



<http://dx.doi.org/10.23925/2237-9657.2022.v11i1p037-060>

Análise da proposta de um curso de capacitação em GeoGebra para professores de Matemática da rede pública de ensino oferecido de forma remota

Analysis of the proposal of a training course in GeoGebra for Mathematics teachers from public schools offered remotely

YARA PATRÍCIA BARRAL DE QUEIROZ GUIMARÃES ¹

0000-0002-7268-3694

WAGNER BARBOSA DE LIMA PALANCH ²

0000-0001-9473-407X

RESUMO

Esse trabalho traz considerações sobre um minicurso oferecido para professores de Matemática da rede pública de ensino. O minicurso compõe um projeto de extensão que foi aprovado no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, CEFET-MG, cujo título é Curso de Capacitação em GeoGebra, e se trata de um trabalho colaborativo entre cinco professores de Matemática da Educação Básica Técnica e Tecnológica da referida Instituição, todos lotados no Departamento de Matemática do Campus Nova Gameleira, em Belo Horizonte, sendo que cada professor ofereceu um minicurso num módulo desse Curso de Capacitação. Esse artigo apresenta um dos minicursos, intitulado Geometria no GeoGebra – Polígonos e Sólidos Geométricos e foi oferecido de forma remota, por meio de atividades assíncronas, no período de agosto a dezembro de 2020, para três turmas diferentes. Como atividades assíncronas foram disponibilizados seis vídeos que seriam assistidos pelos participantes e, ao final, teriam que enviar um plano de aula como conclusão do minicurso. A carga horária do minicurso foi de 200 minutos semanais, incluindo o tempo para assistir os vídeos e elaborar a atividade de conclusão.

Palavras-chave: *ensino de Geometria_1; formação de professores_2; GeoGebra_3.*

ABSTRACT

This work brings considerations about a short course offered to Mathematics teachers in the public school system. The short course is an extension project that was approved at the Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, CEFET-MG, whose title is Curso de Capacitação em GeoGebra, and it is a collaborative work between five Mathematics teachers of Basic Technical Education and Technological of the Institution, all located in the Department of

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Cruzeiro do Sul, UNICSUL / Docente do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, CEFET-MG – yara.matematica@cefetmg.br

² Professor do programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Cruzeiro do Sul, UNICSUL – wagnerpalanch@gmail.com

Mathematics of Belo Horizonte, and each teacher offered a mini-course in a module of this course. This article presents one of the short courses, entitled Geometria no GeoGebra – Polígonos e Sólidos Geométricos and was offered remotely, through asynchronous activities, from August to December 2020, for three different groups. As asynchronous activities, six videos were made available that would be watched by the participants and, at the end, they would have to send a lesson plan to conclude the short course.

Keywords: *Geometry teaching_1; teacher training_2; GeoGebra_3.*

Introdução

De uma forma inesperada, o mundo se viu diante de uma pandemia, que exigiu a suspensão de aulas em escolas do mundo todo. Isolamento social, máscaras, álcool em gel, sabão... muito sabão, água sanitária, cloro. O novo coronavírus, que causa a doença Covid-19 foi descoberto em dezembro de 2019, e provoca sintomas semelhantes a uma pneumonia, mas não se sabia muito a respeito.

Uma das maneiras para evitar a disseminação da Covid-19 é adotar medidas não farmacológicas como isolamento social, pois assim as pessoas contaminadas não transmitiriam o vírus aos demais, principalmente a pessoas idosas e pertencentes a grupos de risco.

No fim de janeiro de 2020, a OMS – Organização Mundial de Saúde declarou como Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional o surto do novo coronavírus e em 11/03/2020, a COVID-19 foi reconhecida como pandemia pela OMS; o Ministério da Saúde, no Brasil, declarou Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional por meio da Portaria nº 188, de 03/02/2020. Em meio a tudo isso, aconteceu o fechamento das escolas com a suspensão das aulas presenciais e, para a retomada das aulas de alguma forma, surgiu o Ensino Remoto Emergencial. Mas quem atua e ama a docência sabe que essa decisão foi mera formalidade, porque muitos professores entraram em contato com seus alunos antes, com a intenção de não perder o vínculo, e enviaram atividades, orientações para estudos, etc.

O Ministério da Educação emitiu a Portaria nº 343, de 17/03/2020, que dispôs sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durasse a situação de pandemia pelo Novo Coronavírus. As escolas particulares rapidamente tomaram medidas para assegurar que as aulas fossem retomadas, talvez

por medo de perder alunos; mas a realidade das escolas públicas não era a mesma, e as ações precisaram de um pouco mais de cautela.

As escolas particulares foram em busca de plataformas para videoconferências, uso de redes sociais e todas as formas possíveis de comunicação com os pais/mães/responsáveis e com seus alunos. Atividades e roteiros de estudos foram disponibilizados por e-mail ou via plataformas.

A realidade das escolas públicas é bem diferente, uma vez que a grande maioria dos estudantes não possui fácil acesso à Internet e/ou nem mesmo equipamentos eletrônicos que pudessem utilizar para acesso às aulas por videoconferência. Então, roteiros de estudos com atividades foram disponibilizados para que as famílias retirassem nas escolas e os estudantes fizessem em casa; algumas aulas foram apresentadas por programas da televisão, supondo que todos os professores tivessem construído seu planejamento sobre o mesmo conteúdo.

Mas o fato é que os professores demonstraram, num curto período, o quanto são capazes de aprender coisas novas, de se reconstruir e de contribuir para melhorar a realidade de seus alunos. Professores de todas as séries e níveis de ensino tiveram que aprender a gravar vídeos para postagens em redes sociais, sendo que por trás dessa gravação há todo um planejamento, roteirização com seleção de conteúdos, cronometragem do tempo, uso correto da linguagem, escolha do ambiente para gravar, recursos didáticos a serem apresentados e, principalmente, exposição da própria imagem.

Nesse contexto, diante de todas as dificuldades encontradas, um grupo de cinco professores que lecionam a disciplina Matemática para turmas do Ensino Médio do CEFET-MG submeteu um projeto de extensão à Instituição em que cada docente ofereceria um curso de capacitação para professores de Matemática da rede pública de ensino. Cada um desses docentes escolheu um tema e planejou seu minicurso, com carga horária de 200 minutos semanais.

