



OLHARES DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA SOBRE MATERIAIS CURRICULARES EDUCATIVOS ONLINE

VIEWS OF PROSPECTIVE MATHEMATICS TEACHERS ABOUT ONLINE EDUCATIONAL CURRICULUM MATERIALS

MIRADAS DE FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SOBRE MATERIALES CURRICULARES EDUCATIVOS EN LÍNEA

Vívia de Souza Marins¹
Marcelo Almeida Bairral²

RESUMO

Este artigo é fruto de um projeto mais amplo cujas atividades ocorrem em um ambiente *online* síncrono, no portal do Grupo de Estudos e Pesquisas das Tecnologias de Informação e Comunicação em Educação Matemática (GEPETICEM). O GEPETICEM possui diversos materiais curriculares educativos *online* (MCEO) e, em cada um deles, há uma aba específica denominada *chat*, cujo compartilhamento de ideias ocorre em tempo real. O foco aqui é promover a análise e elucidar percepções de licenciandos em matemática, mediante a aba *chat*, sobre alguns MCEO. As implementações foram feitas com licenciandos em matemática da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro em março de 2021. Para cada implementação há um conjunto de perguntas que são postadas ao longo da conversa. Os dados são produzidos a partir dos registros escritos compartilhados no *chat* e de quadros gerados com eles. Os resultados indicam que os licenciandos comumente se sentem atraídos por esses materiais, que apresentam métodos diversificados para o ensino, e comentam suas qualidades quando comparados a livros didáticos. Por ainda estarem em formação inicial, com pouca experiência em docência, eles utilizam suas vivências em aula na graduação para comentar sobre o provável uso desses recursos e seus benefícios, quando estiverem em exercício na docência. Autoria, reflexão crítica e inovação com recursos diversos são aspectos destacados no âmbito dos estudos ciber culturais com MCEO.

Submetido em: 13/10/2021 – **Aceito em:** 03/08/2022 – **Publicado em:** 13/08/2022

¹ Aluna de graduação em matemática da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2019-atual) e bolsista de Iniciação Científica do CNPq (2020-atual). (viviasouza.dsm@gmail.com)

<http://lattes.cnpq.br/4133567908992592> <https://orcid.org/0000-0001-7150-823X>

² Doutor em Educação Matemática pela Universidade de Barcelona (2002) e pós-doutor em Educação Matemática pela Universidade do Estado de Nova Jersey (EUA, 2007) e pela Universidade de Turin (Itália, 2012). É professor titular do Instituto de Educação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Preside o Gepem desde 2003 e é o editor responsável do Boletim Gepem. Fundador e coordenador do Grupo de Estudos e Pesquisas da TIC em Educação Matemática (www.gepeticem.ufrj.br). Idealizador e coordenador da Série InovaComTic da Editora da UFRJ (Edu). Foi coordenador e atua como docente do Programa de Pós-Graduação em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares (PPGEduc/UFRJ). É também professor do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEduCIMAT/UFRJ). Foi coordenador do GT19 (Educação Matemática) da ANPed e membro da coordenação do GT6 (Educação Matemática: Novas Tecnologias e EaD) da SBEM. Em julho de 2013 passou a integrar a Comissão internacional para melhoria do ensino e da aprendizagem de matemática (CIEAEM). Presidente da SBEM (jul./19 a jul./22). Integrante do CA-Educação do CNPq. (mbairral@ufrj.br) <http://lattes.cnpq.br/0159010164759435> <https://orcid.org/0000-0002-5432-9261>



PALAVRAS-CHAVE: Formação inicial de professores. MCEO. Chat. Interações.

ABSTRACT

This article is the result of a broader project whose activities take place in a synchronous online environment, on the portal of the Group of Studies and Research on Information and Communication Technologies in Mathematics Education (GEPETICEM). GEPETICEM has several online educational curriculum materials (MCEO) and, in each of them, there is a specific tab called chat, in which the sharing of ideas in real time. The focus here is to promote analysis and elucidate perceptions of prospective mathematics teachers, through the chat tab, about some of the MCEO. The implementations were made with prospective mathematics teachers from the Federal Rural University of Rio de Janeiro in March 2021. For each implementation there is a set of questions that are posted throughout the conversation. Data is produced from written records shared in the chat and frames generated with them. The results indicate that undergraduates are commonly attracted to these materials, which present diversified methods for teaching, and comment on their qualities when compared to textbooks. As they are still in initial training, with little experience in teaching, they use their experiences in undergraduate classes to comment on the likely use of these resources and their benefits when they are teaching. Authorship, critical reflection, and innovation with different resources are aspects highlighted in the scope of cybercultural studies with MCEO.

KEYWORDS: Preservice teachers. MCEO. Chat. Interactions.

RESUMEN

Este artículo es el resultado de un proyecto más amplio cuyas actividades se desarrollan en un entorno en línea síncrono, en el portal del Grupo de Estudios e Investigación sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación Matemática (GEPETICEM). El GEPETICEM dispone de varios materiales curriculares educativos en línea (MCEO) y, en cada uno de ellos, existe una pestaña específica denominada chat, en la que se produce el intercambio de ideas en tiempo real. El enfoque aquí es promover el análisis y aclarar las percepciones de los futuros profesores de matemáticas, a través de la pestaña de chat, sobre algunos de los MCEO. Las implementaciones se realizaron con futuros profesores de matemáticas de la Universidad Federal Rural de Rio de Janeiro en marzo de 2021. Para cada implementación hay un conjunto de preguntas que se publican a lo largo de la conversación. Los datos se producen a partir de registros escritos compartidos en el chat y los marcos generados con ellos. Los resultados indican que los futuros profesores son comúnmente atraídos por estos materiales, que presentan métodos diversificados para la enseñanza, y comentan sobre sus cualidades en comparación con los libros de texto. Como todavía están en formación inicial, con poca experiencia en la enseñanza, utilizan sus experiencias en las clases de pregrado para comentar sobre el posible uso de estos recursos y sus beneficios cuando están enseñando. La autoría, la reflexión crítica y la innovación con diferentes recursos son aspectos destacados en el ámbito de los estudios ciber culturales con MCEO enseñar.

