



USO DO GEOGEBRA NO ENSINO DE FUNÇÕES REAIS COM LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA NO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

Elias Oliveira Vieira dos Santos ¹
Tatiana Miguel Rodrigues de Souza ²
Emília de Mendonça Rosa Marques ³

INTRODUÇÃO

O conceito de funções é tema fundamental na Matemática e está presente desde a escola básica até o ensino superior, com aplicações em atividades do cotidiano e também nas mais diversas áreas do conhecimento, como por exemplo: nas finanças, para calcular o preço ideal de alguns produtos; na psicologia, para projetar a curva de aprendizado de uma criança; na saúde, utilizado por infectologistas para apresentar uma projeção do número de possíveis infectados durante uma epidemia.

No Ensino Médio, o tema função aparece vinculado à Álgebra, o qual, segundo Alonso e Moraes (2003, apud MENEGHETTI, 2012), enfatizam que os professores devem constituir uma forma de refletir aspectos da realidade, ou seja, de compreender e descrever os movimentos da vida. Todavia, estes autores salientam que o modo como os professores vêm trabalhando os conceitos algébricos em sala de aula, dando maior importância ao formalismo, ao rigor matemático, à memorização, à repetição dos conteúdos e às fórmulas, ao invés de transferir o cotidiano dos alunos para a sala, faz com que os conceitos algébricos acabem se tornando de difícil entendimento para os educandos.

Dessa forma, e considerando que o ensino de Matemática é um dos grandes desafios da Educação Brasileira, temos que este requer uma constante busca por diferentes metodologias que permitam aos estudantes uma maior compreensão dos conteúdos. Considerando o contexto pandêmico em que vivemos nos últimos tempos, tornou-se ainda mais necessário a concretização de novas estruturas e formas de mediar o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes nas instituições de ensino. (FÁVARO, 2021). Segundo Lucas (2019), é chamada de construcionista a abordagem com uso de tecnologias na Educação, que envolve o uso de computadores e softwares, não somente em busca de uma melhor transmissão dos conteúdos

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da UNESP, Câmpus de Bauru, elias.ov.santos@unesp.br;

² Professora Doutora do Departamento de Matemática, Faculdade de Ciências, UNESP, tatiana.rodrigues@unesp.br;

³ Professora orientadora: doutora, Faculdade Ciências/UNESP, emilia.marques@unesp.br.



ou pela informatização do processo ensino-aprendizagem, mas sim, buscando uma transformação social, a qual deve significar uma mudança de paradigma que favorece a formação de sujeitos mais críticos e com maior autonomia para construir seu próprio conhecimento.

O uso de tecnologias no ensino, pode levar a uma postura investigativa por parte do aluno, colocando-o como ser ativo em seu processo de ensino-aprendizagem, proporcionando maior formação de significados, no sentido apresentado por Borba (2013, p. 352):

Uma abordagem que privilegia uma postura investigativa pode possibilitar um envolvimento maior dos estudantes com o conteúdo e os levar a uma investigação de conceitos, que podem vir a obter um novo sentido quando estudados de modo a enfatizar questões qualitativas de exploração didáticos.

A utilização de softwares no ensino da Matemática proporciona grandes benefícios, no sentido de apresentar uma visualização concreta de muitos conceitos abstratos, as quais podem contribuir para uma melhor compreensão dos estudantes. Nesse sentido, Lévy (1993, apud BORBA, 2013, p. 351) nos apresenta:

Os softwares educacionais têm a capacidade de realçar o componente visual da matemática atribuindo um papel importante à visualização na Educação Matemática, pois ela alcança uma nova dimensão se for considerado o ambiente de aprendizagem com computadores como um particular coletivo pensante.

Deste modo, o presente trabalho apresenta o estudo realizado em uma pesquisa em andamento de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de Licenciatura em Matemática, na Faculdade de Ciências, Unesp, Câmpus de Bauru, que se consolidou com a proposta de investigação da interação que promove a aprendizagem em graduandos no estudo de funções mediado pelo software Geogebra, através de atividades remotas em grupo. A pesquisa propõe que os estudantes da disciplina Funções Elementares, da Licenciatura em Matemática da Unesp/Bauru, desenvolvam as atividades preparadas pelo pesquisador e autor deste artigo, no formato do Ensino Remoto Emergencial em grupos, durante o primeiro semestre letivo de 2021.

Adotou-se como referencial teórico principal da pesquisa, as contribuições de James Wertsch na Psicologia Sociocultural, a qual tendo como base as ideias de Vigotski, apresenta a Teoria da Ação Mediada, onde estuda-se a ação humana a partir de ferramentas materiais e da linguagem, considerando a ação mental do sujeito com base no contexto cultural, histórico e institucional que está inserido; (WERTSCH, 1991, apud LUCAS, 2019) fazendo uma crítica aos demais estudos na área da psicologia que investigam como o sujeito aprende de forma isolada, desconsiderando o contexto sociocultural que está envolvido.

