alunos e a pontuação gerada depende do número de acertos e do tempo de resposta. Essa proposta pode gerar uma competição e permite obter um feedback logo após a finalização da atividade proposta. Além disso, esse *software* pode ser utilizado como meio de avaliação formativa, uma vez gera uma planilha de relatório que contempla informações, tais como: o número de acertos de cada aluno e o tempo de resposta de cada questão.

Belloni (2006, p. 58) afirma que “em situações de aprendizagem a distância, a **interação** pessoal entre professores e alunos é extremamente importante”, assim sendo, realizamos os atendimentos assíncronos com os alunos por meio das interações nos fóruns de dúvidas e no chat, realizadas na plataforma UFPR Virtual.

É importante mencionar que apesar de sermos tutoras em somente duas turmas, realizamos o acompanhamento dos fóruns de todos os alunos matriculados na disciplina de Introdução ao Cálculo. Para organizar tal atendimento, adotamos uma escala entre os professores e os demais tutores da disciplina. De modo geral, as mensagens enviadas pelos alunos estavam relacionadas aos atendimentos virtuais, dúvidas sobre os exercícios das listas propostas e revisão das avaliações.

Além destes atendimentos, nossa atuação na disciplina também envolveu a preparação de materiais e a resolução de exercícios da lista de atividades semanais propostas. A Figura 2 exemplifica uma das telas exibidas nos atendimentos síncronos. Esse material foi construído no PowerPoint e as anotações (manuscritas) realizadas durante o atendimento.

Figura 2: Exemplo de tela utilizada durante atendimento síncrono.

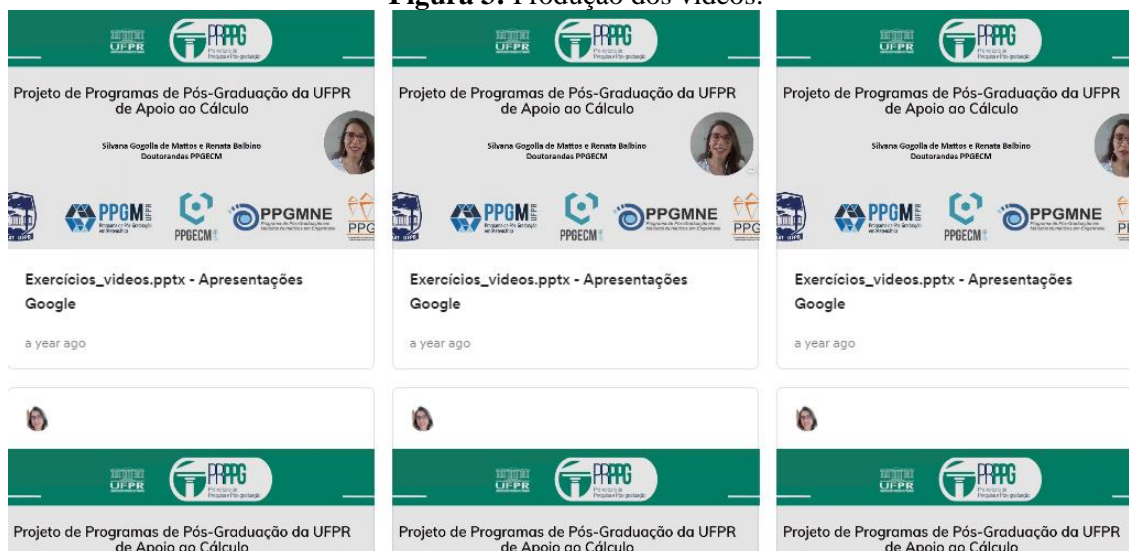


Fonte: os autores (2021).

Assim, outras TD também foram utilizadas para o planejamento das aulas e disponibilização de videoaulas/videotutoriais como apoio ao ensino e à aprendizagem.

Após a finalização da disciplina, fomos convidadas a produzir vídeos com a resolução de alguns dos exercícios das listas que já tinham sido trabalhados. O PowerPoint e o Google Slides, editores de captura de tela e áudio, bem como editores de vídeo, como o Loom¹², foram usados para a elaboração de 28 vídeos¹³. A Figura 3 apresenta parte de tais produções.

Figura 3: Produção dos vídeos.