Esse artigo ilustra uma dessas experiências, que diz respeito ao minicurso intitulado Geometria no GeoGebra – Polígonos e Sólidos Geométricos, que foi oferecido de forma remota. O curso foi oferecido de forma assíncrona para as duas

primeiras turmas e de forma síncrona e assíncrona para a última turma, sendo a primeira turma contemplada no mês de agosto e a última em novembro do ano de 2020.

Esse minicurso é resultado da transformação de um objeto de aprendizagem que foi utilizado em sala de aula, em 2019, para duas turmas de ensino médio. Após a observação dos resultados, optamos por transformar esse objeto de aprendizagem em um curso de capacitação para professores de matemática da educação básica, que é o fruto gerador desse artigo.

1. Ensino em época de pandemia

A Portaria nº 188 de 03/02/2020 do Ministério da Saúde declarou Emergência em Saúde Pública de importância Nacional devido a Infecção Humana pelo novo Coronavírus (Covid-19), de acordo com a Declaração de Emergência em Saúde Pública de Importância Internacional pela Organização Mundial da Saúde em 30 de janeiro de 2020.

O Ministério da Educação, definiu a suspensão das aulas presenciais e autorizou a substituição dessas por aulas em meios digitais por meio da Portaria nº 343, de 17/03/2020, instituindo, assim, a possibilidade de ensino remoto emergencial. No CEFET-MG, foi regulamentado o Ensino Remoto Emergencial – ERE conforme Resolução CEPT 05/2020, com início em agosto de 2020.

Segundo Behar (2020), “o termo remoto significa distante no espaço”, referindo-se a distanciamento geográfico, e é emergencial porque o planejamento que foi construído para um ensino presencial precisou de sofrer modificações para ser oferecido de outra maneira. Os professores, então, precisaram se reinventar, quebrar paradigmas e pré-conceitos.

Behar³ (2020) ainda descreve como as aulas precisavam ser preparadas:

³ Disponível em <https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-o-ensino-remoto-emergencial-e-a-educacao-a-distancia/>, acesso em 31/03/2021.

Foi preciso pensar em atividades pedagógicas mediadas pelo uso da internet, pontuais e aplicadas em função das restrições impostas pela Covid-19 para minimizar os impactos na aprendizagem advindos do ensino presencial. O currículo da maior parte das instituições educacionais não foi criado para ser aplicado remotamente.

O Ensino Remoto é, então, uma modalidade de ensino que acontece em meio à não presença física de alunos e professores, tendo sido adotado de forma temporária em todos os países para que não houvesse grande interrupção de atividades escolares.

Já em 2021, essa modalidade não é mais emergencial, uma vez que as experiências aplicadas e vivenciadas no ano escolar de 2020 estão sendo reaplicadas em 2021. O ensino ainda continua na forma remota no Brasil, uma vez que a pandemia ainda não foi contida; vários países já conseguiram retomar as atividades escolares presenciais, com os devidos protocolos de segurança para que não aconteça a disseminação do vírus.

O grande desafio enfrentado pela maioria dos professores brasileiros foi aplicar as estratégias didáticas em suas aulas que, agora, acontecem com o uso da Internet. Particularmente quanto ao ensino de Matemática, em qualquer nível de ensino, é preciso sempre provocar os alunos para a reflexão.

2. Formação continuada de professores – análise da própria prática

Há alguns anos que o ensino de Matemática não é, pelo menos totalmente, oferecido da forma tradicional, em que o professor é o protagonista da sala de aula e o aluno um mero espectador. Despertar nos alunos a criticidade, de modo a possibilitar que ele tenha conhecimentos de modo a interferir positivamente no meio em que vive é uma prática social.

Ao receber estímulos para desenvolver as competências e habilidades que lhe permitirão analisar criticamente a vida e enfrentar os desafios a que será exposto, o cidadão estará socialmente capacitado de modo a impactar tanto o presente como o

futuro de si mesmo e do meio em que vive (LEKOKO et al, 2018). Esses mesmos autores associam o conhecimento matemático ao empoderamento social.

D’Ambrósio define o ensino de Matemática como uma prática social enquanto “a capacidade de usar linguagem, números, imagens e computadores, bem como a capacidade de se comunicar, obter conhecimento útil e aplicar sistemas de símbolos dominantes de uma cultura” (D’AMBRÓSIO, 2018, p. 385). Então, os docentes têm uma importante missão, a partir das inspirações vindas de Lekoko (2018) e D’Ambrósio (2018): aliar o ensino e aprendizagem dos conteúdos com a oportunidade de formar um cidadão que consiga utilizá-la na prática diária da cidadania.

Considerando a aprendizagem como “um processo de construção ativa, inseparável do fazer” (MATTAR, 2013, p. 51), num ambiente propício para aprendizados das duas principais partes envolvidas – estudantes e docentes – será apresentado aqui um relato de experiência sobre um curso de capacitação para professores. Entende-se que, os professores enquanto estudantes de qualquer curso que possa aprimorar suas competências e habilidades enquanto docentes, terá a oportunidade de devolver esse conhecimento para seus alunos de maneira transformada, aplicada ao conteúdo matemático que deverá ensinar.

Uma vez que esse trabalho aborda, especificamente, o ensino da Geometria, conteúdo esse que compõe o currículo do Ensino Fundamental e Ensino Médio, procuramos oferecer mais uma oportunidade de capacitação para professores de Matemática desses níveis de ensino.

Ponte et al (2003, p. 160) abordam, logo na Introdução da publicação, que “os professores de matemática precisam saber usar na sua prática as ferramentas das tecnologias de informação e comunicação (TICs), incluindo software educacional próprio para sua disciplina e software de uso geral” ao discorrer sobre um curso de formação inicial de professores. Essa proposta que oferecemos se trata de um curso de capacitação para docentes que já atuam na área, visto que muitos recém-formados se sentem desconfortáveis com o uso das TICs (PONTE et al, 2003).