PALABRAS CLAVE: Formación inicial de profesores. MCEO. Chat. Interacciones. Geometría.

INTRODUÇÃO

Atualmente a matemática está se recriando e se desenvolvendo de modo a ser ensinada de maneiras cada vez mais flexíveis, sem exercícios fixos e fórmulas gravadas, mas empregando a visualização, a geometria e utilizações realistas da matemática, para uma maior imersão dos estudantes. Os materiais curriculares educativos (MCE) têm como característica o ensino não somente dos alunos, mas também dos próprios docentes (DAVIS; KRAJCIK, 2005), e possibilitam aos professores a apropriação e a modificação desses materiais a partir do conhecimento sobre seus alunos e suas realidades, chamado de “recontextualização

pedagógica” (SILVA; BARBOSA; OLIVEIRA, 2013).

Somados a estas características temos os materiais curriculares educativos *online* (MCEO), que podem ser encontrados na internet e quando utilizados por um docente fazem com que este repense em sua prática pedagógica e aprenda diferentes métodos de ensino que possam ser postos em prática em seu contexto escolar (ARQUIERES, 2019). O professor, ao se apropriar de um material curricular desenvolvido por outro docente, poderá criar, a partir deste primeiro material, os seus próprios materiais, divulgar, aprender com as ideias e dicas de outros professores, e assim ir melhorando sua prática e sua profissão como docente. Quando manuseado por um graduando sem experiência em sala de aula, o MCEO tem o intuito de fazê-lo refletir e compreender a docência a partir da prática pedagógica de outros professores (ARQUIERES; BAIRRAL, 2018).

Uma outra especificidade dos MCEO do Gepeticem é que eles devem ser utilizados com uma turma antes de serem publicados. Para um material ser um MCEO, é necessário que tenha sido criado e então aplicado em uma classe, capturando o que ocorreu de interessante e de importante na aula – respostas, comentários e até situações –, para compartilhar com os futuros leitores esses resultados, junto com a ideia, o público-alvo e informações de como proceder com o MCEO, para que possa ocorrer a recontextualização.

A investigação sobre MCEO ainda é escassa no Brasil (ARQUIERES; BAIRRAL, 2018; FEIO LIMA; OLIVEIRA, 2021), seja na formação continuada ou na inicial. Esse tipo de recurso tem o papel de contribuir para o aprendizado de todos, em diferentes âmbitos inovadores – conceituais, tecnológicos, curriculares –, que têm a prática como espaço de criação. Este artigo, fruto do projeto de pesquisa intitulado *Participar, descobrir e interagir em ambientes virtuais: Potencializando novas formas de aprendizagem matemática*, financiado pelo CNPq (bolsa PQ e de IC), promove a análise e elucida percepções de licenciandos em matemática da UFRRJ, mediante a aba *chat*, sobre alguns materiais curriculares educativos *online* (MCEO) do Portal do Gepeticem.

OS MATERIAIS CURRICULARES QUE PRODUZIMOS E SOCIALIZAMOS

No portal do GEPETICEM existem, até o presente momento (07/2022), 34 MCEO que possuem, cada um, 8 abas no total: 5 delas para contextualizar e compreender o material e outras 3 para compartilhar, comentar e conversar com leitores e criador(es) do material sobre seu ponto de vista a respeito dele, deixando dicas, dúvidas, experiências, entre outros, de modo síncrono ou assíncrono.



Figura 1. A organização das abas em cada MCEO no Portal do GEPETICEM.

Fonte: GEPETICEM

As três últimas abas – *chat*, comentários e compartilhar – são abertas para os visitantes do portal exporem sua visão sobre aquele material de modo assíncrono, com comentários e compartilhamento, e de modo síncrono: *chat*. A aba *chat* é o foco da análise descrita aqui – particularmente, as interações ocorridas em três MCEO que serão mostrados a seguir. Cada aba tem seu propósito específico. O quadro 1 apresenta a característica principal de cada uma delas.

Quadro 1. As abas pertencentes a cada MCEO no Portal GEPETICEM e um resumo sobre seus objetivos

Abas no Portal do Gepeticem	Propósitos
Apresentação	Fazer um resumo da ideia, a intenção e a utilização do material.
Tarefa	Executar as atividades que envolvem esse MCEO.
Respostas	Explicitar as respostas da tarefa dadas por alguns alunos.
Reflexão	Expor a narrativa do professor de acordo com o que aconteceu durante a aula.
Vídeo	Apresentar partes da aula em que foi utilizado o MCEO para auxiliar no entendimento do material.
<i>Chat</i>	Trocar ideias, dúvidas e pontos de vista com outro profissional ou licenciando naquele momento.
Comentários	Deixar sua perspectiva sobre o material, sem uma troca de informações no mesmo momento.
Compartilhar	Comentar e partilhar suas ideias e experiências, podendo adicionar imagens.

Fonte: Elaboração da autora

Este projeto tem como principal finalidade introduzir aos licenciandos em matemática da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) o que são MCEO e quando podem ser utilizados; e analisar suas respostas, seus pontos de vista, sua experiência como leitor do material e sua perspectiva, como o futuro docente que poderá se beneficiar de tais materiais. Essa análise das respostas dos graduandos é feita para aperfeiçoar os materiais, de modo a ficarem cada vez mais claros seu objetivo e sua utilização e, se necessário, adicionar mais informações e abas.

Há diversas outras pesquisas que englobam o assunto de MCEO, mais especificamente a sua utilização com turmas de graduação em matemática. Citaremos brevemente dois artigos, Muniz e Bairral (2020) e Barbosa e Bairral (2018), que abordaram este assunto, e as características



que foram expostas em seus estudos.

