

APRENDIZAGEM ATIVA DE TRIGONOMETRIA COM INGRESSANTES DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Luciano Feliciano de Lima¹

Maria Francisca da Cunha²

Rogério Ferreira da Costa³

RESUMO

Com o presente artigo visa-se refletir, na disciplina de Fundamentos da Matemática, sobre a viabilização de um envolvimento ativo no processo de aprendizagem em ensino remoto durante a pandemia de Covid-19. Os sujeitos da pesquisa foram 19 acadêmicos ingressantes em 2021, 12 mulheres e 7 homens, com idades que variavam de 18 a 47 anos. Dentre os respondentes 7 tinham 18 anos; 11 residiam em Morrinhos e 8 em cidades circunvizinhas; 11 trabalhavam em período integral, 3 em meio período e 5 não trabalhavam. O curso durou cinco meses, com encontros semanais, *online* síncronos, de quatro horas-aula, das 19h30min às 22h30min, totalizando 60 horas-aula, com atribuição de tarefas semanais tais como: i) acompanhar as aulas *online* síncronas e realizar as tarefas assíncronas sugeridas; ii) resolver, individualmente, listas de exercícios de Trigonometria associada à produção de vídeo explicativo sobre resolução de um dos exercícios da lista, escolhido pelo licenciando, para ser disponibilizado no Youtube; iii) elaborar e gravar, em grupo, uma animação produzida com o software GeoGebra; iv) realizar autoavaliação sobre aprendizagens e dificuldades enfrentadas durante o curso. Nesse processo, destacam-se resultados positivos quanto à compreensão da relevância das demonstrações de fórmulas matemáticas a fim de que façam sentido para além de uma memorização irrefletida acerca delas; vídeos com explicações acerca de um processo resolutivo de um exercício para compreender os procedimentos utilizados no lugar de somente reproduzi-los mecanicamente; gravação de vídeo, com o software GeoGebra, em que os acadêmicos foram criativos para utilizar funções trigonométricas com o intuito de representar uma animação. Acrescente-se que a tecnologia auxiliou na comunicação entre estudantes e docentes possibilitando uma interação por meio de um trabalho colaborativo com compartilhamento de ideias, perseverança para a realização de tarefas, troca de experiências, superação de lacunas advindas do estudo de conteúdos da educação básica.

Palavras-chave: Trigonometria; ensino remoto; produção de vídeos; aprendizagem ativa; educação matemática.

¹ Universidade Estadual de Goiás (UEG). luciano.lima@ueg.br

² Universidade Estadual de Goiás (UEG). maria.cunha@ueg.br

³ Universidade Estadual de Goiás (UEG). rogercosta1@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

O presente texto apresenta reflexões sobre potencialidades para um envolvimento ativo de estudantes ingressantes em um curso de Licenciatura em Matemática a partir de interações mediadas pela tecnologia devido ao trabalho remoto. A necessidade de uma educação remota ocorreu devido à pandemia instaurada mundialmente, a partir de meados de março de 2020, causada pelo Covid-19, por esse motivo, as aulas presenciais precisaram ser suspensas em nosso país, em todos os níveis de ensino.

Com isso, muitos estudantes de escolas públicas, provavelmente pela falta de celular, notebook e/ou internet, tiveram uma defasagem na aprendizagem em decorrência do fechamento de escolas e da baixa eficiência do ensino remoto. É o que estima o estudo “Perda de aprendizagem na pandemia” desenvolvido pelo Instituto Unibanco e pelos economistas Ricardo Paes de Barros e Laura Muller Machado, ambos do Insper (BARROS; MACHADO, 2021). Masola e Allevato (2016), ao refletirem sobre dificuldades de aprendizagem em matemática de ingressantes na educação superior consideram

que a natureza das dificuldades refere-se à falta de conhecimentos da Educação Básica, especificamente ligados à resolução de problemas (atitude de investigação, validação da resposta); à ausência de generalização de ideias, abstração e argumentação; à realização mecânica de tarefas, sem reflexão dos significados; à falta de autonomia; às dificuldades de organização para os estudos e deficiências de leitura, escrita e representação matemáticas, particularmente no cálculo diferencial e integral. (MASOLA; ALLEVATO, 2016, p. 70)