Pimenta (1996) comenta a importância de que o docente busque sua identidade profissional a partir da análise da própria prática. A respeito disso, Ponte et al (2003, p. 161) afirmam que “... aprender a trabalhar com as TICs pode ajudar no desenvolvimento de uma identidade profissional, estimulando a adoção do ponto de vista e de valores próprios de um professor de matemática” e completa que a atuação dos professores vai além da prática em sala de aula, pois também precisa participar das atividades e projetos da escola, da interação com a comunidade escolar e atuação em associações profissionais. Assim, explica que os professores de matemática precisam “a) conhecer teorias e questões educacionais; b) ter um bom conhecimento na sua área de ensino; c) ter uma forte preparação no campo especializado que diz respeito à sua atividade – a didática da matemática” (PONTE et al, 2003, p. 162).

Com base no que Ponte e Pimenta chamam à atenção para o fato de que é preciso o docente ter conhecimentos sobre uso de tecnologias da informação e comunicação, o que pode conduzi-lo a uma maior preparação profissional, justificamos a relevância de cursos dessa modalidade. Tardif (2000) apresentou, dentre outras, uma importante característica do conhecimento profissional:

Tanto em suas bases teóricas quanto em suas consequências práticas, os conhecimentos profissionais são evolutivos e progressivos e necessitam, por conseguinte, uma formação contínua e continuada. Os profissionais devem, assim, autoformar-se e reciclar-se através de diferentes meios, após seus estudos universitários iniciais. Desse ponto de vista, a formação profissional ocupa, em princípio, uma boa parte da carreira e os conhecimentos profissionais partilham com os conhecimentos científicos e técnicos a propriedade de serem revisáveis, criticáveis e passíveis de aperfeiçoamento. (TARDIF, 2000, p. 07)

É importante que o aperfeiçoamento que o profissional deve buscar, como afirmou Tardif, seja constante e contínuo. Desde que exista interesse por parte do docente em procurar e se inscrever em cursos de capacitação, ele estará em busca do seu crescimento profissional. Na atualidade, os cursos de capacitação em TICs são boas oportunidades de aperfeiçoamento, já que a sala de aula para o ensino de matemática não pode ser palco com apresentação exclusiva de aulas expositivas.

Ao abordar um curso de uso de TICs em um curso de formação inicial de professores de matemática, Ponte et al (2003) também apresentam aspectos relacionados à identificação e valorização que o curso obteve junto aos participantes. No minicurso que oferecemos nesse período de incertezas, de dificuldades profissionais e grande tensão mundial, também recebemos alguns retornos positivos, que nos incentivaram a planejar novas oportunidades como essas.

Em 2003, Ponte et al (2003) identificaram a importância de que o professor de matemática tenha bom manuseio com o uso de tecnologias em suas aulas; esse conhecimento se mostra ainda mais propício e necessário no momento de trabalho remoto que vivemos hoje em decorrência da pandemia do Covid-19. Os mesmos autores afirmam que “além das aprendizagens relativas à utilização da Internet, são muito referidas as oportunidades de exploração de software educativo, que consideram bastante relevante no contexto atual do ensino da matemática” (2003, p. 177).

Comentários semelhantes ao que os autores observaram também fazem parte da avaliação do minicurso de que trata esse artigo e que podem ser observados nas Figuras 03, 04 e 05 desse artigo.

Nesse período de pandemia, os professores precisaram se adaptar a uma nova forma de ensinar, em que a presença física não compõe esse processo. Os estudantes precisaram encontrar novas formas de aprender e agora precisam desenvolver muito mais a autonomia do que, talvez, foram estimulados durante toda a vida escolar.

Todos se vêem agora diante de uma nova oportunidade: professores precisam, mais do que nunca, estimular a autonomia em seus alunos de forma rápida e eficiente, e os estudantes necessitam de desenvolver esse estímulo de modo a construir o próprio aprendizado. Os pesquisadores do campo da Educação Matemática se preocupam com a forma como a Matemática é abordada em sala de aula, e com o seu consequente aprendizado e os pesquisadores que utilizam a Educação Matemática Crítica, de Ole Skovsmose, sugerem a análise e discussão do papel que o ensino de matemática ocupa na sociedade, de forma a questionar sua importância.

Nesse período de ensino remoto, a tecnologia tem sido grande aliada das escolas, pois seja por meio da gravação e divulgação de videoaulas pelos professores, aulas síncronas ou envio de material digitalizado para os estudantes, esse foi o meio facilitador da comunicação e que permitiu que o ensino acontecesse mesmo com as escolas fechadas.

Os proponentes deste trabalho apreciam o uso de ferramentas digitais em sala de aula, mesmo no ensino presencial, a partir de uma abordagem investigativa, segundo os critérios e variáveis expostos por Ponte (2006). Skovsmose (2014, p. 98) aborda a grande gama de possibilidades de observações nas investigações matemáticas, que podem ser encontradas devido à liberdade que “incentiva de várias maneiras a reflexão”.

Skovsmose (2014, p. 45) explica o cenário de investigação como “um terreno sobre o qual as atividades de ensino-aprendizagem acontecem” e ainda completa que “ao contrário da bateria de exercícios tão característica do ensino tradicional de matemática, que se apresenta como uma estrada segura e previsível sobre o terreno, as trilhas dos cenários para investigação não são tão bem demarcadas” (SKOVSMOSE, 2014, p. 46).

Dessa forma, o docente pode trabalhar em sala de aula com investigações matemáticas, provocando os estudantes para descobertas de modo a construírem o próprio aprendizado, e ainda ser um investigador da própria prática, de modo a se autoavaliar continuamente, sempre em busca de aperfeiçoamento e melhorias. Ponte (2002) destaca a importância de que o professor seja um investigador, pois isso fará dele um pesquisador.

Mas muitos professores não entendem o que é ser pesquisador. Ao se posicionar como pesquisador, o docente precisa ter noção de que precisa “assumir uma natureza minimamente metódica e sistemática, permitindo, desse modo, a sua possível reprodução” (PONTE, 2002, p. 04). Ao mencionar a “reprodução”, Ponte diz respeito aos necessários registros que o docente deve realizar sobre suas observações diárias: notas de aulas, comportamento dos alunos diante de uma proposta de atividade, seu próprio comportamento diante dos alunos, seu entendimento sobre avaliações, etc. Esses registros terão a finalidade tanto de

compor o arquivo docente para memória como também poderão ser transformados em trabalhos e serem publicados de modo a informar outros professores.