No texto de Muniz e Bairral (2020) vemos a descrição do que é um MCEO, exemplos de *sites* e ferramentas que são ou não consideradas um MCE, uma seção onde foram expostos os métodos utilizados com os licenciandos e as visões destes quanto aos materiais pertencentes ao GEPETICEM. Porém essa seção é bem sucinta, não expõe todas as ideias e respostas dos graduandos e destaca somente algumas das falas mais potenciais e interessantes durante as interações e as etapas desenvolvidas.

Em Barbosa e Bairral (2018) temos uma extensa explicação sobre os materiais curriculares educativos, seus significados e objetivos, as principais diferenças entre esses materiais e os didáticos e, assim como em Muniz e Bairral (2020), uma parte focada no processo da apresentação desses materiais para licenciandos em matemática, onde eles responderam a um questionário e relataram seus pontos de vista sobre as abas dos materiais lidos. Seguiremos aqui Muniz e Bairral (2020) com a análise semântica de mensagens dos licenciandos, aquelas que provavelmente mais capturam suas ideias.

O CENÁRIO INTERATIVO E DE PRODUÇÃO DE DADOS

Os encontros nos quais foram produzidos os dados para este artigo ocorreram nos dias 17, 24, 30 e 31/03/2021, em uma turma com sete licenciandos em matemática. Os MCEO utilizados foram:

- Cortando o cubo³ e Seções em cubos no GeoGebra 3D⁴;
- Pedalando no GeoGebra⁵ e Construindo gráfico da função quadrática no GeoGebra⁶;
- Como cortar o bolo: Explorando as regiões do círculo⁷.

Esses MCEO foram selecionados por abordarem temáticas na disciplina Ensino de Matemática II, que deu suporte aos encontros que subsidiaram a implementação. A mediadora, primeira autora deste artigo, fez algumas perguntas, com base no roteiro de Muniz e Bairral (2019), que

³ Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrrj.br/cortando-o-cubo-2/>

⁴ Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrrj.br/secoes-em-cubos-no-geogebra-3d/>

⁵ Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrrj.br/pedalando-no-geogebra/>

⁶ Disponível em: <http://www.gepeticem.ufrrj.br/construindo-grafico-da-funcao-quadratica-no-geogebra/>

⁷ Disponível em: http://www.gepeticem.ufrrj.br/como-cortar-o-bolo_explorando-regioes-circulo/

já haviam sido formuladas, na aba *chat* de cada MCEO, e os licenciandos responderam com seu entendimento e sua visão sobre aquele material e sobre o método de ensino normalmente utilizado em salas de aula. Cada encontro *online* teve um tempo que durou entre 45 minutos e 55 minutos. Essa duração variava em função do desenrolar interativo e do esgotamento das perguntas propostas.

Os procedimentos de coleta e análise de dados foram feitos mediante o *chat* no Portal do GEPETICEM e esses foram copiados para uma planilha do Excel e ali colados no mesmo momento em que a conversa ocorria. A ordem das mensagens e seu conteúdo foram mantidos para uma melhor leitura e organização. A análise feita tem como intuito entender os pensamentos e o ponto de vista dos licenciandos, além de verificar e estudar suas visões sobre o MCEO e as abas pertencentes, para um estudo mais aprofundado e amplo sobre tal assunto.

Interações no MCEO “Cortando o cubo” e “Seções em cubos no GeoGebra 3D”

a) As ideias dos materiais

O MCEO “Cortando o cubo” foi desenvolvido com o intuito de estudar o conhecimento de alunos de licenciatura em matemática sobre o assunto da geometria espacial – mais especificamente, a forma como funcionam os cortes em cubos.

A tarefa traz duas folhas com diversos cubos com pontos em diferentes posições nas arestas, e pede para que os estudantes achem e desenhem o(s) plano(s) de interseção que cortem o cubo e que passem por esses pontos. As respostas foram diversas, porém equivocadas, pois os participantes não criavam um plano – só ligavam os pontos com semirretas.

Na reflexão a autor diz que os graduandos tiveram diversas dificuldades durante a aplicação desse MCEO e, mesmo após alguns questionamentos sobre o corolário em que três pontos não colineares formam um plano, eles ainda tinham dificuldades em desenhar esses planos no cubo.

O MCEO “Seções em Cubos no GeoGebra 3D” é parecido com o MCEO anterior e foi utilizado com graduandos em matemática, porém, como este utiliza o GeoGebra, a tarefa pede que o aluno construa um cubo com uma seção de forma retangular e outra de forma triangular e, por fim, ela traz um cubo semelhante a um dos pertencentes ao MCEO “Cortando o cubo”, com três pontos em três arestas do cubo, e pergunta se o licenciando consegue fazer uma seção de forma pentagonal utilizando aqueles pontos.

Por este segundo MCEO ser uma “continuação” do primeiro, os licenciandos não



demonstraram tantas dificuldades como as descritas no MCEO anterior, tanto que eles fizeram as duas primeiras questões facilmente, embora ainda tenha havido discussões sobre a terceira questão do material – a interseção de forma pentagonal –, porém nada que atrapalhasse o desenvolvimento.

b) O *chat* com os licenciandos sobre os dois materiais anteriores

Este *chat* ocorreu no dia 17/03, durou aproximadamente 50 minutos, e 5 licenciandos puderam participar. Após os graduandos terminarem de ler e assistir aos vídeos sobre os dois materiais, fomos para a aba *chat* conversar sobre o que eles acharam dos materiais em sua totalidade e das abas.

As perguntas que mais foram importantes para esta pesquisa foram: “Quais abas vocês acharam mais interessante?” e “Qual é a aba que vocês acharam mais importante?”, por isso elas aparecerão em todos os MCEO que serão descritos aqui.

Nestes dois MCEO as respostas para a primeira pergunta foram: a aba reflexão, que todos os cinco participantes mencionaram, e a aba respostas, mencionada por um graduando como segunda resposta à pergunta.

Uma das respostas a esta pergunta, com uma explicação do porquê de escolher a aba reflexão, foi a da licencianda B – logo após apoiada por seus colegas. Ela disse: “Acho que a reflexão. No cortando o cubo, vi as respostas que os alunos deram e algumas foram iguais as minhas. Não conseguia visualizar outra forma de fazer sem ser daquele jeito” (B).