Dificuldades, como as mencionadas por esses autores, tornaram-se mais evidentes devido ao ensino remoto. Assim, no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Morrinhos (GO), que ocorre à noite, nos preocupamos em minimizar tais dificuldades. Por exemplo, na disciplina Fundamentos da Matemática (FM), trabalhamos as funções trigonométricas e progressões aritmética e geométrica com o intuito de ensinar o conteúdo para além de revê-lo e/ou realizar aprofundamento acerca do conteúdo. Em nossas aulas, no início da disciplina, questionamos se os licenciandos estudaram os conteúdos referentes ao curso de FM e a maioria, em torno de 60% da turma, informou que não teve aulas sobre tais assuntos durante o Ensino Médio.

As demonstrações, como forma de generalização de ideias é outra dificuldade que buscamos minimizar. Raramente elas foram vistas por nossos licenciandos na Educação Básica, talvez porque seus professores se concentraram em trabalhar um vasto conteúdo

programático, restringindo-se à aplicação de fórmulas. Como afirma Pérez Gómez (2015) a função de um currículo extenso acaba sendo a de restringir o aprofundamento dos alunos sobre os assuntos trabalhados. Visando minimizar a realização mecânica das tarefas, sugerimos que a explicação dos conteúdos seja reforçada por meio de produção de vídeos, incentivando os alunos a serem autônomos na busca de modos de produzir uma explicação para os assuntos estudados. Neste sentido, sugerir a produção de vídeos passa a ser uma ação pedagógica capaz de viabilizar “que os alunos abandonem os papéis de meros receptores e os professores sejam muito mais do que simples transmissores de um saber acumulado” (ALARCÃO, 2011, p. 25).

Visando conhecer os ingressantes do ano 2021, sujeitos da presente pesquisa, solicitamos que respondessem a um questionário via Google Forms. Dos vinte licenciandos, dezenove o responderam: doze mulheres e sete homens, com idades que variam de 18 a 47 anos; sete respondentes têm dezoito anos; onze residem em Morrinhos e os demais em cidades circunvizinhas, todos provenientes da zona urbana; onze trabalham em período integral, três em meio período e cinco não trabalham. Em relação à opção do curso, catorze escolheram porque gostam de Matemática, uma porque já é professora e gostaria de se qualificar, uma porque gosta de Matemática e pelo sonho em ser professora, uma pela possibilidade de trabalho, outros dois optaram porque é um curso de área que possibilitará o ingresso no curso desejado.

A realidade de termos somente vinte ingressantes em nosso curso é um dado a se considerar, e que nos preocupa bastante, pois o número de candidatos vem decaindo a cada ano. Por este motivo consideramos urgente promover ações para incentivar a permanência, assim como o ingresso em cursos de licenciatura. A problemática da diminuição de interessados na docência como profissão não é exclusividade nossa. Luiza Muzzi, em reportagem de 18/05/2015, relata uma redução da procura, em torno de 90%, às licenciaturas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Associada à diminuição do número de formandos está a evasão que, em alguns cursos, é maior do que 50%. O Guia do Estudante, em seu blog “Por dentro das Profissões”, apresenta reportagem sobre relatório divulgado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) destacando uma diminuição de 5,5% em 2006 para 4,2% em 2015 dos jovens interessados na profissão docente. Especificamente para o Brasil, a partir de respostas de estudantes de 15 anos, participantes do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), os interessados nas licenciaturas têm uma média menor que a da OCDE: 2,4%.

Para além das dificuldades relacionadas a uma formação insatisfatória no Ensino Médio, estudiosos como Rodrigues; Ferreira; Santos; França (2016) consideram outras a serem enfrentadas pelos licenciandos como: condições sociais e econômicas; dificuldade de acesso geográfico à universidade; desempenho na faculdade; abordagem pedagógica dos professores; e falta de comprometimento com o aluno. Nesse sentido, cabe estimular a procura pela licenciatura, mas, também, é demasiado relevante criar condições que contribuam com a permanência dos acadêmicos.