A respeito dessa reprodução, Ponte (2002, p. 04) salienta que “uma investigação tem de ser comunicada a fim de ser apreciada e avaliada. Só desse modo a investigação poderá ser eventualmente integrada no patrimônio do grupo de referência e, possivelmente, da comunidade em geral”. Mas avaliar o próprio trabalho perpassa pela coragem de assumir que a prática cotidiana de sala de aula precise de mudanças e de possíveis aperfeiçoamentos.

Durante o período que perdurar o isolamento social no país, dado o ritmo lento que o Brasil tem adotado na vacinação da população contra a Covid-19 e suas novas cepas, o corpo docente precisa de capacitação para atuar num ensino não-presencial. Seja por meio do envio de videoaulas, de materiais digitais ou através de aulas síncronas, o ensino precisará de adaptações, senão de reconstruções.

Independente de qual é a metodologia dos materiais que foram digitalizados e as videoaulas disponibilizadas (investigação matemática, resolução de problemas, etc.), é importante que as práticas adotadas nesse período de pandemia possam colaborar, de alguma forma, com a formação crítica dos estudantes. O objetivo disso é que eles sejam capazes de desenvolver o raciocínio de modo a analisarem a própria vida e o ambiente onde vivem, e terem a capacidade de lutar e realizar melhorias em benefício de todos em sua comunidade.

3. Descrição do minicurso Geometria no GeoGebra – Polígonos e Sólidos Geométricos

O projeto de extensão ao qual esse minicurso está inserido previu que a seleção dos professores participantes aconteceria por meio de inscrições online e contou com as seguintes condições: só poderiam participar do curso de capacitação professores de Matemática que lecionassem em escolas da rede pública. O CEFET-MG foi a Instituição que acolheu a proposta e execução dos cursos.

As inscrições aconteceram por meio de um *link* que foi disponibilizado junto com a divulgação do Curso de Capacitação em GeoGebra no site do CEFET-MG;

recebemos um total de 358 inscrições de vários Estados do país, mas o projeto previa apenas 45 vagas, divididos em três turmas de 15 alunos. Assim, os primeiros 45 inscritos foram selecionados para participarem, desde que estivessem dentro das condições estabelecidas.

O Curso foi planejado, inicialmente, para ser oferecido na forma presencial, em que os professores selecionados deveriam se deslocar para o Campus Nova Gameleira (antigo Campus II), em Belo Horizonte. As aulas seriam ministradas em um laboratório de informática com 15 computadores disponíveis, em que o programa GeoGebra estaria instalado nos computadores para o curso, mas assim que o projeto foi aprovado aconteceu a suspensão das aulas. Desse modo, o projeto foi modificado para que o Curso fosse oferecido na forma remota.

O Curso contou com cinco membros, todos professores de Matemática lotados no Departamento de Matemática da Unidade Belo Horizonte, do CEFET-MG. Todos os professores ministrantes de minicursos lecionam, prioritariamente, em turmas do Ensino Médio, por serem todos da carreira EBTT; cada um desses cinco professores escolheu um tema com foco na Educação Básica e que usasse o GeoGebra como ferramenta principal de apoio, e atuou em um módulo do Curso com a mesma carga horária dos demais. A única coisa que diferiu a estrutura de um minicurso do outro foi sobre ser composto somente por aula síncrona ou síncrona/assíncrona.

Nesse trabalho, será abordado, particularmente, um dos minicursos oferecidos. O minicurso foi intitulado como “Geometria no GeoGebra – Polígonos e Sólidos Geométricos”, sendo que a carga horária de cada um dos módulos foi de 200 minutos semanais.

Para as duas primeiras turmas, o minicurso aconteceu todo na forma assíncrona e cada turma tinha 15 participantes. Após uma avaliação das duas primeiras turmas, optamos por oferecer um encontro síncrono para a última turma, além das atividades assíncronas.

No momento da inscrição, cada participante respondeu a um questionário com perguntas básicas: Estado onde reside, se tinha habilidade com o software GeoGebra, o nível de atuação do participante, etc. A maioria dos participantes respondeu que

“conhecia, mas não tinha habilidade” ou “não conhecia” o GeoGebra, e que atuava no Ensino Fundamental II e/ou Ensino Médio.

Esse minicurso, então, foi adaptado para atender os dois níveis de ensino. A escolha do conteúdo se deu pelo fato de que muitos professores, inclusive do próprio CEFET-MG, alegam dificuldades para ensinar por se tratar de um conteúdo extenso para um número pequeno de aulas. As estratégias didáticas mais utilizadas envolvem o uso de materiais manipuláveis: objetos para identificar semelhanças com polígonos e sólidos, origami, etc.

Mas, em plena pandemia, com as aulas acontecendo de forma remota, quais outras possibilidades seriam exploradas? Com base nessa pergunta que planejamos esse minicurso. A intenção aqui era oferecer um curso de capacitação para que professores da rede pública de ensino tivessem outros recursos para planejar suas aulas de Geometria.

Assim, por meio dos e-mails informados no ato da inscrição, enviamos as orientações e o plano de trabalho semanal. Nesse plano, disponibilizamos os *links* para acesso aos vídeos que foram gravados e postados num canal do YouTube.

Os vídeos foram gravados com o controle do tempo, para não ficar cansativo e sugerimos que os participantes realizassem cada uma das etapas sugeridas nos vídeos. Entendemos que a soma do tempo total dos vídeos mais o tempo para realização das atividades totalizariam, aproximadamente, 200 minutos. Claro que esse tempo dependeu do desempenho de cada participante.

Um grupo foi criado num perfil pessoal⁴ do GeoGebra e todos os participantes de cada turma foram inseridos, separadamente. A Figura 01 apresenta a interface do grupo, sob a visão de cada participante.

Nessa página, todos os *links* para os vídeos foram postados e em todos havia o comentário elaborado pela ministrante:

⁴ Link para o perfil pessoal onde o grupo foi criado:
<https://www.geogebra.org/u/yarapatricia>

“Prezados participantes, fiquem à vontade para comentar ou perguntar por aqui também! Olharei o grupo diariamente. Um grande abraço!”