Fonte: os autores (2021).

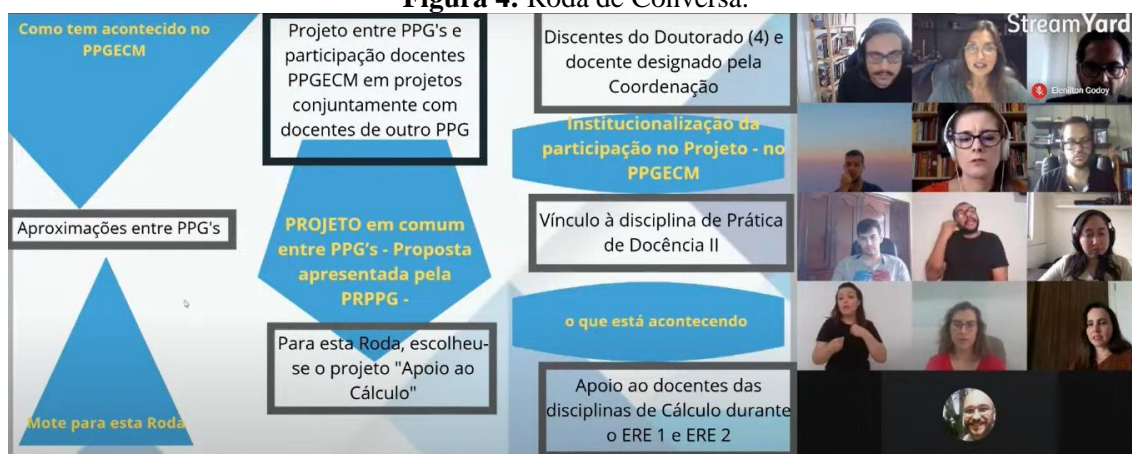
¹² Disponível em: <https://www.loom.com/>. Acesso em: 21 abr. 2021.

¹³ Disponível em: <https://1drv.ms/u/s!AuGyXbldwNVtiwE6LFN59JAihOsO?e=J51PKU>. Acesso em: 15 dez. 2021.

Os materiais produzidos durante a Prática de Docência foram compartilhados entre os professores da disciplina por meio da nuvem, com o OneDrive e Dropbox e, também, disponibilizados aos demais participantes do projeto na sala "Projeto de apoio de PPGs ao Cálculo", da plataforma UFPR Virtual.

Em fevereiro de 2021, participamos do “XI Workshop e I Escola de Verão” organizado pelo PPGEEM em que compomos a “Roda de Conversa - Pós-graduandos e Programas de Pós-graduação”, ilustrada na Figura 4 e compartilhamos parte da experiência que vivenciamos durante esta Prática de Docência.

Figura 4: Roda de Conversa.



Fonte: <https://youtu.be/raMT8yKwtn8?t=1533>.

Nesse evento conhecemos as práticas adotadas pelos demais envolvidos no referido projeto. Foi uma oportunidade de aprender com as diversas experiências relatadas, como por exemplo, a disponibilização de vídeos¹⁴ no YouTube para a disciplina de Cálculo I e a elaboração de apostila para a disciplina de Cálculo II. Esse material tratou do assunto com uma linguagem diferente da adotada pelos professores responsáveis pela disciplina mencionada.

Em busca de compreensões sobre a experiência vivenciada

O objetivo deste relato foi apresentar as TD que utilizamos na Prática de Docência e de que forma elas contribuíram para a nossa formação docente para o Ensino Superior, durante a pandemia da Covid-19. Consideramos que a realização da Prática de Docência foi um momento muito importante para nossa formação docente, como foco para atuação no

¹⁴ Disponível em: <https://youtu.be/V8UbuNjlqpg?t=624>. Acesso em: 14 mai. 2021.

Ensino Superior. A participação ocorreu durante o período em que houve a necessidade de ressignificação das práticas educacionais, devido à suspensão das aulas presenciais.

Embora o Ministério da Educação tenha anunciado a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais durante a pandemia para todos os níveis, etapas e modalidades de ensino, abordamos neste relato nossa experiência no Ensino Superior. Diante disso, buscamos estabelecer uma forma diferente para a condução da disciplina de Introdução ao Cálculo, por meio do uso de TD que pudessem colaborar com os processos educacionais. Essa busca contribuiu de forma direta com a nossa formação docente, pois foi um período de estudo e pesquisa a respeito de metodologias e ferramentas que pudessem ser utilizadas nesse período especial.