Com a finalidade de contribuir com uma adaptação e potencializar a continuidade no curso foram inseridas duas disciplinas na grade curricular do curso: Fundamentos da Matemática (FM) e Pré-Cálculo (PC). A disciplina PC visa fazer uma revisão e aprofundamento sobre conjuntos numéricos, funções e progressões aritmética e geométrica. Nesse texto restringem-se as discussões sobre a disciplina FM, por meio dela, buscamos, desde o início da formação, fazer com que o licenciando assumisse-se “como sujeito da produção do saber, [e] se convença definitivamente de que ensinar não é *transferir conhecimento*, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção.” (FREIRE, 1998, p. 24-24, grifo do autor). Para isso, viabilizamos uma vivência com outras maneiras de ensinar e aprender matemática para além da reprodução e repetição. A grande maioria de nossos licenciandos nos relata que sempre teve aulas de matemática consideradas tradicionais em que o professor explicava o conteúdo, seguido de exemplos e de exercícios, denominado, por Alro e Skovsmose (2006), como paradigma do exercício.

Nesse processo, geralmente os alunos devem receber passivamente as informações e memorizá-las para serem mostradas em avaliações individuais, assemelhando-se à concepção bancária de educação descrita por Freire em *Pedagogia do Oprimido* (2011). Durante uma avaliação, o aluno usualmente necessita provar que é capaz de seguir o roteiro ensinado sem desvios e/ou sem argumentações desnecessárias. Explicar conteúdos, seguidos de exemplos e de exercícios é uma abordagem pedagógica relevante, mas não a única.

Para envolver nossos acadêmicos entendemos, com André (2016), a importância de vivenciar outros modos de ser professor, durante a formação, a fim de que futuramente, após formados e no exercício da docência, busquem ou produzam abordagens pedagógicas para que os alunos sejam sujeitos ativos no processo de aprendizagem. Para isso, em nossa prática, buscamos ir além “da mera transmissão (ensino teórico e aulas expositivas) de explicações e de teorias e no adestramento (ensino

prático com exercícios repetitivos) em técnicas e habilidades” (D’AMBRÓSIO, 2016, p. 141).

Esperamos contribuir com uma formação para uma compreensão de educação que ultrapasse o ensino de técnicas, como um modo “de entender o mundo com a finalidade de transformá-lo” (FREIRE, 2016, p. 101). É importante, como recomenda Walle (2009), que a matemática faça sentido aos alunos. Desse modo, buscamos viabilizar um ambiente “propício para a participação, para a emergência de sujeitos questionadores, críticos, criativos, que ao viverem essa experiência poderão posteriormente replicá-la com seus alunos” (ANDRÉ, 2016, p. 22).

Mas, como proceder em um curso, via trabalho remoto, para que os aprendentes produzam conhecimento acerca do objeto de estudos como sugere Freire (1998)? Entendemos que uma maneira é ir além de oferecer na íntegra o conhecimento do objeto para que os discentes o memorizem, repitam e reproduzam em momentos avaliativos, ou seja, criar situações para uma aprendizagem ativa. A nossa intenção, como reforça D’Ambrósio (2016), era, e continua sendo, a de extrair de nossos licenciandos algo novo a partir dos assuntos estudados. Assim, nos propusemos a pensar um ensino de Trigonometria, para uma turma de primeiro semestre de Licenciatura em Matemática, visando estimular os sujeitos ao risco de se colocar frente ao objeto de estudo buscando sua compreensão. Concordamos com Freire (2014) quando afirma que o ser humano deve assumir a

possibilidade que veio sendo construída, social e historicamente, em nossa experiência existencial de, intervindo no mundo, inteli-lo e, em consequência, comunicar o inteligido. A inteligência do mundo, tão apreendida quanto produzida e a comunicabilidade do inteligido são tarefas do sujeito, em cujo processo ele precisa e deve tornar-se cada vez mais crítico. (FREIRE, 2014, p. 33, 34).

Intentamos formar sujeitos críticos, para isso, ao trabalharmos com funções trigonométricas, visamos possibilitar o desenvolvimento, em nossos educandos, de habilidades para que possam “[...] mobilizar seu modo próprio de raciocinar, representar, comunicar, argumentar e, com base em discussões e validações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações e procedimentos cada vez mais sofisticados.” (BRASIL, 2018, p. 527). A ideia é superar, desde o início do curso, uma compreensão da aula de Matemática centrada no paradigma do exercício, incentivando os acadêmicos a desenvolverem a autonomia no processo de aprendizagem.