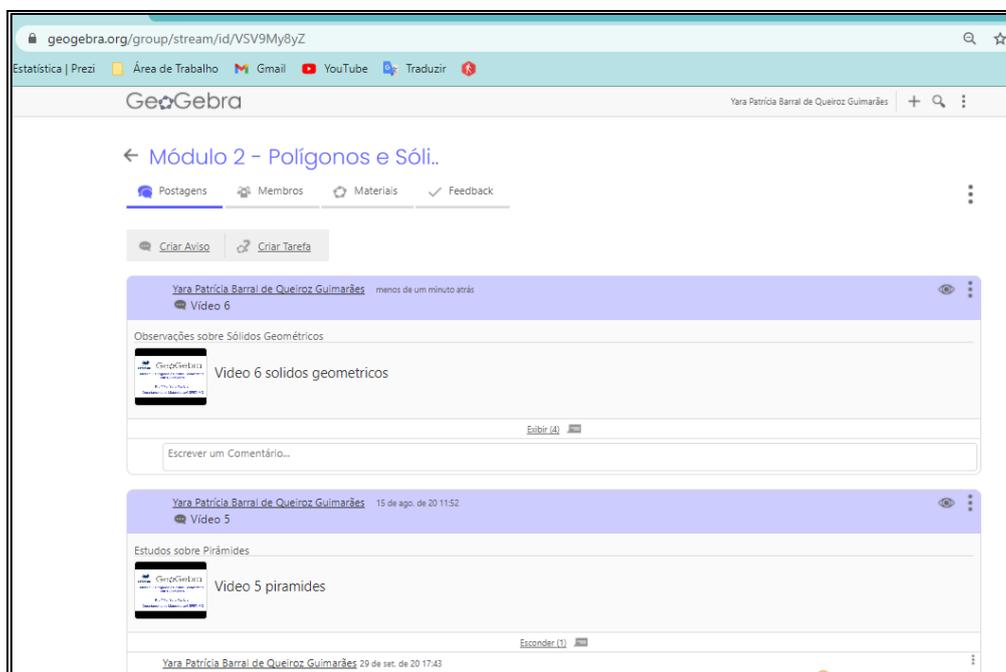


FIGURA 01: interface da página do grupo criado no site do programa GeoGebra
Fonte: página do grupo criado para esse minicurso.

Quando surgiam dúvidas, essas eram respondidas de maneira que todos tivessem acesso à pergunta e à resposta. Os vídeos gravados e postados são apresentados no Quadro 01 a seguir:

Título	Link	Objetivo geral	Tempo total (min:seg)
Vídeo 1: criando um perfil no GeoGebra.	https://youtu.be/MQVZceSuYhk	Apresentar a interface do programa e ensinar como se cria um perfil na página do GeoGebra.	2:06
Vídeo 2: Comandos básicos do GeoGebra.	https://youtu.be/ukd3qp_E2xc	Apresentar os comandos básicos do GeoGebra Classic e ensinar o seu manuseio.	11:20

Vídeo 3: Ponto e Reta.	https://youtu.be/T3hzuNxr3bc	Explorar conceitos sobre Pontos e Retas, com enfoque nos conteúdos Geometria Plana e Geometria Analítica.	13:09
Vídeo 4: Construção de Polígonos.	https://youtu.be/3Otw1UAEeyU	Construir polígonos e explorar propriedades e elementos.	16:17
Vídeo 5: Pirâmides	https://youtu.be/GYMdX4ZcmQw	Construir pirâmides com diferentes bases e estimular criação de figuras e possíveis projetos.	20:01
Vídeo 6: Sólidos Geométricos	https://youtu.be/zEiusbMto3w	Construir prismas, cilindros, cones e esferas, e explorar propriedades e elementos.	09:53

Quadro 01. Informações sobre os vídeos que compuseram as atividades assíncronas do minicurso

Como o Quadro 01 ilustra, cada um dos seis vídeos aborda um tema diferente, mas um dá continuidade ao tema do anterior. Ao mesmo tempo, se o participante já tivesse conhecimentos básicos sobre o programa, ele poderia optar por não assistir os vídeos 1, 2 e 3, sem perda de alinhamento do raciocínio nos demais.

Após assistirem a cada um dos vídeos e repetirem as ações, como conclusão do minicurso e confirmação de sua participação, cada participante deveria enviar, até o fim da semana um plano de aula em que fosse utilizado como apoio didático um dos tópicos abordados no minicurso. Foi disponibilizado um modelo de plano de aula, diante do pedido de vários participantes.

Dos cinco professores que fizeram parte do projeto, três optaram por encontros síncronos desde a primeira turma. Após a avaliação do desempenho e das sugestões/comentários dos participantes das duas primeiras turmas, os dois professores que ofereceram minicursos exclusivamente com atividades assíncronas optaram por oferecer também um encontro síncrono para a última turma, sendo o minicurso abordado nesse artigo um desses.

Dados a respeito da participação por módulo não serão abordados nesse trabalho, pois serão apresentados em outra publicação. Mas, quanto a esse Módulo, podemos afirmar que nem todos os participantes das duas primeiras turmas que receberam a confirmação de participação enviaram o trabalho de conclusão da proposta assíncrona e/ou não acessaram a página do grupo no GeoGebra.

Os participantes que enviaram seus planos de aulas surpreenderam quanto à organização, criatividade e dedicação. O Quadro 02 traz os assuntos abordados nos planos:

Turma	Tema do plano de aula	Foco
01	Estudo do Cone Construção de polígonos	Ensino médio
	Retas paralelas e perpendiculares Área de prismas Estudo das pirâmides Estudo de poliedros Estudo dos triângulos e relações métricas O número π (π) Ponto, Reta e Plano; estudo dos ângulos Ângulos internos de um triângulo	Ensino Fundamental II
02	Retas paralelas e retas perpendiculares, planificações Propriedades dos paralelogramos Volume do cubo	Ensino Médio
	Volume do cubo Área e planificação do cubo O número π (π)	Ensino Fundamental II

	Área de triângulos formados entre duas retas paralelas, com base fixa Explorar simetrias e cortes nos Sólidos de Platão	
	Gráficos de funções trigonométricas Estudo das pirâmides Estudo dos prismas	Ensino Médio
03	Estudos sobre os polígonos Estudo dos triângulos retângulos Propriedades dos quadriláteros Perímetro e área de polígonos Plano cartesiano e função polinomial de 1º grau Comprimento de segmentos de retas	Ensino Fundamental II

Quadro 02. Temas dos planos de aula enviados pelos participantes.