Essas ações possibilitaram a ampliação do nosso campo de visão, uma vez que só tínhamos vivência da prática docente em sala de aula, em que um mesmo espaço físico era compartilhado entre os envolvidos nos processos educacionais. A partir da suspensão das aulas presenciais foi necessário que adotássemos outras metodologias para a consecução do nosso trabalho.

Durante o período especial observamos as dificuldades que os alunos apresentaram tanto relacionadas à utilização do ambiente virtual de aprendizagem e organização da disciplina, quanto aos conteúdos abordados. Essas dificuldades foram amenizadas no decorrer dos atendimentos, pois identificamos o aumento na participação dos alunos durante os encontros virtuais síncronos.

A maioria dos alunos que acompanhamos estava cursando o primeiro ano da graduação e verificamos alguns desafios que se fizeram presentes para que eles pudessem cumprir com as atividades propostas da disciplina. Nas duas primeiras semanas, por exemplo, detectamos dúvidas frequentes quanto à ambientação da plataforma UFPR Virtual e acesso aos materiais da plataforma Khan Academy. Assim sendo, por meio do compartilhamento de tela do Google Meet, bem como, com a gravação de videotutoriais, navegamos nestes dois ambientes e reduzimos tais dúvidas.

A utilização da plataforma UFPR Virtual também foi um desafio que se destacou para nós neste processo, pois apesar de sermos pós-graduandas da universidade, as disciplinas que cursávamos naquele momento, não utilizavam o Moodle, mas sim, outras plataformas para a realização das aulas remotas. Com isso, precisamos explorá-la e compreendê-la antes de utilizá-la com os alunos.

A seleção dos conteúdos a serem abordados durante os encontros síncronos, foi feita a

partir do material desenvolvido para a disciplina de Introdução ao Cálculo. Para os conteúdos referentes a funções, optamos pelo uso do GeoGebra. A utilização desse *software* possibilitou diferentes compreensões das propriedades das funções estudadas. As expressões algébricas foram interpretadas de forma geométrica por meio de uma manipulação dinâmica de seus gráficos.

Constatamos que os alunos que participaram das aulas, conseguiram realizar e acompanhar as atividades propostas de forma satisfatória, visto que o índice de aprovação da disciplina foi de 73%. A conversão entre as representações algébricas e gráficas das funções estudadas, propiciou que os alunos tecessem argumentos e conjecturas sobre a validade das respostas encontradas.

O uso do Kahoot em ambiente virtual de ensino promoveu a interação entre tutores e alunos. Observamos que todos os alunos presentes na sala de aula virtual participaram da atividade com este recurso, pois além de acessarem o link disponibilizado para a realização da atividade, também responderam todas as questões propostas do quiz.

O projeto, na sua primeira oferta, possibilitou o compartilhamento de práticas pedagógicas entre os pós-graduandos que participaram das ações. Durante a Roda de Conversa realizada no “XI Workshop e I Escola de Verão”, a troca de experiências contribuiu com o nosso processo de formação docente ao envolver diferentes aprendizagens e significados.

Visamos, com a Prática de Docência no formato on-line, aprimorar as metodologias que pudessem contribuir com a superação dos desafios identificados na transição do ensino presencial para o ensino remoto. Vivenciamos a necessidade da transformação de nossas ações, como docentes, para que pudéssemos nos adaptar a essa realidade.

Consideramos que nossa participação enquanto alunas de disciplinas do PPGECM ofertadas de forma remota, bem como, devido nossa atuação no Grupo de Pesquisa sobre Tecnologias na Educação Matemática, também propiciou momentos para que refletíssemos sobre nossa formação docente. Ampliamos compreensões sobre as mudanças educacionais que a inserção de TD pode promover aos processos de ensino e de aprendizagem, em particular, durante a pandemia da Covid-19.

Nossa participação na Prática de Docência on-line, durante o período especial, possibilitou a reflexão quanto à resignificação de nossa própria prática docente. A partir dessa experiência identificamos a necessidade da constituição de conhecimentos que possam contribuir com os processos educacionais em diferentes níveis de ensino e realidades, em que

nem sempre é possível a utilização de TD.

