

O planejamento de aulas assentes no ensino exploratório de Matemática desenvolvidas no ensino remoto de emergência

Resumo: Este estudo discute o planejamento de aulas assentes no Ensino Exploratório de Matemática (EEM) no contexto do ensino remoto emergencial (ERE) para comprovar sua viabilidade e orientar professores no desenvolvimento de aulas nesta perspectiva de ensino. Realizaram-se adaptações e ampliações do quadro de ações intencionais do professor na prática de EEM estruturado por Oliveira, Menezes e Canavarro (2013). Destacam-se, como diferenças entre o planejamento de aulas assentes no EEM no ensino presencial e no ERE: necessidade de plano alternativo para atender alunos que não consigam participar das reuniões síncronas; adequação de horários e quantidade das reuniões síncronas de acordo com a disponibilidade de acesso dos alunos; *introdução da tarefa* ser realizada com cada grupo separadamente; e o tempo despendido pelo professor na fase de *realização da tarefa* ser multiplicado pela quantidade de grupos. Conclui-se que é possível planejar e desenvolver aulas assentes no EEM no ERE utilizando os quadros reelaborados.

Palavras-chave: Planejamento. Ensino Exploratório de Matemática. Ensino Remoto de Emergência.

Vania Sara Doneda de Oliveira

Mestranda em Educação Matemática. Professora da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED-PR), na cidade de Campo Mourão. Paraná, País.

 orcid.org/0000-0001-5229-1880

 vania.oliveira28@escola.pr.gov.br

Maria Ivete Basniak

Doutora em Educação. Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), campus União da Vitória. Paraná, Brasil.

 orcid.org/0000-0001-5172-981X

 basniak2000@yahoo.com.br

Recebido em 31/01/2021

Aceito em 08/03/2021

Publicado em 16/03/2021

Lesson planning based on exploratory teaching of Mathematics developed in emergency remote teaching

Abstract: This study discusses lesson planning based on Exploratory Teaching of Mathematics (EEM) in the emergency remote teaching (ERE) context to prove its feasibility, and guiding teachers in class development under this teaching perspective. Thereunto, adaptations and expansions of the teacher's framework of intentional actions were carried out in the practice of EMS as structured by Oliveira, Menezes and Canavarro (2013). As differences highlighted between lesson planning based on EEM classroom teaching and ERE are: need for alternative plan for students who may not participate in synchronous meetings; adequacy of schedules and number of synchronous meetings according to the students' access availability; introduction of the task carried out with each group separately; and the time spent by the teacher in the carrying out the task stage which is multiplied by the number of groups. The conclusion shows the possible planning and develop classes based on EEM at ERE using reworked tables.

Keywords: Planning. Exploratory Teaching of Mathematics. Emergency Remote Teaching.

Planificación de clases basadas en la enseñanza exploratoria de las Matemáticas desarrolladas en la enseñanza de

emergencia remota

Resumen: Este estudio analiza la planificación de clases basadas en la Enseñanza Exploratoria de Matemáticas (EEM) en el contexto de la enseñanza remota de emergencia (ERE) para demostrar su viabilidad y orientar a los docentes en el desarrollo de clases en esta perspectiva docente. Para ello, fueron realizadas adaptaciones y ampliaciones del marco de acciones intencionales del docente en la práctica de EMS, cómo estructurado por Oliveira, Menezes y Canavaro (2013). Se destacan como diferencias entre la planificación de clases basada en EEM en la educación presencial y la ERE: necesidad de plan alternativo para atender a los estudiantes que no pudieron participar en reuniones sincrónicas; adecuación de horarios y número de reuniones sincrónicas, de acuerdo con la disponibilidad de acceso de los estudiantes; introducción de la tarea a realizar con cada grupo por separado; y el tiempo empleado por el docente en la etapa de realización de la tarea, que se multiplica por el número de grupos. Se concluye que es posible planear y desarrollar clases basadas en EEM, en ERE, utilizando tablas reelaboradas.

Palabras clave: Planificación. Enseñanza Exploratoria de las Matemáticas. Enseñanza Remota de Emergencia.

1 Introdução

Nas últimas décadas, observamos que a sociedade tem passado por mudanças nas áreas da Tecnologia, Comunicação, Economia e Finanças, fazendo emergir novos paradigmas, sistemas de pensamento, valores e modelos de comportamento (D'AMBROSIO, 2005). Isto foi intensificado em 2020, um ano totalmente atípico devido à pandemia da COVID-19 causada pelo novo coronavírus — Sars-Cov-2. Nesse ano, a Tecnologia, mais especificamente as Tecnologias Digitais (TD)¹ utilizadas para informação e comunicação, mostrou-se de extrema importância, na área da Saúde, Educação, Comércio, Comunicação e Informação, Entretenimento, entre outras. Bilhões de pessoas em isolamento precisaram se adaptar à quarentena imposta pelos governos no intuito de desacelerar a propagação do vírus, o que modificou o regime de trabalho para o teletrabalho, aulas presenciais para aulas remotas, encontros presenciais para videochamadas e comunicadores instantâneos. A consequência disso foi que o mundo está mais conectado à internet e ao uso de algum tipo de recurso tecnológico para as demandas de trabalho, educação, socialização e informação.

No âmbito educacional, a pandemia e a consequente necessidade de isolamento

¹ Admitimos *Tecnologia Digital* — TD como “um conjunto de tecnologias que permite, principalmente, a transformação de qualquer linguagem ou dado em números, isto é, em zeros e uns (0 e 1)” (CEALE, 2014, s.p.). Assim, neste trabalho, adotamos o termo TD para nos referirmos aos artefatos que utilizam tecnologia digital em seu processo de desenvolvimento, como computador, *tablet*, celular, internet, *softwares*, objetos de aprendizagem e *Applets*.

social fizeram com que estados e municípios brasileiros, sem grandes planejamentos e de maneira abrupta, precisassem implantar o *ensino remoto de emergência* (ERE). Cabe ressaltar que o ERE não se trata de ensino a distância, mas de um ajuste temporário do currículo escolar — de todos os níveis de ensino — para que as aulas não fossem suspensas e, conseqüentemente, o ano escolar não fosse perdido em termos de progressão escolar (VALENTE *et al.*, 2020). Entretanto, isto “gerou a obrigatoriedade dos professores e estudantes migrarem para a realidade online, transferindo e transpondo metodologias e práticas pedagógicas típicas dos territórios físicos de aprendizagem, naquilo que tem sido designado por ensino remoto de emergência” (MOREIRA, HENRIQUES e BARROS, 2020, p. 352). Embora as TD sejam imprescindíveis neste momento e estejam sendo mais utilizadas, não significa que seu uso esteja modificando a metodologia de ensino, ou seja, superando a lógica do ensino tradicional ou direto, como salientam Moreira, Henriques e Barros (2020).

E na realidade, essa foi uma fase importante de transição em que os professores se transformaram em *youtubers* gravando videoaulas e aprenderam a utilizar sistemas de videoconferência, como o *Skype*, o *Google Hangout* ou o *Zoom* e plataformas de aprendizagem, como o *Moodle*, o *Microsoft Teams* ou o *Google Classroom*. No entanto, na maioria dos casos, estas tecnologias foram e estão sendo utilizadas numa perspectiva meramente instrumental, reduzindo as metodologias e as práticas a um ensino apenas transmissivo. É, pois, urgente e necessário transitar deste ensino remoto de emergência, importante numa primeira fase, para uma educação digital em rede de qualidade (MOREIRA, HENRIQUES e BARROS, 2020, p. 352).

Sabemos de nossa prática, que apesar das inúmeras mudanças ocorridas no âmbito social e nas formas de comunicação, nem todas as escolas dispõem de recursos tecnológicos, como projetor multimídia, internet e laboratórios de informática, por exemplo. Entretanto, mesmo naquelas escolas que dispõem desses recursos tecnológicos, o ensino tradicional que prevalecia há três décadas (D’AMBROSIO, 1989; BRASIL, 1998) ainda tem predominado atualmente (CEOLIM e CALDEIRA, 2017).