A licencianda B comenta ter visto respostas iguais à dela ao ler o MCEO, pois o docente de Ensino II havia passado para essa turma a mesma folha de tarefa vista no MCEO “Cortando o cubo”. Logo, eles haviam feito a tarefa com as mesmas dificuldades descritas no material pela autora.

A segunda pergunta obteve respostas diferentes da primeira, mesmo tendo ideias semelhantes. Os licenciandos, em quase sua totalidade, responderam a mesma coisa, e alguns deles concordaram com a resposta de um colega que falou antes. As considerações foram: todas as abas (quatro licenciandos concordaram com esta resposta) e as abas apresentação e reflexão (mencionada por um licenciando).

Retiramos uma parte do *chat* onde os alunos que responderam a essa questão explicaram o porquê de sua escolha das abas. A licencianda K, que respondeu “todas as abas”, e o licenciando E, que respondeu “duas abas” específicas, explicitam que:

K – “Não seria interessante ver só as respostas e não a reflexão.”

K – “Assim como não tem como ver a reflexão e não ver a atividade.”



E – “Para mim, existem duas abas mais importantes. A primeira foi a Apresentação, pois nela conseguimos ver quais os objetivos que o autor deseja alcançar com estas atividades. E a segunda foi a reflexão, pois nela conseguimos ver se de fato os objetivos foram alcançados, e além disso verificar o que o autor percebeu com esta atividade.”

Uma outra pergunta importante foi feita para os graduandos: “Vocês acham que falta alguma aba para complementar o entendimento sobre os MCEO?”. Houve três respostas diferentes para essa pergunta, uma foi “não”, e as outras duas transcreveremos aqui.

K – “Talvez uma com a introdução do conteúdo, não sei se seria válido”.

K – “O conteúdo trabalhado na atividade, no caso”.

E – “Adicionaria uma aba onde teria um vídeo de algum aluno fazendo a atividade. Onde mostra o que de fato os alunos estão pensando, e quais as dificuldades que eles apresentam”.

Dois participantes deram ideias diferentes. A ideia do graduando E considera a necessidade de informação sobre a aula em que foi utilizado esse MCEO. Mesmo que o portal do GEPETICEM já tenha uma aba exclusiva para um vídeo da aula, ela normalmente mostra o momento exato em que o aluno está reproduzindo sua resposta ou o resultado da construção da tarefa, o que, para E, não é suficiente.

Diferentemente, K pensa em uma aba que trará para o professor/leitor do material uma ideia sobre o assunto de que o MCEO irá tratar: uma aba que possua um material introdutório sobre o(s) assunto(s) que poderá(ão) ser utilizado(s) durante a aplicação do MCEO na aula.

Uma outra pergunta aos graduandos foi: “Você acha que ter o conhecimento sobre MCEO antes de ingressar como educador mudará sua prática? Comente mais. Dê exemplos etc.”. Transcreveremos a seguir as respostas dos participantes do *chat* para essa pergunta.

K – “Sim, é um recurso a mais que poderei utilizar”.

J – “Verdade”.

J – “Acho que quanto mais recursos tivermos, melhor”.

K – “Sim”.

J – “Até pq cada turma é uma turma”.

B – “Verdade!”.

J – “O que pode funcionar com uma, pode não funcionar com outra. Quanto mais opções melhor”.

K – “Sim, sim”.

E – “Sim, as atividades apresentadas mostram que as dificuldades que os alunos carregam desde o ensino básico, e aonde eu como professor devo me atentar para ensinar os meus alunos, e quais atividades eu posso aplicar para sanar estas dificuldades”.

Os participantes, a princípio, atentaram à necessidade de ter um ‘plano b’ quando o assunto é dar aulas, e mencionaram que esses materiais são um “recurso a mais” e poderiam vir a ser importantes quando necessário.



Após isso, a licencianda J complementa que diferentes grupos de alunos podem aprender com diferentes métodos de ensino, o que remete à ideia de que esse recurso seja uma escolha dependente do envolvimento da turma com o ensino tradicional, sendo o MCEO uma segunda tentativa.

O licenciando E foca no aprendizado do professor ao ler o material, que pode utilizar-se das observações e dificuldades dos alunos relatadas pelo autor do MCEO, para, então, saber como agir e reagir, ao tratar sobre aquele assunto em sua própria sala de aula.

A análise desses dois materiais sinaliza que cada um os licenciandos comumente concorda com a ideia do anterior e sempre se apoia nela, às vezes, adicionando um ponto de vista próprio, assim como podemos ver na pergunta sobre as abas importantes, que uma licencianda responde que todas são, e as outras concordam com ela, adicionando adjetivos semelhantes para caracterizar sua resposta.

Sobre esses dois MCEO já discutidos, podemos concluir que os licenciandos preferem a aba reflexão, na qual podem ter uma noção geral de como foi a aula em que os materiais foram aplicados, os pontos altos e baixos na visão do professor/aplicador. Além disso, eles veem o MCEO como um método a mais a ser por eles utilizado em sala de aula quando se tornarem docentes.

Interações nos MCEO “Pedalando no GeoGebra” e “Construindo Gráfico da função quadrática no GeoGebra”

a) As ideias dos materiais

O primeiro MCEO, “Pedalando no GeoGebra”, é um material que aborda a construção livre de uma bicicleta e de uma paisagem, e sua ideia principal é mostrar que há matemática em lugares inesperáveis e, utilizando a plataforma do GeoGebra 2D, é possível aprender e explorar conceitos matemáticos que pareciam não existir, por não haver um objetivo diretamente ligado a matemática.

O autor do material relata que, durante sua aplicação com 12 alunos do ensino médio, houve discussões sobre as diferentes maneiras que os discentes haviam utilizado para construir a bicicleta e completou, comentando que o resultado final não mudaria, independentemente das ferramentas utilizadas.