2 PARA UMA PARTICIPAÇÃO ATIVA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Com a finalidade de refletirmos acerca de potencialidades para um envolvimento ativo de licenciandos ingressantes em um curso de Matemática, mediadas pela tecnologia a partir de interações *online* síncronas e assíncronas devido ao trabalho remoto, sugerimos aos 19 sujeitos da pesquisa, alunos da disciplina FM da UEG campus Morrinhos: i) acompanhar nossas aulas *online* síncronas e realizar as tarefas assíncronas sugeridas; ii) resolver, individualmente, listas de exercícios de Trigonometria associada à produção de vídeo explicativo sobre a resolução de um exercício da lista, escolhido pelo licenciando, para ser disponibilizado no Youtube.com; iii) elaborar e gravar, em grupo, uma animação produzida como software GeoGebra; iv) a realização de uma autoavaliação sobre as aprendizagens e dificuldades enfrentadas durante o curso.

O desenvolvimento de nossa ação durou o período de cinco meses, com encontros semanais, *online* síncronos, de quatro horas-aula, das 19h30min às 22h30min e com a atribuição de tarefas semanais, *online* assíncronas, totalizando 60 horas-aula de curso. A nossa intenção foi a de criar um ambiente propício para que os licenciandos fossem capazes de produzir o conhecimento do objeto de estudos. O papel do professor estaria mais próximo ao de um orientador da atividade que demandaria um envolvimento ativo do sujeito no ‘fazimento’ das tarefas sugeridas.

Para acompanhar nossas aulas *online* síncronas, selecionamos vídeos do Youtube.com e sugerimos aos nossos licenciandos para os assistirem com antecedência a fim de se inteirarem dos assuntos a serem discutidos. Morán (2015), em seu texto **Mudando a educação com metodologias ativas** sugere orientar os alunos com a seleção antecipada de materiais que podem ser acessados, por exemplo, pela Internet.

Nesse sentido, os licenciandos foram incentivados a aprender, ao menos em parte, acessando materiais *online*, organizando seu local de estudos, no tempo que tem disponível e em seu próprio ritmo em momentos assíncronos. O primeiro vídeo sugerido aos licenciandos foi selecionado a partir de uma avaliação diagnóstica. Depois de assistirem ao vídeo, solicitamos a resolução de uma lista de exercícios sobre o Teorema de Tales. Cada graduando escolheu um dos exercícios, da lista, para produzir um vídeo com a explicação da resolução. Os vídeos foram encaminhados ao professor formador

que criou uma lista de reprodução (*playlist*)⁴, no canal do Youtube.com intitulado Educação Matemática UEG Morrinhos, para compartilhar entre os licenciandos.

Cada aula *online* síncrona era precedida da sugestão de vídeos e acompanhada de uma lista de exercícios. A gravação da resolução da lista de exercícios pelos alunos foi um modo de incentivar um envolvimento mais ativo no processo de aprendizagem. Com o distanciamento social minimizaram-se as possibilidades de discussões sobre o conteúdo, por isso assistir aos vídeos produzidos pelos colegas poderia ser uma maneira de sanar possíveis dificuldades. Cada licenciando definia à sua própria maneira a produção do vídeo, resultando em diversos modos de explicar o exercício, por exemplo, uns apareciam em frente à câmera, outros utilizaram editores de texto e mesas digitalizadoras para aparecer somente o cálculo, houve ainda quem focasse a filmagem na mão enquanto resolvia o exercício em uma folha de caderno ou papel sulfite.

Como em Borba; Oechsler (2018), nos vídeos dos licenciandos também ocorreram combinações entre a fala, a escrita e a representação gráfica para apresentar e auxiliar na explicação do processo resolutivo. Quem optou por aparecer nos vídeos reforçava as explicações tanto com a entonação de voz quanto com expressões faciais para destacar algum ponto relevante do conteúdo. Quando não aparecia a imagem da pessoa o enfoque era com o aumento, ou pausa, no tom de voz com foco em um desenho, cálculo ou representação gráfica.