Ponte (2005) chama esse ensino tradicional de ensino direto, centrado no professor, em que o processo de comunicação consiste na transmissão de informações pelo professor aos alunos. Neste modelo de aula, o professor expõe o conteúdo oralmente, e depois apresenta exercícios de aprendizagem e fixação, pressupondo que os alunos aprendem por reprodução, sendo capazes de mobilizar conceitos e técnicas que já foram explicados (BRASIL, 1998; CEOLIM e CALDEIRA, 2017; D’AMBROSIO, 1989;

PONTE, 2005). Em outras palavras, o professor fala, os alunos escutam (SIERPINSKA, 1998) e depois reproduzem.

Ponte (2005) sublinha que esse modelo, em que a comunicação é usada como transferência de conhecimento do professor para o aluno, é ineficiente em termos de resultados de aprendizagem. Powell e Bairral (2014, p. 61) afirmam que “aprendemos por meio de reflexões sobre nossa experiência” e que em aulas tradicionais “encontramos poucas situações que solicitam que os alunos reflitam sobre a matemática que vão aprender, sobre o que pensam dessa área ou sobre eles próprios em relação à disciplina”. Nesse sentido, Ponte (2005, 2014), Canavarro (2011), Oliveira, Menezes e Canavarro (2013), Oliveira e Cyrino (2013), Cyrino e Oliveira (2016), Cyrino e Teixeira (2016) e Estevam e Basniak (2019) apontam a perspectiva do *ensino exploratório de Matemática* (EEM) como uma abordagem inovadora de ensino e de aprendizagem que se contrapõe ao ensino tradicional. Isto porque o EEM possibilita que o professor conduza suas aulas em uma perspectiva diferente do ensino tradicional ou direto, oportunizando aos alunos conhecer e fazer Matemática com significado, além de desenvolver competências, como resolução de problemas, raciocínio e comunicação (CANAVARRO, 2011).

Por isso, acreditamos que o EEM é uma possibilidade de metodologia promissora também no ERE. Assim, desafiamo-nos e nos debruçamos a planejar e a desenvolver aulas assentes no EEM no contexto do ERE utilizando a TD como meio e como processo de ensino e de aprendizagem. Portanto, nosso objetivo neste trabalho é discutir o planejamento de aulas assentes no *ensino exploratório de Matemática* (EEM) no contexto do *ensino remoto emergencial* (ERE) para comprovar sua viabilidade e orientar professores no desenvolvimento de aulas nesta perspectiva de ensino. Para isso, adaptamos e conseqüentemente ampliamos o quadro de *ações intencionais do professor na prática* de EEM, conforme estruturado por Oliveira, Menezes e Canavarro (2013), incluindo a utilização das TD.

Essas adaptações e ampliações subsidiam o papel do professor para a organização da aula no contexto do ERE, promoção da aprendizagem matemática, e gestão da aula e daquilo que se espera dos alunos. Oliveira, Menezes e Canavarro (2013, p. 31) sublinham que “o ensino exploratório constitui uma prática complexa para a maioria dos professores de Matemática, em particular a dinamização e gestão das discussões matemáticas coletivas”. Dessa forma, o EEM é um modelo de ensino exigente para os professores, que

demanda estudo, planejamento, organização, reflexão e capacidade de mudanças de atitudes, tanto de professores quanto de alunos. Na seção que segue, buscamos elucidar melhor alguns desses aspectos do EEM.

2 A perspectiva do ensino exploratório de Matemática

A UNESCO (2016), por meio do grupo internacional de especialistas em políticas de ensino de Ciências e Matemática, considera que uma Educação Matemática de qualidade deve refletir a diversidade das múltiplas facetas da atividade humana, de modo que os alunos consigam resolver problemas; modelar; explorar; levantar conjecturas; experimentar, representar e formular; desenvolver linguagens específicas; argumentar e provar; elaborar conceitos e relacionar esses conceitos; e trocar e comunicar. Além disso, deve propiciar ao aluno uma vivência matemática de forma individual e coletiva, por meio do debate com o outro, progredindo na aprendizagem dos conteúdos matemáticos conforme avançam etapas do desenvolvimento cognitivo.

Os especialistas da UNESCO (2016) ainda sublinham que uma Educação Matemática de qualidade deve ser desafiante e cultivar o valor da solidariedade; estabelecem que a escola “deve estar sintonizada com as práticas matemáticas científicas e sociais fora da escola, bem como saber principalmente se apoiar de forma adequada nos meios tecnológicos que instrumentalizam essas práticas” (UNESCO, 2016, p. 5). Tais aportes vêm ao encontro da perspectiva do EEM e do uso das TD em sala de aula para o ensino de Matemática.

Ponte (2014, p. 14) destaca que “as tarefas são o elemento organizador da atividade de quem aprende”. É necessário considerar o que o aluno já sabe para desafiá-lo, trazendo à tona criatividade e gosto pelo trabalho mental. Canavarro (2011, p. 11) ressalta que

o Ensino Exploratório da Matemática defende que os alunos aprendem a partir do trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão colectiva. Os alunos têm a possibilidade de ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado e, simultaneamente, de desenvolver capacidades matemáticas como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática.

É muito comum, no vocabulário dos professores de Matemática, o termo

atividade. Entretanto, atividade e tarefa não têm o mesmo significado, apesar de interligadas. Ponte (2005) e Christiansen e Walther (1986) destacam que a definição de atividade é oriunda da *Teoria da Atividade*, concebida por educadores e psicólogos soviéticos, como Piotr Yakovlevich Galperin, Lev Vygotsky e Alexis Leont'ev. Assim, uma atividade

diz respeito essencialmente ao aluno e refere-se àquilo que ele faz num dado contexto. Pelo seu lado, a tarefa representa apenas o objetivo de cada uma das ações em que a atividade se desdobra e é exterior ao aluno (embora possa ser decidida por ele) (PONTE, 2014, p. 15).

Portanto, “quando se está envolvido numa atividade, realiza-se uma certa tarefa. Uma tarefa é, assim, o objetivo da atividade” (PONTE, 2005, p. 1). Christiansen e Walther (1986) destacam que Leont'ev denominou *operação* o processo pelo qual uma ação é realizada. Dessa forma, qualquer ação tem dois aspectos: o intencional (“O que deve ser obtido?”) e o operacional (“Como é que isto pode ser obtido?”). Para Leont'ev *apud* Christiansen e Walther (1986, p. 18), “as ações são determinadas pelos objetivos, as operações pelas condições”. Assim, podemos afirmar que a atividade do aluno é voltada para a realização de tarefas que são intencionais e premeditadas pelo professor (PONTE e CHAPMAN, 2006). Ao pensar nas tarefas a serem desenvolvidas pelos alunos na perspectiva do EEM, o professor deve ter ciência dos conhecimentos prévios deles, e considerar que essas tarefas devem

ser um desafio e basear-se em uma situação concreta; possibilitar aos alunos a confiança em sua experiência quando resolvê-las e, portanto, fazer uso de várias estratégias com diferentes níveis de sofisticação matemática. Elas devem ser ancoradas no currículo e ser destinadas a uma compreensão mais profunda de conceitos matemáticos que têm uma forte ligação com o conhecimento que os alunos constroem durante as aulas (OLIVEIRA e CYRINO, 2013, p. 218).