Referências

- BELLONI, M. L. **Educação a distância** – 4. Ed – Campinas, SP: Autores Associados, 2006.
- BIZELLI, M. H. S. S.; FISCARELLI, S. H.; BARROZO, S. Tecnologia digital aplicada no ensino e aprendizagem do Cálculo diferencial e integral. In: CONGRESSO DE INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E SUSTENTABILIDADE, 1., 2010, Brusque. **Anais [...]**. Brusque: W, 2010. v. 1, p. 1-10. Disponível em:
http://congressoits.sites.unifebe.edu.br/congressoits2010/artigos/artigos/013_TECNOLOGIA_DIGITAL_APLICADA_NO_ENSINO_E_APRENDIZAGEM_DO_CALCULO_DIFERENCIAL_E_INTEGRAL.pdf. Acesso em: 12 abr. 2021.
- BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking**: Information and Communication Technologies, Modelling, Experimentation and Visualization. Estados Unidos: Springer, 2005.
- BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática** (1ª ed.). Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora, 2014.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996.
- BRASIL. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. **Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>. Acesso em: 16 mar. 2021.
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papirus, 2007.
- LÉVY, P. **As Tecnologias da Inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. São Paulo: 34, 1993.
- LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução: Carlos Irineu da Costa. Coleção TRANS. São Paulo. Editora 34, 1999.
- LÉVY, P. **A inteligência coletiva**: por uma antropologia do ciberespaço. Tradução: Luiz Paulo Rouanet. – 10º ed. São Paulo: Edições Loyola, 2015.
- LOPES, V. R.; SCHERER, S. Cálculo Diferencial e Integral e o Uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação: uma discussão de pesquisas nos últimos onze anos. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, W, v. 11, n. 2, p. 145-159, 11 set. 2018. Editora e Distribuidora Educacional. <http://dx.doi.org/10.17921/2176-5634.2018v11n2p145-159>. Disponível em:
<https://revista.pgskroton.com/index.php/jieem/article/view/5096>. Acesso em: 12 abr. 2021.
- TIKHOMIROV, O. K. The psychological Consequences of Computerization. In: Wertsch, J.

V. (Ed.). **The Concept of Activity in Soviet Psychology**. New York: M. E. Sharpe Inc., p. 256- 278, 1981.

UFPR (2020a). Portaria nº 754/Reitoria, de 19 de março de 2020. **Dispõe sobre o regime de trabalho remoto**. Disponível em: <http://www.progepe.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2020/03/754R.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2021.

UFPR (2020b). Resolução nº 42/20 – CEPE, de 04 de maio de 2020. **Dispõe sobre a suspensão dos calendários acadêmicos dos cursos de graduação, pós-graduação e de educação profissional e tecnológica**. Disponível em: <http://www.exatas.ufpr.br/portal/ppgecm/wp-content/uploads/sites/27/2020/05/RESOLU%C3%87%C3%83O-N%C2%BA-42-2020-CEPE.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2021.

UFPR (2020c). Resolução nº 43/20 – CEPE, de 04 de maio de 2020. **Institui, em caráter excepcional, período especial para os cursos de pós-graduação (stricto e lato) da UFPR no ano de 2020 em razão das medidas de enfrentamento da pandemia**. Disponível em: <http://www.exatas.ufpr.br/portal/ppgecm/wp-content/uploads/sites/27/2020/05/RESOLU%C3%87%C3%83O-N%C2%BA-43-2020-CEPE.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2021.

UFPR (2020d). **Regimento do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Paraná**. Disponível em: http://www.exatas.ufpr.br/portal/ppgecm/wp-content/uploads/sites/27/2019/04/Regimento_Interno_Mestrado_e_Doutorado_PPGECM__18_04_2019.pdf. Acesso em 21 abr. 2021.

RICHIT, A. **Aspectos conceituais e instrumentais do conhecimento da prática do professor de cálculo diferencial e integral no contexto das tecnologias digitais**. 2010. 243 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/91111>. Acesso em: 20 mar. 2021.

Recebido em: 06 de julho de 2021
Aprovado em: 13 de dezembro de 2021