Uma curiosidade que o autor pôs na aba reflexão foi um apontamento feito por uma aluna durante a implementação desse material: ao conectar a um controle deslizante um dos pontos pertinentes à construção da bicicleta, ela percebeu que uma das coordenadas do ponto se



tornaria uma equação. O exemplo dado é o ponto $A = (2+a, 4)$, onde “a” seria o valor do controle deslizante. O controle deslizante é uma ferramenta que dá movimento às construções feitas no GeoGebra.

O segundo MCEO analisado traz como objetivo mostrar os benefícios de utilizar aparelhos tecnológicos e plataformas para o ensino da matemática. O autor traz a visão de duas aulas que exploraram gráficos de funções quadráticas, porém uma foi regida de forma tradicional – ensino e exercícios de fixação – e a outra foi feita em uma sala de informática, onde os alunos do ensino médio exploraram esses conceitos no GeoGebra. No fim ele faz uma comparação entre os resultados alcançados em ambas as aulas.

O autor passou uma mesma equação para a turma em ambas as aulas e analisa as dificuldades e diferenças que há nos dois métodos de ensino. Ele comenta que, na aula tradicional, os alunos tiveram dificuldades para relembrar a fórmula de Bhaskara, para resolvê-la e para desenhar o gráfico da função. Já na aula que ocorreu na sala de informática os alunos pareciam animados para aprender, por estarem em um ambiente diferente, e conseguiram visualizar as características do gráfico da função mais facilmente no GeoGebra do que desenvolvendo no papel.

b) O *chat* com os licenciandos sobre os dois materiais anteriores

Este *chat* ocorreu em dois dias, 24/03 e 30/03, cada um com duração de 45 minutos e, no total, todos os 7 licenciandos participaram e comentaram sobre o que acharam dos materiais. Antes de o mediador começar a perguntar sobre as abas, os graduandos comentaram de forma geral sobre o que acharam da leitura. Um desses comentários foi o seguinte: “Achei legal, mas poderia ter falado qual era o objetivo. Tipo, não tinha nenhum vínculo com algum conteúdo?” (L).

Esse comentário da discente L foi sobre o MCEO “Pedalando com o GeoGebra”, que, como descrito anteriormente, era de construção livre, o que, para esta licencianda, não foi tão bem aceito, por não ter um assunto matemático específico a ser explorado.

Após este apontamento da graduanda L sobre o primeiro material, o mediador pediu para os discentes lerem o segundo MCEO proposto para o dia. Quando todos terminaram a leitura, o mediador propôs: “Podemos começar comparando esses dois MCEO, ou seja, conteúdos, abordagem, inovação ... o que dizem?”

K – “Achei esse menos confuso que o outro”.

L – “Sim!!”

L – “Achei esse melhor explicado”.

K – “Esse é mais intuitivo também”.

Os comentários das licenciandas L e K, quando falam sobre “esse”, são sobre o MCEO “Construindo gráfico da função quadrática no GeoGebra”, que, após estas linhas, foi mais explicado pelos participantes porque acham que é menos confuso.

As participantes discutem e concordam entre si sobre a dificuldade e o nível de conhecimento que se deve ter para conseguir completar a construção do material “Pedalando com o GeoGebra”, algo que elas mesmas não conseguiriam fazer. Ademais, o primeiro material não tem um foco primário na matemática, o que no segundo MCEO está sempre exposto, até em seu título. Retiradas da conversa, temos frases sobre esse momento:

L – “A apresentação do que foi proposto, estava mais claro. O que iria fazer e como fazer”.

J – “Também achei”.

K – “Se a pessoa não tiver conhecimento sobre o ggb não consegue construir assim do nada”.

J – “E a grande maioria não sabe usar”.

J – “Acho isso complicado e acaba desestimulando os alunos”.

J – “Geogebra não é uma ferramenta tão fácil, mesmo você tendo um conhecimento você se embola”.

Assim como no último *chat* aqui descrito, a primeira pergunta feita aos licenciandos após eles finalizarem as duas leituras foi: “Quais abas vocês acharam mais interessantes?”. Cada licenciando deu sua resposta para esta pergunta, um deles escolheu a aba reflexão, para ambos os MCEO lidos, e o outro, a aba respostas, também para ambos. Vejamos suas explicações do porquê de terem escolhido as determinadas abas.

R – “Eu gostei das respostas, pq no primeiro não estava esperando ver a resposta dos alunos daquele jeito, eu realmente esperava um bosque kkk”.

R – “E no segundo eu gostei de ver como os alunos desenharam no caderno”.

E – “Porque em ambos mostrou como os alunos se portaram mediante a atividade, eles enfatizaram muito que a autonomia dos alunos os levou a ter novas percepções do que estava sendo tratado”.

A licencianda R comenta que escolheu a aba respostas por causa de sua surpresa em ver respostas diferentes da que havia pensado no caso do MCEO “Pedalando no GeoGebra” e por ver como foram a resolução das equações e a construção do gráfico no segundo MCEO. O graduando E, que escolheu a aba reflexão, diz que nesta aba ele foi capaz de entender como os alunos se situaram durante a aplicação dos materiais, e como essa autonomia que foi dada a eles teve uma resposta positiva em relação à perspectiva matemática. As respostas para a pergunta “E a aba mais importante, continuaria com as que escolheram como mais



interessante?” foram, sim, dos licenciandos E e R, porém R ainda adicionou a aba tarefa, pois, como ela mesma fala, “pq só com a de tarefa conseguimos descobrir o que é pra fazer e o motivo das respostas”.

Uma outra pergunta feita aos graduandos, que recebeu respostas construtivas para este estudo, foi “O quê, para você, muda com a utilização destes MCEO em comparação a um livro didático?”, e as respostas de ambos os participantes do *chat* foi:

E – “É que nos livros didáticos eles apresentam de forma muito direta a construção das coisas sem muita justificativa. Já o MCEO explora os conceitos a partir da investigação do aluno, e com isso eles se dão conta dos conceitos e procuram descobrir novos a partir do que eles constroem no GeoGebra. Os alunos se tornam os protagonistas do próprio conhecimento”.