Outro modo de trabalhar o conteúdo programático favorecendo a visualização do comportamento das funções trigonométricas foi com a utilização do software GeoGebra. Os licenciandos foram convidados a realizar tarefas investigativas inspiradas nas atividades de Lima (2009). Para isso, utilizaram o GeoGebra a fim de refletir sobre o comportamento do gráfico das funções seno, cosseno e tangente. A partir desses estudos havia perguntas para promover um aprofundamento sobre o conteúdo, adaptamos a pergunta de Skovsmose (2000), “o que acontece se...?” questionando, por exemplo, como podemos mudar o período e a amplitude do gráfico da função $y=\text{sen}(x)$.

Para estimular a aprendizagem dos comandos do GeoGebra, sugerimos aos licenciandos que gravassem um vídeo explicando a utilização do software para representar uma função, ou figura geométrica, conforme a escolha deles. Na sequência gravamos, e compartilhamos com os licenciandos, um vídeo reforçando a utilização do

⁴ Disponível em: https://www.youtube.com/channel/UCIDZUmTfRp_GIFsQ_fNMizA/playlists

comando *controle deslizante* para sugerir que produzissem um vídeo utilizando o referido comando para fazer uma animação com o software.

Os vídeos produzidos pelos licenciandos foram apresentados em um encontro *online* síncrono no qual compartilharam o processo criativo. Por fim, pedimos uma autoavaliação com as seguintes perguntas: 1) O que você aprendeu de conteúdo durante as aulas de Fundamentos da Matemática? 2) De 0 a 100, qual seu percentual de aprendizagem no curso?; 3) Dê um exemplo, ou mais, se preferir, sobre o que você aprendeu até o momento; 4) O que você acha do modo como as aulas foram realizadas?; 5) O que você sugere para melhorar o curso de modo a promover uma melhor aprendizagem?

O material produzido pelos licenciandos foi organizado para contribuir com as reflexões dos autores acerca das potencialidades de uma aprendizagem ativa sobre funções trigonométricas via trabalho remoto. A seguir faremos uma discussão dos dados.

3 REFLEXÕES SOBRE AS TAREFAS

Para que os licenciandos não tivessem prejuízo no conteúdo, discutimos demonstrações durante as aulas com um intuito de contribuir para que se acostumassem com o processo de demonstração em Matemática. Contudo, houve resistências, por exemplo, em um de nossos encontros, *online* síncrono, discutíamos o cálculo do seno, do cosseno e da tangente para os ângulos de 30°, 45° e 60°. Utilizamos a construção de um quadrado de lado “*l*” e de um triângulo equilátero de lado “*L*”. O intuito era completar a tabela da figura 1, mas à medida em que os cálculos eram feitos, para mostrar como se encontravam cada um dos respectivos valores da figura 1 houve licenciandos interessados em cantar uma música com a finalidade de completar os dados que procurávamos por meio de cálculos utilizando as figuras anteriormente citadas.

Figura 1 – Seno, cosseno e tangente dos ângulos notáveis

	30°	45°	60°
<i>sen</i>	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
<i>cos</i>	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
<i>tg</i>	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

Fonte: Elaboração dos autores.

Uma licencianda entoou uma melodia como o caminho para completar a tabela e outra aproveitou para reforçar que conhecia a música em outro ritmo. Parece que o processo para encontrar, por meio de cálculos matemáticos, utilizando figuras geométricas, os valores de seno, cosseno e tangente de 30° , 45° e 60° foi entendido, pelos licenciandos, como um tempo desperdiçado. Embora não tenham externado isso, parecia haver uma pergunta implícita durante a aula, do tipo “para quê fazer as contas se memorizei, por meio de uma música, um jeito muito mais fácil para completar a mesma tabela que o professor está gastando tanto tempo?”. Tal questionamento pode ser plausível por haver uma falta de interesse dos licenciandos em rever um conteúdo conhecido. Afinal, se já conhecem um modo mais rápido para encontrar algum resultado para que a necessidade de saber de onde ele deriva? Bastaria aplicá-lo, não é?! Uma das licenciandas, participante da pesquisa, que ingressou no curso com o interesse em ser professora, responde isso em sua autoavaliação quando afirma: “Aprendi na disciplina que é importante a gente saber explicar para os alunos de onde vêm as fórmulas porque eles precisam entender que não caíram do céu”. Freire (1998) considera que o educador aprende com os educandos e isso aconteceu porque percebemos a necessidade de sugerir trabalhos, por exemplo, produção de vídeos com explicações de demonstrações de fórmulas matemáticas. A formação também contribuirá com um amadurecimento dos licenciandos com discussões de textos de educação matemática e educação matemática crítica que permitirão compreender relações da matemática com ela própria e com o mundo.