É importante destacar que a perspectiva do EEM “não advoga que os alunos descubram sozinhos as ideias matemáticas que devem aprender, nem tão pouco que inventam conceitos e procedimentos ou lhes adivinham os nomes” (CANAVARRO, 2011, p. 11). Assim, a aprendizagem dos alunos, na metodologia do EEM, ocorre em um processo concomitantemente individual e coletivo, resultante da interação que ocorre entre alunos, alunos e professor, e com o conhecimento matemático por meio de situações de aprendizagens (BISHOP e GOFFREE, 1986; CANAVARRO, 2011; PONTE, 2005;

OLIVEIRA, MENEZES e CANAVARRO, 2013).

Apesar de podermos afirmar que, no ensino e na aprendizagem da Matemática na perspectiva do EEM, “as tarefas são ferramentas de mediação fundamentais” (PONTE, 2014, p. 16), apenas a elaboração ou escolha de boas tarefas não caracteriza o ensino e a aprendizagem na perspectiva do EEM (CYRINO e TEIXEIRA, 2016).

Segundo Menezes, Oliveira e Canavarro (2013, p. 5796), o EEM é um tema “insuficientemente compreendido pela investigação em Educação Matemática e, conseqüentemente, pouco conhecido pelos professores”. Também salientamos que, para que essa perspectiva tenha sucesso, o professor precisa estar atento à condução e gestão da aula, com vistas à promoção da aprendizagem matemática, trazendo à tona as dimensões fundamentais² do EEM: o *inquiry*, que são as ações intencionais que provocam a interação entre o que é e o que não é conhecido; a reflexão, ato de pensar e repensar, validando ou não as conjecturas iniciais e formulando novas ideias; a comunicação, que se apoia na interação social para expressar ideias, compartilhar e produzir conhecimento matemático; e a colaboração, que articula as demais dimensões, permitindo o desenvolvimento individual e coletivo dos alunos (DEWEY, 1938; SIERPINSKA, 1998; BISHOP e GOFFREE, 1986; MENEZES, OLIVEIRA e CANAVARRO, 2013; BASNIAK e ESTEVAM, 2018, 2019). Isso significa que o papel do professor é ativo, mas de natureza diversa do ensino dito tradicional ou direto, pois cabem a ele as escolhas criteriosas das tarefas, as atitudes, comportamento e a forma de gerir e conduzir a aula (PONTE, 2005; MENEZES, OLIVEIRA e CANAVARRO, 2013).

Assim, no EEM, o professor precisa planejar e organizar situações de aprendizagem para os alunos com tarefas que sejam desafiantes e devidamente sequenciadas, que promovam a construção dos conceitos, o entendimento dos procedimentos matemáticos, o (re)conhecimento de formas de representações, a resolução de problemas e o raciocínio matemático, além da comunicação oral e escrita dos alunos (PONTE, 2014).

Neste contexto, observamos a complexidade do papel do professor no EEM, pois é preciso destacar que esse papel é fundamental, desde a elaboração ou escolha da tarefa, perpassando o planejamento do desenvolvimento da aula assente no EEM, norteando os

² As dimensões do EEM são discutidas nos trabalhos de Estevam e Basniak (2019).

conhecimentos matemáticos dos alunos. Pesquisadores relatam que essa abordagem de ensino é uma perspectiva mais ampla de um ensino que tem como base a inquirição, o *inquiry-based teaching* (OLIVEIRA e CYRINO, 2013; CYRINO e OLIVEIRA, 2016; ESTEVAM e BASNIAK, 2019). Os pesquisadores Oliveira, Menezes e Canavarro (2013) sugerem a aula em fases, as quais Cyrino e Teixeira (2016) admitem que são quatro, conforme apresentamos a seguir.

3 Organização de uma aula na perspectiva do EEM

Uma aula assente no EEM pode ser organizada em fases, que Cyrino e Teixeira (2016) admitem serem quatro, sendo elas:

i) *Introdução da tarefa*: é o momento em que o professor explica como será o desenvolvimento da aula, a organização dos grupos, a forma como a tarefa será desenvolvida, e o que acontecerá em cada fase seguinte. Além disso, o professor estabelecerá o tempo de realização para cada uma das fases de desenvolvimento e socialização da tarefa com a turma, quais os recursos disponíveis para auxiliar na resolução da tarefa, as formas de registro e como serão avaliados. Nesta fase, o professor faz a leitura da tarefa com os alunos, esclarecendo interpretações e/ou dúvidas, de forma que os alunos compreendam claramente aquilo que precisam fazer e se apropriem da tarefa, estabelecendo objetivos, e procurando engajar os alunos para a resolução da tarefa.

ii) *Realização da tarefa*: nesta fase, os alunos resolvem a tarefa em pequenos grupos, trocam ideias, estratégias, conhecimento matemático. O professor é bastante ativo, mas de forma diferente de uma aula tradicional. Para que esta fase seja bem-sucedida, de forma que o professor consiga explorar ao máximo o potencial da tarefa para as aprendizagens matemáticas e ela não perca seu nível cognitivo, é indispensável que o professor se prepare antes, o que envolve antecipar ideias, situações, dúvidas, conjecturas, equívocos e estratégias de resoluções dos alunos, para que ele não valide ou refute ideias.

Neste sentido, para auxiliar o professor, Cyrino e Teixeira (2016) e Canavarro (2011) sugerem a elaboração de um quadro de antecipação/orientação para cada item da tarefa, com ações esperadas dos alunos e reação do professor para subsidiar a resolução da tarefa. Em sala, o professor usará o quadro de antecipação/orientação como referência de como (re)agir, o que esclarecer, como questionar sobre as estratégias de resolução da

tarefa, como pedir justificativas. Isto porque em nenhum momento o professor pode validar ou refutar ideias, mas deve fomentar reflexões sobre as conjecturas elaboradas, entender como os alunos estão pensando, incentivar a experimentação, viabilizar o debate, encorajar a arguição e registros das conclusões, instigando os alunos a (re)elaborarem ou validarem suas estratégias por meio da troca entre os pares.

Além disso, o professor deve anotar dúvidas gerais dos alunos, observações que achar pertinentes para nortear tanto as próximas fases dessa aula quanto as próximas aulas. Afinal, o conhecimento profissional do professor é desenvolvido por um constante repensar — reflexão antes da ação, durante a ação e após a ação (SERRAZINA, 2012).

Ao término dessa fase, o professor precisa selecionar e sequenciar os grupos para apresentação e discussão coletiva das resoluções da tarefa com a turma toda. Esta é a etapa mais desafiante para o professor, porque ele precisa, além de organizar as apresentações de forma a atingir o objetivo da tarefa em um processo de (re)construção das relações matemáticas, estabelecer conexões entre as apresentações, visando a discussões valiosas para o desenvolvimento do conhecimento e pensamento matemático dos alunos.

Mesmo prevendo possíveis resoluções e ideias por meio do quadro de antecipação/orientação, não há garantias de que os alunos alcancem os objetivos da tarefa, bem como é possível que outras estratégias não previstas pelo professor sejam elaboradas. Eis onde está a importância de estabelecer uma ordem dessas resoluções e estratégias para que a próxima fase faça sentido, tendo em mente que não são apenas as ideias e resoluções corretas que devem ser elencadas, mas aquelas que contribuem para que as negociações de significados das relações matemáticas aconteçam. Para que o professor tenha mais tempo na organização, seleção e sequenciamento das apresentações, é possível que ele planeje a aula para que a apresentação e a *discussão coletiva da tarefa* aconteçam em outro dia.

iii) *Discussão coletiva da tarefa*: nesse momento o intuito é que toda a turma compreenda conjecturas, explicações, estratégias de resolução, sejam elas corretas ou não, para que, na troca coletiva, novas negociações de significados possam emergir, promovendo a reflexão sobre as conclusões alcançadas. É importante ressaltar que a apresentação dos grupos não é para o professor, e sim para a turma, e o papel do professor

é de mediar discussões, criar conexões entre os grupos que farão a explanação de suas estratégias, incentivar e valorizar as diferentes ideias e relações matemáticas estabelecidas, para que todos possam entender as diferentes formas de resolução. Assim, o professor percebe que “a matemática não é um corpo de conhecimentos rígidos, mas, ao contrário, é uma ciência viva em plena expansão” (UNESCO, 2016, p. 10). Além disso, ele precisa assegurar o respeito e a colaboração entre os alunos. O papel do professor é o de mediador e facilitador dessas negociações de significados dos alunos, incentivando-os a refletir sobre as resoluções deles e dos colegas das tarefas propostas (WHEATLEY, 1992; MENEZES, OLIVEIRA, CANAVARRO, 2013).

iv) *Sistematização das aprendizagens matemáticas*: pode ocorrer paralelamente à fase anterior ou após a *discussão coletiva da tarefa*, para que sejam consideradas e até retomadas as apresentações, equívocos e acertos dos alunos. Nesta fase, o papel do professor é planejar, estruturar e organizar as aprendizagens para que os alunos consigam reconhecer os conhecimentos matemáticos envolvidos por meio de conceitos, definições, propriedades, generalizações, regras, conectando conhecimentos novos com os anteriores, verificando diferentes estratégias de resolução da tarefa e raciocínio matemático por meio da dimensão colaboração.