R – “Pra mim a maior mudança está em como o conteúdo é apresentado aos alunos, no livro os estudantes apenas “aceitam” o que está sendo explicado e nessas atividades é possível fazer com que compreendam.

R – “Descubra como a matemática pode ser usada, faz o aluno ser mais ativo”.

As respostas do graduando E e da graduanda R complementam-se. Ambos comentam sobre a metodologia que envolve o ensino utilizando material didático, em que o professor ensina como está determinado no livro, mostra a fórmula principal e passa uma lista de exercícios para os alunos gravarem como solucionar esse tipo de problema, o que não acontece quando é utilizado o MCEO, que conta com o aprendizado mais profundo do aluno, por utilizar métodos diferentes e por possuir uma tarefa com uma ideia mais construtiva.

Quando foi perguntado aos graduandos sobre alguma aba que poderia ser adicionada aos MCEO no Portal do GEPETICEM, a licencianda R comentou que seria interessante ter uma aba que contivesse os comentários dos alunos sobre a experiência de participar da aula em que foi utilizado esse material.

Essa ideia de aba é interessante para vermos o ponto de vista dos alunos sobre como foi aquele tipo de aula e material, pois não será uma especulação do professor, pelo que ele pode ver da reação dos alunos. Além disso, essa aba pode ajudar a melhorar o MCEO, se necessário, baseado no que os alunos participantes da aula podem comentar.

A análise dos *chats* dos dois materiais aponta que os graduandos tendem a procurar um material mais conexo com algum conteúdo matemático, para poder ter um norte do que pode ser aplicado antes e após o uso do MCEO. Logo, ao lerem o MCEO “Pedalando com o GeoGebra”, uma das licenciandas indaga o intuito do material e, após lerem o MCEO “Construindo o gráfico da função quadrática no GeoGebra”, todos concordam que o material sobre gráfico é

mais intuitivo, por ter uma mensagem mais clara do assunto proposto.

Outro aspecto relevante consiste nas visões dos discentes sobre a disparidade entre o uso dos livros didáticos e dos MCEO – o modo como são utilizados e os resultados que são obtidos. No texto escrito por Muniz e Bairral (2020) vemos um comentário de um licenciando sobre este mesmo assunto, apontando que há, hoje em dia, diversos métodos de ensinar e aprender matemática.

Interações no MCEO “Como cortar o bolo: Explorando as regiões do círculo”

a) As ideias do material

O único MCEO analisado nesse dia tem como foco explorar os elementos e as seções pertencentes ao círculo, de modo diferente e mais intuitivo, como o diâmetro, a corda, o setor circular, entre outros, utilizando um objeto concreto e separável, um bolo de formato cilíndrico, no qual foram determinados e cortados pelos alunos esses elementos.

O autor começa sua reflexão reportando que deu aos alunos uma breve introdução dos elementos pertencentes ao círculo e, após essa introdução, ele entregou uma folha com os cortes feitos em um bolo, pedindo para os alunos nomearem essas seções criadas no bolo, relacionando-as com as seções feitas no círculo.

Após este momento de aprendizado tradicional, eles partiram para o objeto concreto, utilizando palitos de dente e guardanapo, para, respectivamente, demarcar e localizar os elementos e as seções do bolo. Após todas as demarcações feitas, os alunos cortaram o bolo, para, então, separar as seções encontradas e finalizar o trabalho comendo o bolo. O autor ainda adiciona uma última imagem e comenta que esta foi entregue para todos os alunos, para relacionar o que haviam aprendido ali, naquela aula, com os elementos ligados à área de estudo dos discentes, que são alunos de curso técnico em mecânica.

b) O *chat* com os licenciandos sobre o material anterior

Cinco licenciandos conseguiram participar deste *chat*, porém foram divididos em dois grupos, pois alguns deles não puderam participar da aula e, para não perderem o material da semana, foi marcada uma outra data para conversarmos no *chat*, o que, em seus pontos de vista, contribuiu para a troca de ideias, de conhecimentos sobre a intenção e a utilidade do material. Antes de começar com as perguntas já formuladas, uma licencianda fez um comentário breve e descontraído sobre o material recentemente lido: “Achei bem legal a atividade, principalmente por terminar com comida. Haah” (L).

Este comentário remete a algo escrito pelo autor do material, sobre seu medo de os alunos ficarem alvoroçados por conta do bolo na mesa, porém foi isto que os motivou ainda mais a entender a ideia da aula, para poderem se deliciar com o alimento. Após este breve comentário

foram feitas as perguntas repetidas em todos os *chats*, e a primeira, como sempre, foi: “Neste MCEO, quais abas vocês acharam mais interessante?”. Os alunos divergiram em sua resposta neste material: duas licenciandas responderam a aba vídeo, sendo que uma delas também mencionou a aba reflexão; duas mencionaram a aba tarefa e um escolheu a aba resposta. Assim foram os comentários e o motivo da licencianda que escolheu duas abas:

G – “Eu já tinha conseguido assistir o vídeo e achei a aba vídeo a mais interessante”.
G – “mas também gostei da reflexão, onde conta que a experiência foi melhor do que o esperado. Como a gente comentou da outra vez, cada aba vai se complementando, né?”.

Ao explicar por que escolher duas abas é interessante, ela remete ao acontecimento no primeiro *chat*, em que os licenciandos concordam que “todas as abas se complementam”, porém adiciona que na aba reflexão o autor comenta sobre sua expectativa com essa aula e como ela foi excedida, um ponto alto desta aba.

Para a segunda pergunta, “E vocês também consideram essas abas que vocês escolheram as mais importantes?”, as respostas foram ligeiramente diferentes: dois alunos escolheram a aba tarefa e três apontaram a aba vídeo, uma das quais escolheu, também, a aba reflexão. Uma resposta interessante para esta pergunta foi a do licenciando E: “Eu já acho que o da tarefa é mais importante. Porém achei que poderia ter falado mais sobre a atividade, sobre os objetivos dela, e o que se pretende trabalhar com os alunos com ela”.