Por outro lado, talvez o desejo de substituir o processo explicativo para encontrar os valores, contidos na figura 1, seja um reflexo do modo como aprenderam o conteúdo. Não raro os professores da educação básica, devido a um vasto conteúdo programático, associado às cobranças em relação a avaliações externas, provavelmente não conseguem discutir as explicações das fórmulas e nem mesmo dispõem de tempo para realizar demonstrações matemáticas. A fim de que os estudantes possam se sair bem nas avaliações, externas ou não, precisam saber como aplicar as fórmulas o que implica em memorizar um modo rápido para resolver o máximo de exercícios possível. Para a memorização das fórmulas alguns professores costumam ensinar aos alunos uma música ou uma frase engraçada. Para além das avaliações que ocorrem no dia a dia da sala de aula das escolas públicas, estas instituições são submetidas a avaliações externas que objetivam aferir a qualidade da educação oferecida à população. Por exemplo, a partir do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), calcula-se o IDEB, que consiste em

um indicador de desempenho do sistema educacional brasileiro, aferido a partir das notas obtidas pelos estudantes em provas de proficiência em língua portuguesa e matemática (Avaliação Nacional do Rendimento Escolar-Anresc/Prova Brasil), somadas aos dados do fluxo escolar. Esses dados são obtidos pela média de aprovação dos estudantes ou pelo tempo médio de conclusão de uma série. Esses dados são verificados a partir do Censo Escolar, realizado anualmente nas escolas, sob a coordenação do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP).

A cobrança por uma boa nota nas avaliações externas pode exacerbar a necessidade de um constante processo de explicação para a memorização e a aplicação de fórmulas. É um ciclo vicioso que pode ocasionar, em aulas de matemática, um entendimento dos alunos da necessidade de somente saber aplicar determinada fórmula para resolver um tipo de problema. Orientações sobre o quê e quando ensinar são enviadas aos professores, pelas secretarias de educação, por meio de apostilas e/ou listas de exercícios para serem resolvidos com os alunos no sentido de habilitá-los para avaliações do SAEB e, em nosso estado, Sistema de Avaliação Educacional do Estado de Goiás (SAEGO). Desse modo, preparar os alunos para essas avaliações pode aumentar a sensação da urgência em correr com o conteúdo e, como consequência, minimizar, ainda mais, o tempo para reflexões acerca de processos de discussão sobre os conceitos e fórmulas ensinados durante as aulas de Matemática. Como resultado o processo reforça aos alunos que há pouco tempo para aprender um conjunto vasto de conteúdos e a memorização de fórmulas e de processos resolutivos pode ser o caminho adotado no lugar da compreensão do processo matemático. Nesse sentido, Pérez Gómez (2015, p. 41), ao refletir sobre priorização da quantidade sobre a qualidade reforça que

A escola convencional gerou progressivamente um currículo monstruoso, que pretende abarcar todos os âmbitos do conhecimento no seu desenvolvimento atual, um currículo enciclopédico de extensão ilimitada e de pouca profundidade. [...] É claramente uma pretensão inatingível que só pode ser perseguida à custa da profundidade, desenvolvendo um relacionamento superficial com o saber, confundindo e identificando o conhecimento com a reprodução de dados, datas, informações, fórmulas e algoritmos memorizados.