O professor pode retomar as resoluções, destacar definições, ideias, conceitos que surgiram durante as discussões da tarefa e, em conjunto com a turma, pode apresentar novas estratégias de resolução para que os objetivos da tarefa sejam alcançados, e a tarefa proposta faça sentido. Além disso, ainda, pode ser usada como novos subsídios para resolução de tarefas futuras e outros contextos matemáticos, favorecendo o reconhecimento da importância de regras ou generalizações.

Não basta sintetizar ideias, mas sistematizar e institucionalizar as aprendizagens matemáticas envolvidas em um processo de (re)construção com todos os sujeitos da sala de aula. Para isso, é importante que o professor solicite que os alunos façam os registros da sistematização, para que possam consultá-los para estudo ou utilizá-los em outras situações (CANAVARRO, 2011; OLIVEIRA, MENEZES e CANAVARRO, 2013; CYRINO e TEIXEIRA, 2016).

Ao planejar uma aula assente no EEM, primeiro o professor precisa compreender que se trata de uma perspectiva de ensino centrada no aluno, e que o professor tem papel

fundamental, mas de natureza diferente do ensino tradicional. O professor precisa conhecer todas as fases da aula para conseguir interligá-las por meio de tarefas de natureza exploratória e, para isso, a ação de antecipar é basilar, e está estreitamente relacionada ao planejar.

4 Contexto e pressupostos metodológicos

Como citado anteriormente, o planejamento das aulas ocorreu no decorrer do ano de 2020, motivado pela suspensão das aulas presenciais e pelo ensino remoto. Dessa forma, uma das primeiras questões que nos colocamos foi se seria possível desenvolver aulas assentes no EEM no ERE de forma síncrona, e quais seriam os encaminhamentos que teríamos que adaptar para que isso fosse viável. Portanto, trata-se de um estudo qualitativo e de cunho interpretativo (CRESWELL, 2010), visto que objetiva discutir o planejamento de aulas assentes no EEM no contexto do ERE comprovando sua viabilidade a partir da prática da primeira autora. O ERE implica práticas de EEM porque é necessário considerar a disponibilidade de recursos tecnológicos que viabilizarão as aulas bem como a organização dos grupos de alunos.

Para essas adaptações, utilizamos como suporte o quadro *Ações intencionais do professor na prática de EEM*, de Oliveira, Menezes e Canavarro (2013), o qual ampliamos e complementamos, antecipando ações do professor ancoradas na prática profissional da primeira autora. Tais práticas apoiam-se nos dezesseis anos de experiência docente no ensino de Matemática no Ensino Fundamental e Médio, e de sua experiência com o ensino remoto nos seis primeiros meses da suspensão das aulas presenciais durante a pandemia.

As aulas foram planejadas especificamente para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, que têm entre 10 e 11 anos de idade, precisam de orientação quanto aos estudos, e auxílio, até mesmo com os artefatos tecnológicos. Portanto, buscamos estruturar quadros que considerassem, inclusive, essas necessidades. De certa forma, com alguns meses de experiência da primeira autora como professora de Matemática no ERE, a realidade dos alunos ficou mais clara, quanto ao acesso a artefatos, o tipo de conexão com a internet, e como eram ou não acompanhados pela família em relação aos estudos. Mesmo assim, fizemos um formulário para que informassem que tipo de aparelho

dispunham para assistir às aulas, o tipo de conexão com a internet, e horários possíveis para reuniões síncronas do grupo. Alguns alunos não possuem internet de qualidade, e compartilham o celular/notebook com a família (irmãos, pais), só tendo acesso ao equipamento quando os pais chegam do trabalho. Portanto, a primeira questão a ser considerada é que, no ERE, as aulas síncronas nem sempre podem ocorrer no horário das aulas no ensino presencial. Por isso, ao levantar a disponibilidade dos alunos, propusemos várias opções de horários, inclusive depois das 18h, para as reuniões dos grupos.

Com o intuito de nos prepararmos para resolver esses possíveis problemas, de articular as TD às diferentes fases do desenvolvimento da aula assente no EEM, e de nortear o trabalho do professor no ERE, incorporamos ao quadro elementos da TD nas dinâmicas da aula, seja como meio para organização e desenvolvimento da aula (*WhatsApp, Google Meet, Google Drive*³), ou como meio de ensino e de aprendizagem (*Applets, GeoGebra*), e as ações esperadas dos alunos no decurso da aula para cada fase do EEM, de forma remota e síncrona. Entretanto, no nosso caso, realizamos em um mesmo encontro as fases da *introdução da tarefa e realização da tarefa*; e em outro, as fases de *discussão coletiva da tarefa e sistematização das aprendizagens matemáticas*. É importante lembrar que, antes mesmo da pandemia que assolou o mundo em 2020, já estávamos planejando as aulas assentes no EEM utilizando as TD como processo de ensino e de aprendizagem em turmas do 6º ano do Ensino Fundamental. Por isso, os quadros foram planejados antes da pandemia para o ensino presencial, e depois revistos e utilizados por nós no desenvolvimento de seis aulas no contexto do ERE.

5 O Planejamento de uma aula assente na perspectiva do EEM durante o ERE

Antes de desenvolver uma aula na perspectiva do EEM, é necessário que o

³ *G-Suite for Education* é um pacote de produtos do *Google* para escolas, que oferece editor de texto (*Google Documentos*), apresentação de slides (*Google Apresentações*), planilhas de texto (*Google Planilhas*), armazenamento na nuvem (*Google Drive*) e *Jamboard*. Também disponibiliza o *Google Meet*, que é um serviço de comunicação por videoconferência gratuito para até 250 pessoas, que pode ser utilizado no navegador de internet, ou instalando o aplicativo para dispositivos móveis. É possível compartilhar a tela do dispositivo do usuário, apresentando documentos, imagens e qualquer outro tipo de arquivo. Essas reuniões podem ser compartilhadas por *link* para que os participantes acessem, e podem ser gravadas e posteriormente compartilhadas para que sejam revistas ou visualizadas por quem não participou. *WhatsApp* é um comunicador instantâneo gratuito que utiliza conexão do celular com a internet (*wi-fi* ou dados móveis). É possível realizar troca de mensagens e ligações, compartilhar imagens, fotos, documentos, vídeos, contatos, áudio, entre outros arquivos.

professor planeje e replaneje sua aula, sendo a antecipação uma das etapas mais importantes da prática do professor (STEIN *et al.*, 2008; CANAVARRO, 2011; CYRINO e TEIXEIRA, 2016). Cyrino e Teixeira (2016, p. 86) trazem um *Framework* sobre a ação de antecipar do professor, com os seguintes elementos:

- Estabelecer os objetivos específicos da aula.
- Escolher/adaptar/elaborar a(s) tarefa(s), considerando:
 - os objetivos da aula;
 - a natureza da tarefa, priorizando aquelas de elevado nível de demanda cognitiva;
 - os conhecimentos prévios dos alunos;
 - os recursos disponíveis na escola.
- Resolver a(s) tarefa(s).
- Prever possíveis resoluções, dúvidas e erros dos alunos.
- Pensar em possíveis questionamentos, orientações ou outros recursos que podem ser sugeridos aos alunos, cuidando para manter o nível de demanda cognitiva.
- Estabelecer conexões entre:
 - as resoluções previstas;
 - as resoluções previstas e os conhecimentos matemáticos a serem desenvolvidos em sala de aula.