A Teoria da Ação Mediada de Wertsch, pode ser entendida como a ação humana, a qual normalmente está vinculada a instrumentos de mediação, a partir de ferramentas materiais e da linguagem. De forma que não se deve fazer uma distinção entre a ação e os instrumentos de



mediação, sendo mais apropriado analisar sujeitos, agindo com ferramentas socioculturais, do que analisar o indivíduo isoladamente. Wertsch emprega o termo sociocultural na intenção de estudar como se dá a ação mental no contexto cultural, histórico e institucional. O aprofundamento do estudo das abordagens socioculturais da mente, proposto por Wertsch, se dá a partir das ideias de Vigotski, ampliadas por Bakhtin, com uso da voz, linguagem social e diálogo. Assim, faz parte da mente todas as propriedades sociais e mediacionais e não o indivíduo isoladamente. (LUCAS, 2019).

Dessa forma, essa pesquisa de TCC apresentada tem por objetivos, sob a luz das contribuições de James Wertsch, investigar a compreensão dos processos mentais e produção de significados de graduandos do curso de licenciatura em Matemática, a partir de uma sequência didática para estudo de funções com uso do software Geogebra, aplicada de forma online, durante o período de pandemia de COVID-19, utilizando-se de plataformas online (Google Classroom e Google Meet) no formato do Ensino Remoto Emergencial.

Ademais, foi aplicado um Teste Diagnóstico, inspirados em Pinto (2021), no início das atividades com os graduandos, com intuito de identificar o conhecimento prévio dos alunos em relação a funções, suas expressões algébricas e respectivos gráficos que as representam. Após o desenvolvimento das atividades propostas em forma de módulos, foi realizado um novo teste com as mesmas funções a se relacionar expressões e gráficos, a fim de se ter um comparativo do desenvolvimento dos alunos ao longo do projeto.

METODOLOGIA

Nossa pesquisa de TCC possui um caráter qualitativo. Propõe analisar os resultados obtidos pelas duplas de estudantes, do ponto de vista da interação apoiando a construção dos conhecimentos, após o desenvolvimento de sequências didáticas, propostas em módulos quinzenais, para estudo de funções mediadas pelo software Geogebra. As atividades foram desenvolvidas de modo remoto, durante a pandemia de COVID-19, neste ano de 2021. Utilizamos de plataformas online, no formato do Ensino Remoto Emergencial, conhecidas dos graduandos da Licenciatura em Matemática da Faculdade de Ciências da Unesp/Bauru. Os sujeitos da pesquisa estavam cursando a disciplina Funções Elementares, oferecida logo ao ingresso desses na universidade.

A pesquisa visa a interpretação e compreensão dos significados atribuídos pelos sujeitos da pesquisa, através das interações das duplas por ocasião do desenvolvimento das atividades propostas.



Utilizou-se um espaço de interação entre pesquisador e sujeitos em ambiente virtual, o Google Classroom, o qual esteve separado do ambiente e horário das atividades regulares da disciplina que cursavam, também desenvolvida no formato de Ensino Remoto Emergencial. Neste ambiente, apresentou-se instruções, por meio de vídeos e textos, informando como seria realizado o projeto. Realizou-se uma sondagem inicial quanto ao contato, e conhecimento, dos estudantes com o software Geogebra. Abordou-se no projeto as funções do conteúdo programático da disciplina Funções Elementares, ou seja, funções quadráticas, racionais, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas circulares. Contudo, devido a restrição de tempo e o tamanho de pesquisa que se espera de um TCC, propomos fazer um recorte, analisando os resultados de algumas funções previamente escolhidas. A fase de análise dos dados é a próxima, em nosso cronograma.

Dos 41 graduandos matriculados na disciplina de Funções Elementares, convidados para a pesquisa, 25 alunos aceitaram o convite e receberam o link para ingressarem no ambiente Google Classroom, o qual foi disponibilizado um Teste Diagnóstico, como 1ª atividade do projeto. Solicitou-se que fosse realizado individualmente e sem consulta, visto que possuíamos o objetivo de identificar o conhecimento prévio cristalizado dos estudantes em relação ao conceito de funções reais.

Disponibilizou-se o Módulo Zero, contendo as Funções Afins, com um vídeo detalhando do processo das atividades que os participantes da pesquisa desenvolveriam nos demais módulos. No Módulo 1, abordou-se as funções quadráticas, no Módulo 2, as racionais. Nos dois módulos subsequentes, abordou-se as funções exponenciais e logarítmicas, e as trigonométricas circulares, respectivamente.

Ressalta-se entretanto, que a participação integral no projeto foi inferior aos 25 participantes que deram o aceite inicial e assinaram o Termo de Consentimento. A participação foi reduzida a aproximadamente um terço dos iniciantes.

Durante os módulos, os alunos foram orientados a trabalharem em duplas (ou em trios, se não fosse possível formar duplas), de modo a desenvolverem a sequência didática, apresentada por meio do Google Forms. Os integrantes dos grupos interagiram, discutindo por meio do Google Meet, realizando as atividades propostas no software Geogebra, testando e construindo conceitos relacionados ao tema abordado, devendo disponibilizar suas soluções num instrumento que denominamos Folha de Respostas. As conversas foram gravadas e disponibilizadas ao pesquisador, com o prévio consentimento dos participantes do projeto.