Esse discente responde, complementando com uma crítica à aba sobre a falta de informação da ideia principal, sobre como seria realizada e com qual intuito. Na aba tarefa desse MCEO há essas informações. Na proposta “Na folha atividade, é pedido ao participante que identifique esses elementos e denomine as regiões criadas”, o objetivo é “Reconhecer as regiões destacadas na folha impressa”, e o que será trabalhado na sala é “Cortar um bolo com as regiões do círculo previamente apresentadas”. Porém o licenciando sente falta de uma maior explicação do material nesta aba, mas, mesmo assim, a escolheu como importante, o que indica que essas lacunas não o fizeram escolher outra aba.

Em contrarresposta a este comentário do discente E, para a discente G esta falta de informações implicou em sua troca de escolha no quesito, como dito por ela: “Para mim a tarefa seria a mais importante, só que, por não ter entendido só com ela, decidi que o vídeo foi o mais importante”.

Posteriormente foi feita aos licenciandos uma pergunta sobre a diferença entre utilizar um livro didático, dentre os normalmente utilizados, e o MCEO. Duas discentes tiveram respostas interessantes:

L – “Pelo menos nas últimas vezes que olhei um livro, as coisas são passadas de forma muito mecânica, muito direta, não existe o momento de reflexão”.
L – “No material da MCEO, eu vi que abre a possibilidade para a reflexão e o trabalho da matemática de forma curiosa”.
B – “Acho que só na questão de manipulação”.
B – “O resultado pode ser o mesmo, mas depende do desempenho do aluno”.

A resposta da aluna L, que foi dividida em duas falas, comenta sobre a reflexão que ocorre durante a interação dos discentes, que é o momento em que os alunos conversam e expõem suas respostas e seus meios de resolução da tarefa e refletem de modo crítico sobre as informações, opinando e aprendendo.

A graduanda B comenta, superficialmente, sobre a “manipulação”, o que induz a ideia de este MCEO utilizar um objeto concreto para ensinar as características de um círculo, porém ela adiciona que essa diferença pode não ter tanta importância, pois, dependendo do “desempenho do aluno”, o resultado será o mesmo com a utilização de um livro ou um objeto concreto.

Após as respostas da última pergunta cessarem, foi feita uma outra pergunta – “Vocês acham que ter o conhecimento sobre MCEO antes de ingressar como educador mudará sua prática? Por quê?” –, para a qual houve respostas interessantes:

L – “Acho que pode ajudar a trazer a matemática de uma forma mais leve, né?, pois às vezes os professores não fazem por não achar”.

K – “Sim, quanto mais recursos conhecermos, mais recursos teremos para aplicar em sala de aula”.

A graduanda L comenta seu ponto de vista, trazendo a ideia de que o MCEO expõe a matéria principal de um modo descontraído e “leve” para os alunos, e que este método ainda não é tão conhecido e compartilhado, o que pode ser um empecilho para este ensino diversificado que tem como objetivo o aprendizado, e não a memorização.

A licencianda K remete à ideia de que o MCEO é um outro método que se deve ter na manga para quando for necessário, uma ideia semelhante à que foi descrita em um *chat* anterior.

A última pergunta que obteve respostas interessantes para este estudo foi sobre uma aba que poderia ser adicionada para este MCEO e sua característica. Duas discentes deram ideias diferentes, que foram apoiadas por outras colegas

B – “Não sei, talvez eu adicionaria uma aba com um resumo sobre o conteúdo, pra auxiliar”.

G – “Talvez adicionaria uma aba com resultados, que seria o resumo das respostas dos alunos, talvez algumas transcrições e ela ficaria antes da reflexão”.

As ideias de B e G são diferentes, porém, ainda assim, essenciais. A licencianda B comenta sobre uma aba que traria uma introdução da(s) matéria(s) nas quais o MCEO se baseia e tem como principal, trazendo um maior apoio ao professor que utilizará este material, pois ele terá já, em suas mãos, o material que o direcionará, que poderá ainda ser utilizado como um recurso a mais para utilizar com os alunos.

A discente G, diferente da discente B, imagina uma aba importante para os professores leitores do material, que, sabendo sobre os pensamentos e os pontos de vista dos alunos que



participaram da aula em relação ao MCEO, poderão modificá-los aprimorá-los, além trazer alguns destes comentários para o seu cotidiano e implementá-lo.

A análise dos *chats* desse material sinaliza que os licenciandos procuram se situar na ideia do MCEO, localizando a aba que mais os informa sobre o propósito, a matéria envolvida, como foi organizado, o que é necessário, entre outros motivos, para desenvolver este material com a turma. Provavelmente, esta aba será escolhida como sua aba favorita.

Podemos perceber, pelos comentários dos graduandos, que a aba vídeo foi a mais interessante para a maioria. Mesmo que ela não compartilhe todos os passos descritos em outras abas, como a leitura das imagens que também estão no material, ela, ainda assim, mostra a tarefa principal e os alunos trabalhando-a, o que foi algo interessante de se ver, já que alguns licenciandos não haviam entendido como seriam feitas a medição e a partição do bolo.

Resultados prévios sobre as percepções dos(as) licenciandos(as)

Podemos ver que os graduandos – a partir dos três MCEO analisados – não possuem uma aba predeterminada quando lhes perguntam qual aba é a mais interessante, o que é algo instigante, pois isto implica que, dependendo do material e de como ele é exposto em cada aba, os graduandos geralmente escolhem a aba que, aos seus olhos, é mais direta e possui o essencial para entender o material.