O Quadro 02 mostra os conteúdos que os 15 participantes da primeira turma elaboraram, sendo que alguns temas foram definidos por mais de um participante, como a Construção de Polígonos para turmas de Ensino Médio e Relações métricas em triângulos para turmas do Ensino Fundamental II. Nessa turma, todos os inscritos e selecionados participaram e enviaram os planos de aula como conclusão do minicurso.

Uma vez que as próximas turmas só participariam do curso cinco semanas após o início da primeira, a segunda turma começou o Módulo 2 depois de mais de um mês desde a primeira turma. Dos 15 participantes, alguns retornaram o e-mail informando que não poderiam mais participar nessa data, outros não deram nenhum retorno e 07 participaram do Módulo. Os sete participantes enviaram o plano de aula solicitado.

Tanto na primeira turma como na segunda, o foco para os planos foram os conteúdos do Ensino Fundamental II, mas alguns participantes também enviaram planos voltados para o Ensino Médio.

Uma das participantes da segunda turma identificou um erro numa fala em um dos vídeos. Como merecida razão à participante, fizemos uma edição no respectivo vídeo para corrigir o erro, que dizia respeito à enunciação incorreta da fórmula da área de um polígono qualquer com n lados.

Na terceira turma, tivemos 27 participantes selecionados e todos foram comunicados por e-mail e/ou ligação telefônica. Para essa turma, optamos por um encontro síncrono logo no início da semana, conforme a disponibilidade informada pelos participantes. Esse encontro aconteceu, então, na segunda-feira das 18h às 18h50min, e optamos por ensinar o que os Vídeos 1 e 2 apresentam, e conhecemos também as expectativas de cada participante no curso.

Uma vez que o GeoGebra permite várias experimentações, de forma dinâmica e interativa, exploramos bastante do que o software permite. A Figura 02 mostra um exemplo de construção que foi apresentado no Vídeo 6.

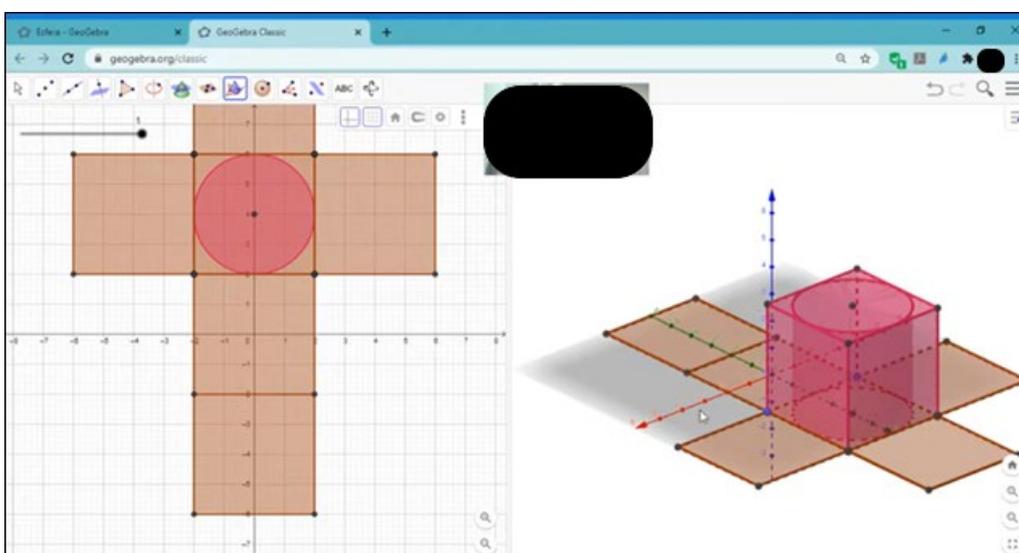


Figura 02: construção de um cilindro equilátero inscrito em um cubo e a planificação do cubo.
Fonte: imagem extraída do Vídeo 6 do minicurso

Depois disso, construímos um círculo inscrito no quadrado e, então, construímos um cilindro a partir do círculo que era a base e cuja altura optamos pela altura do prisma. Assim, construímos um cilindro inscrito no cubo. Como o objetivo do vídeo é capacitar os professores para lecionar no Ensino Fundamental II ou Ensino Médio, de acordo com essa atividade proposta, o docente pode explorar vários conceitos geométricos, principalmente se provocar os estudantes com questões investigativas.

O dinamismo do GeoGebra permite que a figura seja movimentada e o estudante possa observá-la sob diferentes perspectivas. Através do uso dos comandos Habilitar Rastro e Animação, podemos observar a família de circunferências de raio r que compõem a esfera. Nesse momento, algumas sugestões de projetos foram dadas para os participantes, como a construção de um Sistema Solar com os alunos.

4. Avaliação do minicurso

Todos os participantes preencheram um questionário ao final de todos os módulos, como uma avaliação geral do Curso de Capacitação. Esses resultados serão apresentados em outro trabalho.

Mas, o retorno de alguns participantes durante a execução do Módulo também foi importante para a avaliação desse minicurso. Os comentários chegaram por e-mail ou por postagens no grupo criado para esse Módulo; a seguir, são apresentados alguns desses comentários na Figura 03.



Figura 03: comentário de um participante do minicurso postado no grupo do GeoGebra
Fonte: imagem extraída do grupo criado na página do GeoGebra para o minicurso.

A Figura 03 mostra o entusiasmo de um dos participantes com o que aprendeu. O Vídeo 6, onde ele postou o comentário diz respeito à construção dos sólidos geométricos, mas um foco maior foi dado em prismas e esferas.

A Figura 04 a seguir apresenta dois dos vários e-mails recebidos de participantes do curso. Um dos retornos mais gratificantes que recebemos foi de um professor com trinta anos de experiência e que comentou: “minhas aulas de

geometria não serão mais as mesmas depois de concluir o curso”. Essa pessoa, além de oferecer um retorno muito positivo sobre o minicurso, também demonstrou habilidade em observar e avaliar a própria prática, uma vez que nós como docentes nos reconstruímos a todo momento.