Então, após decidirmos que trabalharíamos com turmas de 6º ano do Ensino Fundamental e que utilizaríamos TD como processo de ensino e de aprendizagem, elaboramos os objetivos específicos de cada aula/tarefa, as tarefas, os quadros de antecipação/orientação para cada tarefa e os planos de aulas. Seguimos todas as ações previstas por Cyrino e Teixeira (2016). Tivemos muito trabalho nas tentativas de estruturar as tarefas, os quadros de antecipação/orientação e os planos de aula, já que, nesse momento da pesquisa, o contexto mudou, e o ERE tornou-se a realidade. Assim, os quadros de antecipação/orientação com as ações dos alunos e professor, as sistematizações das aprendizagens matemáticas do conteúdo e as tarefas que integram os planos de ensino foram discutidos e validados pelos integrantes do *Grupo de Estudos sobre Prática e Tecnologia na Educação Matemática e Estatística* — GEPTEMatE. Apesar das dificuldades e do trabalho que tivemos, acreditamos, sem dúvida alguma, que o sucesso ou não do desenvolvimento da aula pautada no EEM depende dessa etapa de antecipar. Isto porque,

ao antecipar, o professor fica mais apto a explorar todo o potencial da tarefa para as aprendizagens matemáticas dos alunos e a tomar decisões acerca de como estruturar as apresentações e gerir as discussões com base em critérios relacionados com a aprendizagem matemática (CANAVARRO, 2011, p. 13).

Portanto, ao antecipar, o professor se coloca em dois papéis distintos, o de professor desenvolvendo uma aula assente no EEM — com mudanças extremas de comportamento e atitudes —; e o de aluno — resolvendo as tarefas, verificando possíveis equívocos, levantando ideias, experiências. Essa empatia permite que o professor reflita e “considere também as características dos alunos, o modo como eles se envolvem com as tarefas que são propostas, e os seus conhecimentos prévios, para que se possa prever intervenções a serem realizadas para auxiliá-los no processo de compreensão e resolução” (CYRINO e TEIXEIRA, 2016).

Serrazina (2012, p. 273) afirma que, para o professor ensinar Matemática, deve: “(i) ter presente o currículo de Matemática que tem de ensinar; (ii) identificar a matemática essencial e pertinente para trabalhar com os seus alunos naquele momento; e (iii) exigir rigor matemático, no quê e no como”. Para isso, o planeamento é essencial, e “o professor deve ter em mente a relação entre como é o pensamento e a aprendizagem do aluno quando se envolve na realização de uma dada tarefa e a meta de aprendizagem definida” (SERRAZINA, 2012, p. 274). A *comunicação* e os *ambientes e recursos digitais* são essenciais na organização para aula no contexto do ERE.

Quanto à *comunicação*:

- Optamos por formar grupos de *WhatsApp* antes mesmo da pandemia. Esse é um hábito da professora no início do ano letivo com todas as suas turmas. Entretanto, quando o ERE iniciou, a professora optou por incluir os pais dos alunos dos 6º anos no grupo para esclarecer dúvidas e compartilhar informações sobre a nova realidade;
- Planejamos que os grupos de alunos teriam entre três e seis integrantes. Por isso, antes de formar os grupos, criamos um formulário no *Google Formulários*, que consistia em verificar a disponibilidade de dias e horários, tipo de internet (3G, *wi-fi*) e artefato disponível (celular, *tablet*, computador com caixa de som e microfone, *notebook*).
- Para cada um dos grupos formados, criamos um grupo de *WhatsApp* para repasse

de informações, como lembrar os alunos do encontro um dia antes, alertá-los para carregar o celular/*tablet* etc.; ou seja, quanto às questões de organização.

Quanto ao ambiente e recursos digitais:

- Após verificar o tipo de internet (3G, *wi-fi*) e saber o tipo de artefato disponível, solicitamos que os alunos testassem os *Applets* que seriam utilizados para resolução das tarefas, entre os quais destacamos o *Google Sala de Aula* e o *Google Meet*, os quais eram alguns dos meios que os alunos que participaram da pesquisa já estavam habituados, pois a professora já os utilizava com eles;
- Sugerimos que os alunos escolhessem o local da casa com menor possibilidade de interferência externa, pois já havíamos passado por situações em que o barulho da casa (TV, música, pessoas transitando) interferia nas reuniões.

Para facilitar a articulação entre as TD e o EEM no ERE, construímos quadros (Quadro 1 a 4) que orientam a organização e ação em cada fase de desenvolvimento das aulas síncronas, sendo planejados de acordo com nossa prática docente. Estruturamos um quadro para cada fase da aula: as três primeiras colunas de cada quadro referem-se às ações intencionais do professor, que compreendem a organização para aula no contexto do ERE, promoção da aprendizagem e gestão da aula; e a quarta coluna de cada quadro refere-se ao papel esperado dos alunos.

Especificamente para a fase de *introdução da tarefa*, na coluna *promoção da aprendizagem matemática* descrevemos orientações para auxiliar o professor a garantir a compreensão da tarefa pelos alunos, incentivando-os a resolvê-la. Na coluna *gestão da aula*, tratamos dos materiais sugeridos para o aluno, do tempo de cada fase e como elas serão desenvolvidas — o que se espera que façam em cada uma das fases seguintes —, de como o grupo deve se comportar no sentido da colaboração, respeito com colegas e professora, troca de ideias e informações, além de como devem ser os registros da resolução da tarefa pelo grupo — individual, uma única resolução, se deve ser no caderno ou documento compartilhado. Na última coluna explicitamos o que esperamos dos alunos na fase de *introdução da tarefa*.

Quadro 1: Ações intencionais do professor na prática do EEM e o papel esperado dos alunos na fase Introdução da Tarefa

INTRODUÇÃO DA TAREFA (IT)			
PROFESSOR			ALUNOS
Organização para aula no contexto do ERE	Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula	Papel esperado dos alunos
<p>Comunicação:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formar grupos de mensagens instantâneas para organização da aula e comunicação; ▪ Verificar disponibilidade de acesso simultâneo realizando uma consulta de disponibilidade; ▪ Formar os grupos de acordo com a disponibilidade da consulta, definindo formas de organização do trabalho (individual, pares, pequenos grupos); ▪ Agendar o encontro não presencial dos grupos e confirmar presença (podendo ser agendamentos simultâneos, a critério do professor); ▪ Lembrar os alunos sobre o encontro um dia antes e no dia da aula; ▪ Lembrar os alunos de carregar os dispositivos móveis antecipadamente (celulares...). <p>Ambientes e recursos digitais:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar qual(is) artefato(s) os alunos têm disponível(is) 	<p>Garantir a apropriação da tarefa pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Familiarizar com o contexto da tarefa; ▪ Verificar se os alunos interpretam adequadamente a tarefa (o que precisam fazer); ▪ Estabelecer objetivos (o que se quer saber). <p>Promover a adesão dos alunos à tarefa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estabelecer conexões com experiência anterior; ▪ Desafiar para o trabalho. <p>Encorajar os alunos para o uso das TD como meio de acesso ao conhecimento matemático:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desafiar para o uso do artefato disponibilizado para resolução da tarefa. 	<p>Organizar o trabalho dos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponibilizar os materiais da aula (tarefa); ▪ O professor pode gravar vídeo com as seguintes informações, para evitar ter que repetir para cada grupo: <ol style="list-style-type: none"> (a) Estipular tempo para o trabalho em cada uma das fases da aula; (b) Informar quais artefatos serão necessários; (c) Informar onde estão disponibilizados os materiais da aula (tarefa); (d) Explicar como acessar e utilizar os materiais disponibilizados, caso os alunos não os conheçam (mesmo tendo solicitado verificação - instrumentação); (e) Informar como serão realizados os registros da resolução da tarefa (apenas um integrante do grupo com tela compartilhada, todos os integrantes, digitado, escrita manual, <i>print</i> de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informar a disponibilidade de agenda e o(s) artefato(s) disponível(is) para participação da aula não presencial simultânea; ▪ Realizar os testes de compatibilidade dos artefatos antecipadamente; ▪ Acomodar-se em um ambiente silencioso da casa para que não interfira na comunicação e participação na aula; ▪ Participar do encontro não presencial simultâneo; ▪ Compreender como a aula e o tempo serão distribuídos; ▪ Entender cada fase da aula, tendo claro o que deve ser feito em cada uma delas; ▪ Anotar informações, caso necessário; ▪ Entender o contexto da tarefa; ▪ Sanar dúvidas e interpretações; ▪ Compreender os objetivos estabelecidos; ▪ Verificar quais materiais estão disponíveis para