Em suma, os licenciandos, quando perguntados sobre as abas mais interessantes, tendem a escolher a aba reflexão, o que difere das escolhas comumente feitas por docentes em exercício (Bairral, 2016). De acordo com Bairral (2016), os professores em exercício, quando perguntados sobre as abas que mais lhes chamaram a atenção, escolheram a aba tarefa o que, para o autor, tem nexos, já que os docentes usualmente analisam a proposta de atividade para poder modificá-la e inseri-la em sua prática pedagógica. Mas cabe sempre relativizar esses resultados, pois eles são temporais, e as percepções podem ser influenciadas pelos MCEO que foram analisados. A incompreensão da tarefa também pode ser um elemento para indicação de outra aba como a mais relevante. De todos os modos, seja com professores em exercício ou licenciandos, o conteúdo de todas as abas é visto de forma articulada, e cada uma fornece informações relevantes na bricolagem que será construída por cada leitor.

Sobre o MCEO, podemos concluir que os graduandos o veem em um segundo plano, isto é, como um material que será utilizado quando for necessário, um recurso a mais para ensinar. Quando perguntados sobre o que difere na utilização deste e de livros didáticos, eles concordam que o MCEO é mais intuitivo e estimulante para os alunos, já que traz métodos diferentes e faz com que os estudantes reflitam entre si sobre os caminhos que possam ser seguidos; a matemática, envolvida; e os resultados, encontrados.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

No âmbito dos estudos ciber culturais este artigo traz contribuições que visibilizam os elaboradores de MCEO como autores, que potencializam interação e aprendizagens com recursos diversos e promovem reflexão crítica a partir de experiências que visam à inovação. Oportunizar aos (futuros) professores momentos de reflexão e de aprendizagem sobre a elaboração ou a recriação de um MCEO é um desafio constante e deve ser sempre estimulado. Um de seus desdobramentos é potencializar o uso da aba de compartilhamento e analisar aprendizagens a partir dela. Quanto às interações, além dos diferentes pontos de vista e de reflexões, os *chats* têm o papel de trocas de informações acerca das utilizações do material educativo e de implementações que possam ser úteis aos educadores. Os sujeitos podem reutilizar um MCEO ou elaborar um novo.

Em um momento pandêmico, como o que ainda estamos passando, a produção e o uso de MCEO pode enriquecer o planejamento docente com a disponibilização *online* desse tipo de recurso. Ele pode ser usado em atividades de estágio, com orientações aos licenciandos de como reger uma aula utilizando métodos e materiais diversos. E lhes permite que, percebendo a prática pedagógica do professor descrita no material, repensem em suas próprias e apropriem-se dessas outras para implementá-las quando forem a uma escola. Ademais, desvela uma ideia de aula que possa ser regida pelo discente. Finalmente, como dito em Barbosa e Bairral (2018), as transformações educacionais serão favorecidas quando se tem contato com formas mais significativas de ensinar e de aprender, dinâmicas e diferentes do seu habitual.

REFERÊNCIAS

ARQUIERES, Darling Domingos. **Materiais curriculares educativos e formação continuada de professores de Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – UFRRJ, Seropédica, 2019.

ARQUIERES, Darling Domingos; BAIRRAL, Marcelo Almeida. Um mapeamento de pesquisas sobre o uso de materiais curriculares educativos na formação de professores de matemática. **Instrumento** - Revista de Estudo e Pesquisa em Educação, Juiz de Fora, MG, v. 20, n. 2, p. 239-250, 2018.

BAIRRAL, Marcelo Almeida. Materiais curriculares educativos online como uma estratégia ao desenvolvimento profissional em matemática. **Zetetiké**, Campinas-SP, v. 24, n. 45, p. 75-92, 2016.

BARBOSA, Renata Cardoso.; BAIRRAL, Marcelo Almeida. Algumas reflexões de licenciandos em matemática sobre materiais curriculares educativos on-line. In: SCHEFFER, Nilce Fátima; COMACHIO, Eliziane; CENCI, Danuza (Orgs.). **Tecnologias da informação e comunicação na educação matemática**: articulação entre pesquisas, objetos de aprendizagem e representações. Curitiba: CRV, 2018. p. 97-116.



DAVIS, Elizabeth A.; KRAJCIK, Joseph S. Designing educative curriculum materials to promote teacher learning. **Educational Researcher**, v. 34, n. 3, p. 3-14, 2005.

FEIO LIMA, Reinaldo; OLIVEIRA, Andreia Maria Pereira de. Mensagens da prática pedagógica em textos de materiais curriculares educativos: uma análise a partir da dimensão interacional. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 37, 2021. doi:10.1590/0102-4698223020

MUNIZ, Gabriel; BAIRRAL, Marcelo Almeida. Materiais curriculares educativos online na licenciatura. In: BAIRRAL, Marcelo Almeida (Ed.). **Ambiências e redes online: interações para ensino, pesquisa e formação docente**. São Paulo: Livraria da Física, 2020. p. 119-136.

SILVA, Maiana Santana da; BARBOSA, Jonei Cerqueira; OLIVEIRA, Andréia Maria Pereira de. Materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática e a recontextualização pedagógica operada por professores iniciantes. **Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, La Laguna, n. 34, p. 47-67, 2013.

APÊNDICE

O roteiro de perguntas

- Quais diferenças vocês destacariam entre a utilização deste MCEO e o uso de materiais didáticos?
- Quais abas vocês acharam mais interessante?
- E a mais importante? Se você escolher uma aba diferente da interessante, poderia dizer por quê?
- Tem algo na aba reflexão que você queira destacar?
- Ainda na aba reflexão acha que faltou algo que deveria ser ressaltado sobre a aula?
- Tem alguma informação ou um maior detalhamento faltando em alguma das outras abas?
- Você adicionaria algo a alguma aba, ou adicionaria uma aba? Se sim, o quê ou qual?
- Que assunto você poderia abordar após a aplicação desse MCEO?
- Você acha que ter o conhecimento sobre MCEO antes de ingressar como educador mudará sua prática? Comente mais, dê exemplos etc.



- O acesso ao MCEO lhe ajudou a esclarecer algum tipo de dúvida que tinha? Qual? Comente.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Atribuição Não Comercial-Compartilha Igual (CC BY-NC- 4.0), que permite uso, distribuição e reprodução para fins não comerciais, com a citação dos autores e da fonte original e sob a mesma licença.