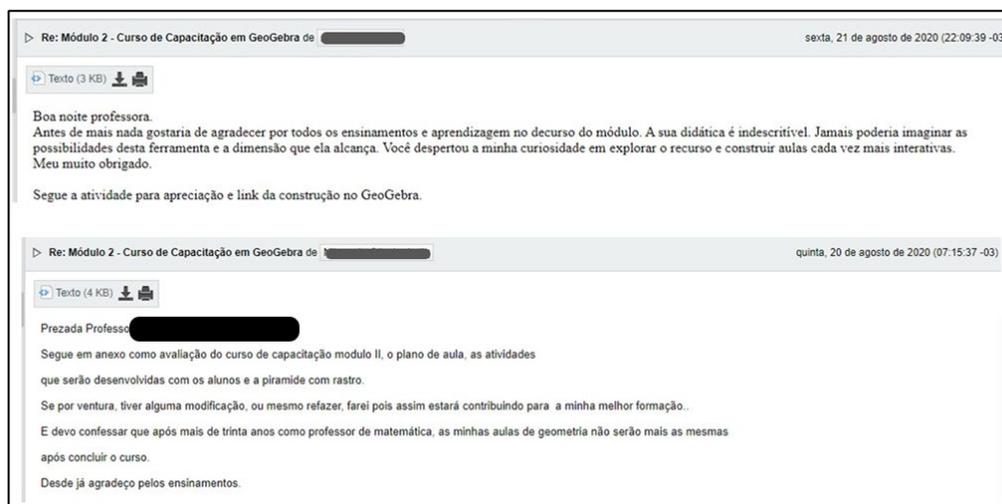


Figura 04: e-mail enviado por dois participantes do minicurso

Fonte: imagem extraída da caixa de e-mail institucional da ministrante.

A Figura 04 traz também o comentário de outra participante que nos mostra a grandeza dessa responsabilidade. A participante afirma que não conhecia as possibilidades do *software* e que sua curiosidade foi despertada, levando-a à vontade de explorar mais e “construir aulas cada mais interativas”.

Dos vários e-mails recebidos, alguns pediam que o curso acontecesse em outros momentos. Sugeriram tópicos que poderiam ser abordados e novas estratégias que poderiam ser adotadas; uma dessas sugestões foi a seguinte:

A sugestão desse participante diz respeito ao nível do curso. Na sua opinião, as aulas sobre o programa poderiam apresentar mais detalhes, uma vez que a maioria dos participantes de sua turma não conheciam o GeoGebra. Apesar de os primeiros vídeos apresentarem detalhes básicos sobre o programa, entendemos que se isso acontecer numa aula ao vivo (síncrona ou presencial) o entendimento pode ser mais satisfatório. Como mostra a Figura 05.

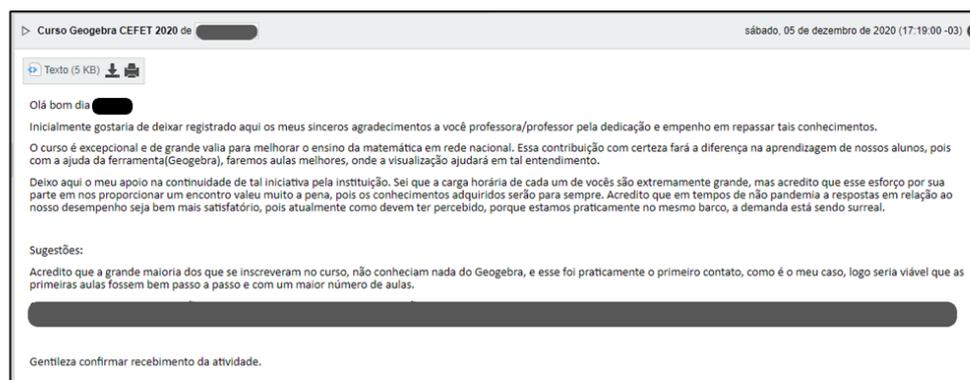


Figura 05: e-mail enviado por um participante com uma sugestão para os próximos cursos
Fonte: imagem extraída da caixa de e-mail institucional da ministrante.

Outros participantes enviaram sugestões sobre a forma como os vídeos foram gravados, por exemplo, que o tempo de cada um seja reduzido mesmo que seja necessária uma quantidade maior de vídeos. Sugestões envolvendo outros conteúdos foram as mais comuns; por exemplo, pediram para que fosse planejado um curso sobre Funções Trigonométricas.

Todas as sugestões foram consideradas e, para um próximo edital, teremos a oportunidade de melhorar os módulos e cada minicurso, em particular. Os planos enviados pelos participantes ainda estão sendo analisados e, aos poucos, estamos retornando um por um com considerações.

5. Ponto de vista: ensino de Geometria

A partir dos planos enviados e do retorno que alguns participantes enviaram por e-mail, foi possível constatar que há muitos professores carentes de cursos de capacitação. Essa proposta envolveu apenas um pequeno número de docentes, mas assim mesmo valeu o tempo, pois tivemos a oportunidade de contribuir para a melhoria da prática didática de alguns professores.

A ideia e planejamento desse minicurso foi baseada na investigação da prática docente de cada um dos proponentes. Como Ponte (2002) salientou, investigar a própria prática e, a partir dessa observação, gerar informações que possam ser repassadas para outros profissionais da área é a reprodução do que foi registrado.

Como Tardif (2000) afirmou, a busca por aperfeiçoamento contribui para o que é caracterizado como conhecimento profissional. Então, os cursos de capacitação precisariam fazer parte do cotidiano de todo docente. Ao analisar a própria prática surge a necessidade de aperfeiçoamento e, aos poucos, forma-se a identidade do professor.

O ensino de Geometria pode acontecer por meio de diversas estratégias, desde a utilização de objetos manipuláveis que façam com que os estudantes observem figuras semelhantes aos polígonos ou sólidos geométricos até o uso de *softwares* educativos que possibilitem a construção desses elementos; ambas as estratégias podem ser enriquecidas se as medidas e propriedades dos polígonos e sólidos forem exploradas.

O que é menos aceitável na atualidade, ainda mais em pleno ensino remoto, é a aula tradicional, exclusivamente expositiva com o professor desenhando as figuras num quadro e os alunos copiando no caderno. Por mais que conhecer as técnicas de desenho geométrico sejam importantes é preciso compreender que, num momento de distanciamento geográfico entre professores e alunos, ensinar essas técnicas podem provocar mais dúvidas do que aprendizagem.