<p>para acessar (celular, <i>tablet</i>, computador, sistema operacional, tipo de internet);</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir qual(is) meio(s) será(ão) utilizado(s) para o desenvolvimento da aula (ambiente/site/aplicativo); ▪ Verificar a compatibilidade dos artefatos disponíveis com os meios que será(ão) utilizado(s): celular, <i>tablet</i>, computador, sistema operacional; solicitando que o aluno teste o acesso ao ambiente/site/aplicativo e comunique qualquer incompatibilidade ou problema; ▪ Orientar para que escolham um ambiente silencioso da casa para que não interfira na comunicação e participação na aula. 		<p>telas etc.);</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Combinar como o grupo realizará a apresentação na fase de discussão da tarefa (enviar registros antecipadamente para que o professor compartilhe com os demais alunos ou o próprio grupo irá apresentar); ▪ Ler a tarefa com os alunos e explicar termos desconhecidos e tirar dúvidas. 	<p>resolução da tarefa;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Esclarecer sobre os artefatos disponíveis.
--	--	--	--

Fonte: Ampliado e complementado de Oliveira, Menezes e Canavarro (2013, p. 33)

Ao realizar a *introdução da tarefa* no desenvolvimento da pesquisa, corroboramos a importância da coluna de organização para aula, visto que alguns alunos relataram que haviam esquecido do encontro, ou ainda que esquecem de colocar o celular para carregar. Por isso, o envio dos lembretes no dia anterior ao encontro é necessário. Quanto à promoção da aprendizagem matemática, foi perceptível que os alunos participantes estavam empolgados, focados em iniciar a resolução da tarefa.

Embora a sugestão seja de fazer a *introdução da tarefa* e *realização da tarefa* na mesma reunião, optamos por repetir algumas orientações em relação à organização para a aula não presencial em todos os quadros.

No momento da *realização da tarefa*, o papel do professor quanto à *promoção da aprendizagem matemática* está em interagir com os alunos, utilizando o quadro de

antecipação/orientação da tarefa, promovendo a interação entre alunos e alunos. O professor não dá respostas diretas, mas auxilia os grupos a resolverem a tarefa por meio de questionamentos e pistas, não validando ou refutando as respostas/ideias dos alunos. Na *gestão da aula*, previmos a ausência do professor na reunião para que os alunos desenvolvam o trabalho autônomo, sendo necessário combinar um meio de comunicação (*WhatsApp*, por exemplo), para que, caso os alunos precisem ou terminem a tarefa, chamem o professor. Durante o desenvolvimento do plano de ensino, observamos que isso foi importante para que os alunos se empenhassem na resolução da tarefa, expressassem suas ideias e ouvissem as ideias dos colegas, e negociassem significados matemáticos. A organização para a fase seguinte, de *discussão coletiva da tarefa*, acontece ainda nesta fase, quando o professor combina com os alunos como farão a apresentação da resolução da tarefa para os demais colegas. Em nossa pesquisa, orientamos os alunos a indicar qual(is) aluno(s) seria(m) o(s) responsável(is) pela explicação, quem compartilharia a tela, ou seja, como fariam a apresentação para os demais colegas.

Quadro 2: Ações intencionais do professor na prática do EEM e o papel esperado dos alunos na fase Realização da Tarefa

REALIZAÇÃO DA TAREFA (RT)			
PROFESSOR			ALUNOS
Organização para aula no contexto do ERE	Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula	Papel esperado dos alunos
<p>Encontro não presencial simultâneo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientar como o aluno deve proceder caso a internet pare de funcionar ou tenha qualquer outro tipo de contratempo (falta de luz, temporal etc.); ▪ Orientar como entrar em contato com o professor (caso necessário) nos momentos de trabalho autônomo dos grupos. 	<p>Garantir o desenvolvimento da tarefa pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Colocar questões e dar pistas; ▪ Sugerir representações; ▪ Focar ideias produtivas; ▪ Pedir esclarecimentos e justificativas; ▪ Orientar como os registros serão compartilhados entre o grupo e o professor (se acesso simultâneo) 	<p>Promover o trabalho de pares/grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Regular as interações entre alunos; ▪ Sair do ambiente de reunião com o grupo nos momentos de trabalho autônomo dos alunos. <p>Garantir a produção de materiais para a apresentação pelos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pedir registros escritos individuais e/ou do grupo, como fotos do caderno, documentos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Engajar-se na resolução da tarefa; ▪ Trabalhar em grupo; ▪ Ouvir e ser ouvido; ▪ Conjeturar e/ou refutar, experimentar, (re)elaborar ideias; ▪ Trocar ideias, explicações e justificativas com os colegas; ▪ Refletir sobre suas ideias e a dos colegas; ▪ Comunicar/explicar ideias de forma oral e

<p>Ambientes e recursos digitais:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientar para que escolham um ambiente silencioso da casa para que não interfira na comunicação e participação na aula. 	<p>na mesma tela ou cada tela independente).</p> <p>Manter o desafio cognitivo e autonomia dos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuidar de promover o raciocínio dos alunos; ▪ Cuidar de não validar ou refutar as respostas dos alunos. <p>Encorajar os alunos para o uso da TD como meio de acesso ao conhecimento matemático:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mediar o uso da TD pelos alunos para que o artefato se transforme em instrumento; ▪ Questionar como a utilização do artefato interfere na resolução da tarefa (aspectos positivos e negativos); ▪ Pedir para que os alunos expliquem como interpretam as respostas devolvidas pelo instrumento. 	<p>compartilhados <i>on-line</i>, ou <i>prints</i> de tela;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Preparar os alunos para uma possível apresentação do grupo na fase de discussão da tarefa. <p>Organizar a discussão a fazer:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar e selecionar resoluções variadas (com erro a explorar, menos ou mais completas, com representações relevantes); ▪ Sequenciar as resoluções selecionadas para a próxima fase (<i>discussão coletiva da tarefa</i>). 	<p>escrita;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Organizar informações para inserir no artefato para resolução da tarefa; ▪ Inserir informações no artefato disponibilizado; ▪ Ler e interpretar as informações resultantes do instrumento; ▪ (Re)elaborar ideias para inserir no instrumento; ▪ Colaborar; ▪ Trocar ideias, explicações e justificativas com o professor; ▪ Registrar a resolução da tarefa conforme combinado com o professor (individual e/ou do grupo); ▪ Planejar e organizar a explicação do seu grupo para a classe, caso o professor solicite.
--	---	---	--

Fonte: Ampliado e complementado de Oliveira, Menezes e Canavarro (2013, p. 33)

Planejamos as aulas de forma que as fases de *introdução da tarefa e realização da tarefa* fossem desenvolvidas com grupos compostos de três a seis alunos, sendo realizadas em sequência, em um mesmo dia, por um tempo mínimo de cinquenta minutos, e no máximo cento e trinta minutos de reunião síncrona, com cada grupo.