Associe-se a essa problemática o fato de que, com a Internet, há uma transmissão de informações à velocidade de um toque no teclado do computador ou na tela do celular. Cabe a nós, enquanto professores, ensinarmos aos discentes a manterem o foco e atingirem seus objetivos, isso demanda um tempo maior de concentração. Essa capacidade de manter o foco, como aponta Souza (2018) é algo que, desde a mais tenra infância, precisa ser estimulada para favorecer a concentração. Associada ao pensamento

prospectivo, essa concentração poderá favorecer um envolvimento ativo do sujeito no processo de aprendizagem, porque possibilita a capacidade de fazer planos para o futuro e se esforçar para que um projeto de vida se concretize. Cabe ao docente possibilitar e ensinar, principalmente às pessoas das camadas populares menos favorecidas economicamente, como demonstra Souza (2018), ensinar ao aluno, desde o ingresso na escola, a concentração e o pensamento prospectivo para que possa acompanhar as aulas, aprender e permanecer na escola. Por isso, é relevante que o professor, crie um ambiente que possibilite ao educando perceber a relevância de se aprofundar no conhecimento do conteúdo no lugar de recebê-lo na íntegra do docente (FREIRE, 1998).

Borba e Penteado (2001) afirmam que o clicar de um botão pode abrir novos caminhos dentro de uma sala de aula, transportando o professor para uma zona de risco. Isso ocorreu em nosso caso no curso de FM com a proposta da criação de um exercício envolvendo um assunto de Trigonometria a ser posteriormente construído no GeoGebra e gravado um vídeo explicativo. Para exemplificar, compartilhamos a seguir a conversa com uma licencianda, via WhatsApp.

Professor, estamos com uma dúvida no nosso grupo para fazer o trabalho sobre o GeoGebra. A gente criou um exercício sobre triângulo isósceles, mas ele trabalha mais com ângulos do que com medidas. Na verdade, não tem medidas, tem uma medida no exercício, que é uma medida x e a gente calcularia a área em função de x . Nós podemos colocar um triângulo qualquer no GeoGebra ou ele tem que ter uma medida, por exemplo, a base vale 5 e a altura vale 7? Tem que ter medida ou a gente pode fazer uma medida qualquer? Porque o que nos interessa, na verdade, é o fato de ser isósceles, retângulo... Então, gostaríamos de saber se tem como construir isso aí no GeoGebra. (LICENCIANDA 1, depoimento oral, 06 de setembro de 2021).

Nos inserimos nessa zona de risco principalmente porque a dúvida foi encaminhada por áudio por meio do aplicativo de WhatsApp. Seria preciso abrir o GeoGebra e pedir para a aluna explicar qual(is) o(s) procedimento(s) pretendiam realizar para construir a figura que desejavam com o software. Contudo, uma premissa muito importante para um professor e, em nosso caso, formador de professores, é o reconhecimento de que o educador precisa incentivar os alunos a questionarem, e se questionarem entre si, a testarem suas hipóteses, a realizarem experimentações como recomendado por Skovsmose (2000). Nesse caso, haveria a necessidade de fazer manipulações com o software para formularem possíveis respostas ou reformularem suas perguntas. Na sequência, a mesma licencianda conversa com seu grupo e, posteriormente, encaminha nova mensagem explicando que conseguiram resolver o impasse: “Eu entrei no GeoGebra e consegui colocar a medida do segmento valendo raiz quadrada de dois. Então vai dar certo! Obrigada professor.”

Por meio das interações *online* com os licenciandos percebemos um envolvimento ativo no processo. Exemplo disso é que, mesmo com dificuldades e/ou resistência para a gravação de vídeos, eles colocaram a “mão na massa”. Por meio dessa produção o estudante pode explicar um conteúdo ou a resolução de um exercício, criar um problema a partir de um exercício e discutir uma situação real do cotidiano a partir da perspectiva matemática. Sugerir assistir vídeos no Youtube.com, resolver listas de exercícios, criar algo utilizando software, produzir vídeos dentre outros recursos para potencializar um envolvimento ativo no processo de aprendizagem tem a ver com uma compreensão da educação como um processo híbrido envolvendo a mistura de “vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Esse processo agora, com a mobilidade e conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo: é um ecossistema mais aberto e criativo” (MORAN, 2015, p. 27).

4 CONSIDERAÇÕES

O uso de softwares em especial o GeoGebra mostrou-se como um excelente recurso para auxiliar em atividades desenvolvidas em ambientes virtuais. Desse modo, a tecnologia pode ser vista como uma metodologia de ensino, ou seja, utiliza-se de mecanismos para facilitar a aprendizagem e o interesse pela Matemática. Como vimos no depoimento da Licencianda 1, o WhatsApp, foi apontado como um instrumento auxiliar na comunicação entre estudantes e docentes, neste ambiente pandêmico, esse recurso, tornou-se um meio rápido e eficaz de sanar dúvidas fora da sala de aula virtual.