Assim a coleta de dados se deu através da Folha de Respostas, digitalizadas e postadas no Google Classroom, e das gravações de áudio das conversas entre as duplas (ou trios), no



transcorrer das atividades propostas. Também foi realizada a gravação da tela do Geogebra enquanto as atividades eram desenvolvidas, bem como as imagens da webcam daqueles que se sentiram confortáveis para tal. Acredita-se que a análise de como as duplas formalizaram as respostas, e dos diálogos que proporcionaram tal formalização, proporcionará uma densa gama de dados, fortalecendo a compreensão do pesquisador pela construção dos significados.

Após a realização dos módulos descritos, realizou-se o pós-teste com os 9 alunos que participaram da maior parte das atividades. Apesar da pesquisa ter um caráter qualitativo, a realização dos testes, antes e após as atividades desenvolvidas, proporciona um parâmetro de comparação do desempenho dos participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados os cinco módulos descritos anteriormente, os quais resultaram em aproximadamente 45 horas de materiais em vídeo, da gravação das telas dos grupos manipulando o geogebra e das suas webcams, que gravaram as expressões faciais dos estudantes enquanto discutiam e desenvolviam as sequências didáticas. Tais dados estão em processo de análises.

No Teste Diagnóstico, a primeira questão solicitou que respondessem com suas palavras, o que entendiam por função. Na segunda questão, foi solicitado que respondessem se os gráficos apresentados eram funções, ou não, e também que justificassem a resposta com suas próprias palavras. A terceira, versou sobre os conjuntos imagem e domínio de uma função representada em um gráfico. Na quarta, e última questão, foram apresentados oito funções, a saber: $f_1(x) = x^2$; $f_2(x) = 2$; $f_3(x) = \sin x$; $f_4(x) = x - 2$; $f_5(x) = \operatorname{tg} x$; $f_6(x) = \ln x$; $f_7(x) = e^x$; $f_8(x) = \frac{1}{x}$ e os gráficos que representam tais funções, solicitando que o participante os relacionassem. A participação neste teste foi de 21 estudantes.

O pós-teste Diagnóstico utilizou-se apenas a quarta questão descrita acima.

Foi realizado uma análise do teste inicial, com um recorte descartando os alunos que não prosseguiram ao longo da maior parte do projeto, ou seja, somente os 9 indivíduos convidados responder o pós-teste. Desses, 2 não responderam o teste inicial (um deixando a última questão em branco, e outra não respondendo o teste como um todo), resultando em 7 estudantes com questões analisadas. Destes, 4/7 (quatro de sete) acertaram a relação das oito funções, 1/7 (um de sete) errou duas, das oito funções, e 2/7 (dois de sete) erraram quatro, das oito funções.



Gostaríamos de destacar que dentre os estudantes que responderam o pós-teste, um dos dois estudantes que fizeram 50% das associações corretas no pós-teste obteve 100% de acerto. O outro estudante não figurou entre os que participaram do pós-teste, infelizmente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises preliminares realizadas, foi possível perceber o grande potencial que o Geogebra pode proporcionar no ensino de Matemática, referente ao conteúdo de funções, bem como, a importância do trabalho em grupo e a interação entre os estudantes no desenvolvimento das atividades, sobretudo neste momento de pandemia onde está se utilizando o Ensino Remoto Emergencial, visto que a comunicação natural de sala de aula ficou comprometida.

Dessa forma, o presente trabalho busca incentivar o docente, bem como o professor em formação inicial, na busca por novas formas de trabalhos em grupos, novas metodologias utilizando a informática para o ensino de Matemática.

Ademais, apesar do baixo de número de participantes foi possível, a partir das análises descritas, verificar expressivo aumento nos acertos das atividades desenvolvidas no pré e pós teste, de um estudante em particular.

Palavras-chave: TIDICs; Geogebra, Educação Matemática, Tecnologias Digitais.

REFERÊNCIAS

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. Autêntica Editora, 2019.

FÁVARO, L. C. et al. O impacto provocado pela pandemia do COVID-19 nas práticas pedagógicas de professores de matemática da educação básica. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 10, n. 22, p. 446-469, 2021.

LUCAS, Rodrigo Dantas de. **O software GeoGebra no ensino de funções para licenciandos em Matemática**: uma abordagem sociocultural. Bauru, 2019. 241p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Bauru, 2019.

MENEGHETTI, R. C. G.; REDLING, J. P. Tarefas Alternativas para o Ensino e a Aprendizagem de Funções: análise de uma intervenção no Ensino Médio. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, v. 26, p. 193-230, 2012.

PINTO, Gabriel Oliveira; et al. Uma análise das dificuldades de licenciandos em matemática sobre o conceito de função. **Em Teia**: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, v. 12, n. 1, 2021.