Já para as fases de *discussão coletiva da tarefa e sistematização das aprendizagens matemáticas*, prevemos um tempo de no mínimo quarenta e no máximo noventa minutos. Sugerimos que estas fases sejam realizadas em sequência com todos os alunos, ao mesmo tempo e no mesmo encontro síncrono, mas em dia diferente das fases anteriores, para que o professor tenha tempo hábil para organização e para leitura e seleção dos grupos que irão apresentar a tarefa, segundo os critérios estabelecidos por ele

no seu plano de ensino. Em nossa experiência, isso foi fundamental para que pudéssemos organizar as apresentações de forma que os apontamentos dos alunos fossem mais bem aproveitados, e não se constituísse um processo à parte, centrado no professor.

Na *discussão coletiva da tarefa*, recomendamos que o professor releia a tarefa com os alunos e, a seguir, estabeleça a ordem de apresentação dos grupos. Caso algum grupo não apresente, é importante esclarecer os motivos, seja por resoluções muito parecidas, tempo escasso etc. Esperamos que os alunos reflitam sobre as ideias dos colegas, esclareçam dúvidas, fazendo emergir a comunicação, reflexão e colaboração para o aprendizado de matemática.

Quadro 3: Ações intencionais do professor na prática do EEM e o papel esperado dos alunos na fase Discussão Coletiva da Tarefa

DISCUSSÃO COLETIVA DA TAREFA (DCT)			
PROFESSOR			ALUNOS
Organização para aula no contexto do ERE	Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula	Papel esperado dos alunos
<p>Comunicação:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agendar o encontro não presencial e simultâneo de todos, já repassando a ordem de apresentação e o tempo previsto para cada grupo; ▪ Lembrar os alunos sobre o encontro um dia antes e no dia; ▪ Lembrar os alunos de carregar os dispositivos móveis antecipadamente (celulares). <p>Ambientes e recursos digitais:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar qual(is) artefato(s) os alunos têm disponível(is) para acessar (celular, tablet, computador, sistema operacional, tipo de internet); ▪ Definir qual(is) 	<p>Promover a qualidade matemática das apresentações dos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pedir explicações claras das resoluções; ▪ Pedir justificativas sobre os resultados e as formas de representação utilizadas; ▪ Discutir a diferença e eficácia matemática das resoluções apresentadas; ▪ Questionar como o artefato utilizado auxiliou no processo de resolução da tarefa; ▪ Verificar se o uso do artefato promoveu a compreensão das ideias matemáticas; ▪ Questionar como 	<p>Criar ambiente propício à apresentação e discussão:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerir o tempo das discussões; ▪ Promover atitude de respeito e interesse genuíno pelas explicações apresentadas; ▪ Orientar os alunos a desligarem o microfone quando não estiverem falando; ▪ Orientar como os alunos devem se comportar em ambientes virtuais de reunião, alertando para como podem solicitar a palavra (chat, levantar a mão, por exemplo). <p>Gerir relações entre</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prestar atenção e compreender as resoluções dos colegas; ▪ Refletir sobre as apresentações e resoluções dos colegas; ▪ Esclarecer dúvidas sobre as apresentações e resoluções dos colegas; ▪ Colaborar com os colegas; ▪ Explicar a resolução do grupo para os colegas (caso tenha sido solicitado pelo professor); ▪ Responder às dúvidas e aos questionamentos dos colegas; ▪ Explicar como foi utilizado o artefato para resolução da

<p>meio(s) será(ão) utilizado(s) para o desenvolvimento da aula (ambiente/site/aplicativo);</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar a compatibilidade dos artefatos disponíveis com os meios que será(ão) utilizado(s): celular, <i>tablet</i>, computador, sistema operacional; solicitando que o aluno teste o acesso ao ambiente/site/aplicativo e comunique qualquer incompatibilidade ou problema; ▪ Orientar para que escolham um ambiente silencioso da casa para que não interfira na comunicação e participação na aula. 	<p>teriam resolvido caso não tivessem disponíveis os artefatos.</p> <p>Regular as interações entre os alunos na discussão:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Incentivar o questionamento para clarificação de ideias apresentadas ou esclarecimento de dúvidas; ▪ Incentivar análise, confronto e comparação entre resoluções; ▪ Identificar e colocar erros matemáticos das resoluções em discussão; ▪ Identificar e colocar diferentes formas de utilização e interpretação do instrumento em discussão. 	<p>os alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir a ordem das apresentações; ▪ Cuidar de justificar as razões da não apresentação de algumas resoluções; ▪ Promover e gerir as participações dos alunos na discussão. 	<p>tarefa;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Esclarecer como o artefato interferiu na resolução da tarefa (aspectos positivos e negativos); ▪ Refletir sobre e explicar se é como poderiam resolver a tarefa, caso não tivessem os artefatos disponíveis.
--	--	--	--

Fonte: Ampliado e complementado de Oliveira, Menezes e Canavarro (2013, p. 33)

Quanto à *organização para aula no contexto ERE*, incluímos a forma de registro, esclarecendo como deverão ser efetuados os registros da sistematização do conteúdo, se devem registrar no caderno, ou utilizar editor de texto etc., além da forma de envio desses registros para o professor — enviar foto por *e-mail*, *Google Sala de aula* ou compartilhar documento etc. Na nossa experiência, percebemos que alguns grupos tiveram mais facilidade em trabalhar com documentos *on-line* em que os componentes dos grupos registravam as ideias/respostas ao mesmo tempo. Um grupo preferiu o registro escrito no caderno, compartilhando as fotos das resoluções do grupo e depois escolhiam um dos registros para apresentar na fase de *discussão coletiva da tarefa*.

Na *promoção da aprendizagem matemática*, o professor deverá ter claro quais ideias devem ser institucionalizadas, identificando conceitos e procedimentos matemáticos, generalizando ideias, e resgatando conhecimentos prévios dos alunos para alicerçar novas ideias e conhecimentos. Assim, o professor poderá retomar resoluções apresentadas e sistematizar o(s) objetivo(s) da tarefa. Serrazina (2012, p. 271) ressalta

que o professor não pode introduzir cada um dos conteúdos matemáticos *soltos/desgarrados* dos outros, “mas tem de estabelecer conexões entre os vários domínios da matemática e relacionar o que os alunos já sabem com aquilo que vão aprender, não esquecendo aquilo que irão aprender no futuro”. Para a *gestão da aula*, o professor deve gerir o ambiente de forma que os alunos saibam como interagir, questionar, além de verificar se os registros foram realizados. Em nossa pesquisa, optamos para que cada aluno enviasse seus registros individuais da sistematização via plataforma *Google Sala de Aula*.