Esse minicurso objetivou, então, capacitar os professores para o uso de um *software* gratuito e dinâmico, que pode se tornar um grande aliado do processo ensino e aprendizagem, por envolver o uso de tecnologias. Uma das autoras desse trabalho comenta em Guimarães (2020, p. 2436) que “dentre tudo o que está disponível de forma gratuita, o docente tem a opção de buscar de acordo com seus objetivos didáticos-pedagógicos ou mesmo observar, aprender e também criar”, ou seja, a proposta de minicurso aqui apresentada capacitou os participantes para, após a observação e aprendizagem, passarem à etapa de criação, o que possivelmente modificará sua prática docente.

O ensino da Geometria para a Educação Básica sofrerá impactos por meio da ação desses professores que, como afirmou um dos participantes (Figura 04), “após mais de trinta anos minhas aulas de geometria nunca mais serão as mesmas”. Os participantes poderão capacitar outros professores e, como uma bola de neve, muitos

estudantes receberão planos de aulas diferentes do que o ensino tradicional propunha.

Considerações finais

Com relação aos planos, alguns participantes enviaram e informaram que utilizariam a ideia já em suas aulas. Outros participantes, não todos, enviaram mensagens de agradecimentos, sugestões e comentários sobre o minicurso; houve quem enviou também somente o plano como conclusão do minicurso.

Diante de toda a observação que fizemos dos comentários dos participantes, sejam por meio de e-mails enviados ou mensagens postadas no grupo criado para o minicurso, entendemos que outras oportunidades como essa são recebidas por parte de muitos professores de Matemática. Infelizmente, não são encontrados muitos cursos de capacitação, apesar da grande cobrança que existe em cima do corpo docente.

Conhecimentos são exigidos a todo momento. Nessa pandemia, vimos isso acontecer de forma muito clara: de uma hora para outra, foi exigido que os professores oferecessem um ensino de qualidade para seus alunos à distância. O uso de equipamentos eletrônicos talvez nunca usados, o novo planejamento de aulas de forma tão inesperada, o trato em lidar com emoções dos estudantes diante de um período tão crítico e tenso, quando tantos podem ter perdido familiares e amigos para o vírus Covid-19. Lidar com emoções diante de tudo o que o mundo está passando e ainda com a tensão diante das aulas na forma remota.

Com esse minicurso aprendemos o quanto ferramentas para a criatividade podem ser oferecidas, para o desenvolvimento de estratégias didáticas e, principalmente, para a melhoria do ensino. Os *softwares* educativos podem ser grandes aliados dos professores de Matemática, pois despertam a curiosidade e a criatividade dos estudantes.

Melhorar a qualidade do ensino de Matemática começa pela capacitação dos professores. Infelizmente, os governantes não demonstram interesse em promover

essas melhorias; assim, cabe a cada um de nós contribuir da forma que é possível. Esse Curso de Capacitação é uma maneira de contribuir para a capacitação de, talvez, um pequeno número de docentes. Mas já é um começo.

Se os professores, principalmente, das escolas públicas estiverem a cada dia mais capacitados para o exercício da profissão, mais possibilidades didáticas surgirão e, num movimento de bola de neve, esse pequeno número de participantes pode promover grandes mudanças. Os estudantes estarão expostos a aulas cada vez mais bem preparadas e o senso crítico diante do seu aprendizado será despertado; o aprendizado da Matemática poderá acontecer de modo natural, com interesse e empatia por parte dos estudantes.

Com isso, o processo ensino e aprendizagem da Matemática fluirá num sistema de vai e volta, em que professor e aluno se mostram como sempre estudantes. Ao compreender o quanto o conhecimento matemático pode contribuir em sua vida, o estudante terá capacidade crítica para analisar e interferir positivamente em seu meio, com a possibilidade de mudar a sua realidade e a do meio em que vive.

Referências

BEHAR, Patrícia Alejandra. O Ensino Remoto Emergencial e a Educação a Distância. Criado em 06/07/2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-o-ensino-remoto-emergencial-e-a-educacao-a-distancia/>, acesso em 31/03/2021.

CEFET-MG. Resolução CEPT nº 05/2020: Regulamentação do Ensino Remoto Emergencial. Disponível em: http://www.dept.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/80/2020/01/Res-CEPT_05_2020_Estabelece-os-principios-fundamentais-para-implantacao-do-ERE.pdf, acesso em 01/05/2021.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática – Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

GOVERNO FEDERAL DO BRASIL. Portaria nº 188, de 03/02/2020. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-188-de-3-de-fevereiro-de-2020>, acesso em 04/05/2021.

GOVERNO FEDERAL DO BRASIL. Portaria nº 343, de 17/03/2020. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>, acesso em 17/01/2022.

GUIMARÃES, Yara Patrícia B. Q. **Relato de Experiência: Objeto de Aprendizagem para uma Aula de Geometria Plana e Espacial**. P. 2435 – 2444.

Anais do XIV EPEM – XIV Encontro Paulista de Educação Matemática. Sociedade Brasileira de Educação Matemática Regional de São Paulo, São Paulo: 2020.

MATTAR, João. **Web 2.0 e redes sociais na educação**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2013.

PIMENTA, Selma Garrido. **Formação de professores – saberes da docência e identidade do professor**. R. Fac. Educ. v. 22, n. 2, p. 72-89. São Paulo: 1996.

PONTE, João Pedro da. (2002). Investigar a nossa própria prática. *In: GTI (Org), Refletir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). Lisboa: APM.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

PONTE, João Pedro da; OLIVEIRA, Hélia; VARANDAS, José Manuel. O conhecimento das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. (p. 159-192). *In: FIORENTINI, Dario (org.). Formação de professores de matemática*. São Paulo: Mercado de Letras, 2003.

SKOVSMOSE, Ole. **Um convite à educação matemática crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo. Perspectivas em Educação Matemática – SBEM. São Paulo: Papirus, 2014.

TARDIF, Maurice. **Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários**. Revista Brasileira de Educação. V. 13. P. 05-24. Jan/Fev/Mar/Abr 2000.