Essa interação desenvolvida corrobora com as potencialidades do trabalho colaborativo, uma vez que foi possível constatar o compartilhamento de ideias, a perseverança para a realização das tarefas do curso, a troca de experiências, a superação das lacunas advindas do estudo dos conteúdos da educação básica. Tais potencialidades, a nosso ver, são atribuições fundamentais para um bom desempenho acadêmico nas demais disciplinas, favorecendo assim práticas de Autonomia e Liberdade.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ANDRÉ, Marli. Formar o professor pesquisador para o novo desenvolvimento profissional. In: ANDRÉ, Marli (Org). **Práticas inovadoras na formação de professores**. Campinas, SP: Editora Papyrus, 2016.

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática. Tradução Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BARROS, R. P.; MACHADO, L. M. **Perda de aprendizagem na pandemia**. São Paulo: Instituto Unibanco, 2021. Disponível em https://observatoriodeeducacao.institutounibanco.org.br/cedoc/detalhe/89499b7c-6c99-4333-937d-1d94870d3181?utm_source=site&utm_campaign=perda_aprendizagem_pandemia acesso em 10/01/2022.

BORBA, M. C.; OECHSLER, V. Tecnologias na educação: o uso dos vídeos em sala de aula. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia (RBECT)**, v. 11, n. 2, 2018.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf Acesso em 07 mai. 2021.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação para uma sociedade em transição. 3. Ed. Revista e ampliada – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016. – (Coleção Contextos da Ciência).

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. Organização e participação Ana Maria de Araújo Freire. 1. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia da solidariedade**. Organização Ana Maria Araújo Freire, Walter Ferreira de Oliveira, 2 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia o oprimido**. 50 ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

GUIA DO ESTUDANTE. Blog Por dentro das profissões. **Percentual de estudantes que querem ser professores diminui, diz OCDE**. Disponível em <https://guiadoestudante.abril.com.br/blog/pordentrodasprofissoes/percentual-de-estudantes-que-querem-ser-professores-diminui-diz-ocde/> Acesso em 06 mai. 2021.

LIMA, L. F. **Grupo de estudos de professores e a produção de atividades matemáticas sobre funções utilizando computadores**. 2009. 174 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2009.

LIMA, L. F.; CUNHA, M. F.; MOURA, R. S.; ESTEVÃO, E. J. O. **Produção de vídeos de matemática em uma interação escola-universidade em tempos de pandemia**. Expressa Extensão, v. 26, p. 161-174, 2021.

MASOLA, W. J.; ALLEVATO, N. S. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. **Educação Matemática Debate**, v. 3, n. 7. Montes Claros: 2019.

MORÁN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In: Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens. 2015. Disponível em:

http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf Acesso em 20/01/2022.

MUZZI, L. **Baixa procura e evasão acendem alerta em licenciaturas na UFMG.** (2015) Disponível em <https://www.otempo.com.br/cidades/baixa-procura-e-evasao-acendem-alerta-em-licenciaturas-na-ufmg-1.1040448> Acesso em 06 mai. 2021.

PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Educação na era digital:** a escola educativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

RODRIGUES, T. I.; FERREIRA, L.; SANTOS, T. S.; FRANÇA, F. F. PRIMEIRO ANO DO CURSO DE LICENCIATURA MATEMÁTICA: expectativas, desejos e permanência. Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática. **Educação Matemática na Contemporaneidade:** desafios e possibilidades. São Paulo, SP, 13 a 16 de julho de 2016.

SOUZA, J. **A classe média no espelho:** sua história, seus sonhos e ilusões, sua realidade. Rio de Janeiro: Estação Brasil: 2018.

SKOVSMOSE, O. **Cenários para investigação.** Boletim de educação matemática. São Paulo: Unesp-Rio Claro, 2000.

WALLE, J. A. V. **Matemática no Ensino Fundamental:** formação de professores e aplicação em sala de aula. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.