Quadro 4: Ações intencionais do professor na prática do EEM e o papel esperado dos alunos na fase de Sistematização das Aprendizagens Matemáticas

SISTEMATIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS MATEMÁTICAS (SAM)			
PROFESSOR			ALUNOS
Organização para aula no contexto do ERE	Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula	Papel esperado dos alunos
<p>Comunicação:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Agendar o encontro não presencial e simultâneo de todos; ▪ Lembrar os alunos sobre o encontro um dia antes e no dia; ▪ Lembrar os alunos de carregar os dispositivos móveis antecipadamente (celulares ...). <p>Ambientes e recursos digitais:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar qual(is) artefato(s) os alunos têm disponível(is) para acessar (celular, <i>tablet</i>, computador, sistema operacional, tipo de internet); ▪ Definir qual(is) meio(s) será(ão) utilizado(s) para o desenvolvimento da aula (ambiente/site/aplicativo); ▪ Verificar a 	<p>Institucionalizar ideias ou procedimentos relativos a tópicos matemáticos suscitados pela exploração da tarefa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar conceito(s) matemático(s), clarificar a sua definição e explorar representações múltiplas; ▪ Identificar procedimento(s) matemático(s), clarificar as condições da sua aplicação e rever a sua utilização; ▪ Reconhecer o valor de uma regra com letras; ▪ Suscitar ideias, conceitos e relações matemáticas mediadas pelas TD; ▪ Mostrar outras formas de utilização 	<p>Criar ambiente adequado à sistematização:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Focar o trabalho dos alunos no momento de sistematização coletiva; ▪ Promover o reconhecimento da importância de apurar conhecimento matemático a partir da tarefa realizada; ▪ Orientar os alunos a desligarem o microfone quando não estiverem falando; ▪ Orientar como os alunos devem se comportar em ambientes virtuais de reunião, alertando para como podem solicitar a palavra (<i>chat</i>, levantar a mão, por exemplo). <p>Garantir o registo escrito das ideias resultantes da</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prestar atenção no encaminhamento dessa fase pelo professor; ▪ Colaborar com a sistematização das aprendizagens; ▪ Registrar a sistematização para estudar ou consultar; ▪ Refletir sobre a sistematização, não ficando com dúvidas; ▪ Compreender a importância das generalizações, regras, conceitos matemáticos; ▪ Compreender como foi utilizada a TD para resolução da tarefa; ▪ Refletir se e como as TD interferiram na resolução da tarefa; ▪ Refletir sobre como poderiam resolver a tarefa, caso não tivessem a TD

<p>compatibilidade dos artefatos disponíveis com os meios que será(ão) utilizado(s): celular, <i>tablet</i>, computador, sistema operacional, solicitando que o aluno teste o acesso ao ambiente/site/aplicativo e comunique qualquer incompatibilidade ou problema;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientar para que escolham um ambiente silencioso da casa para que não interfira na comunicação e participação na aula. <p>Forma de registro:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir como serão realizados os registros da sistematização (escrita manual no caderno, utilização de editor de texto, outra forma). <p>Forma de envio do registro:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir como serão enviados os registros da sistematização (envio de foto para o professor por e-mail, via <i>Google Sala de Aula</i> ou outro meio; compartilhamento <i>on-line</i> de documento etc.). 	<p>das TD disponíveis, caso possível.</p> <p>Institucionalizar ideias ou procedimentos relativos a capacidades transversais suscitadas pela exploração da tarefa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar e relacionar dimensões da(s) capacidade(s) transversal(ais) presentes; ▪ Reforçar aspectos-chave para o seu desenvolvimento. <p>Estabelecer conexões com aprendizagens anteriores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Evidenciar ligações com conceitos matemáticos, procedimentos ou capacidades transversais anteriormente trabalhados; ▪ Mostrar problemas/tarefas diferentes, mas que poderiam ser resolvidas seguindo as ideias apresentadas na sistematização; ▪ Discutir como seria possível a resolução da tarefa, caso a TD não pudesse ser utilizada; ▪ Apresentar outras maneiras de resolução da tarefa, caso necessário. 	<p>sistematização:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar se os registros foram realizados (envio de foto ou arquivo). 	<p>disponível.</p>
--	--	--	--------------------

Fonte: Ampliado e complementado de Oliveira, Menezes e Canavarro (2013, p. 33)

Salientamos que as aprendizagens matemáticas não acontecem isoladamente, mas nas relações interpessoais entre os sujeitos da sala de aula — professor e alunos e nos discursos que constroem em conjunto (WELLS, 2004). Por meio da tarefa, as interações

sociais se manifestam e, ainda, as formas de como comunicar e de como agir e reagir guiam professor e alunos em suas ações e nos processos de negociação de significados, aceitando ou não as diversas considerações que venham a surgir, (re)elaborando ideias de forma individual e em grupo (GUERREIRO, 2014). Na próxima seção esclarecemos os motivos dessas escolhas.

6 Considerações, perspectivas e conclusões

Embora reconheçamos as dificuldades que a pandemia e o ERE carregam, acreditamos ser possível superar a lógica reprodutivista do ensino tradicional, neste contexto. Nesse sentido, propomo-nos a estudar o EEM no contexto do ERE como alternativa ao ensino direto, por se tratar de uma metodologia de ensino e de aprendizagem com foco no aluno. Sabemos que o EEM é uma prática exigente, tanto do professor quanto do aluno, pois requer um planejamento minucioso, prevendo situações que os alunos possam enfrentar e meios para auxiliá-los, e que, mesmo com os quadros de antecipação/orientação, podem surgir situações não previstas, para as quais não se tenha respostas prontas. No ERE esse desafio é maior, pois, além das situações cotidianas da sala de aula, é necessário prever possíveis situações relacionadas ao uso da TD e sua instabilidade, como queda de energia, problemas com internet e/ou equipamentos.

Elencamos algumas diferenças entre o planejamento de aulas assentes no EEM na perspectiva do ERE e no ensino presencial:

- Apesar de planejarmos a aula para que todos os alunos participem, sabemos que isso é uma utopia — ao menos na escola pública —, já que nem todos os alunos dispõem de equipamentos e internet de qualidade. Assim, o professor precisa adaptar a aula assente no EEM para esses alunos que não conseguem participar das reuniões síncronas, ou seja, ter um planejamento alternativo;
- A fase *introdução da tarefa*, que em sala de aula seria realizada com todos os alunos, ou seja, ao mesmo tempo, no ERE não entendemos como a melhor solução. Isto porque nem todos os alunos possuem disponibilidade de tempo — muitos cuidam de irmãos menores para os pais trabalharem, pois as escolas de Educação Infantil também tiveram suas atividades presenciais suspensas. Também há casos de alunos que só têm acesso ao equipamento quando os pais chegam do trabalho;

- Na fase de *realização da tarefa*, quando no ensino presencial, o professor circularia pela sala atendendo aos grupos de acordo com a necessidade de cada um, no ERE, entendemos ser necessário adaptar, de forma que cada grupo realize a tarefa em horários diferentes, de acordo com a disponibilidade do grupo. Isto devido aos motivos elencados no item anterior e porque, em nossos testes, verificamos ser tumultuado trabalhar com várias reuniões ao mesmo tempo (áudio sobrepõe). Porém, avaliamos que o professor deve se ausentar em alguns momentos durante a *realização da tarefa* para que os alunos tenham autonomia para trabalhar. Isto implica em que o professor se ausente da reunião, mas ainda assim esteja disponível a qualquer momento para que, caso os alunos precisem, possa atendê-los. Assim, enquanto no ensino presencial, na fase da *realização da tarefa* o tempo é o mesmo para todos os grupos, pois trabalham concomitantemente, no ERE o tempo gasto pelo professor nesta fase é multiplicado pelo número de grupos;
- A fase *discussão coletiva da tarefa*, que no ensino presencial, para apresentar sua resolução do grupo, os alunos podem ir para o quadro registrar suas conclusões, ou apresentar no projetor multimídia — caso tenha disponível na escola —, no ERE é necessário que eles compartilhem a tela para que os outros vejam o que fizeram — foto do caderno ou documento compartilhado, visto que na fase da *realização da tarefa* não são todos os alunos que compartilham seus registros, pode ocorrer de os registros dos alunos de um mesmo grupo serem diferentes. Isto porque um aluno não vê o que o outro está registrando, apesar de estarem conversando, interagindo um com o outro, os registros podem ser individuais e cada aluno organizar de uma forma. Por isso, planejamos que os grupos usassem documentos compartilhados *on-line* para resolverem a tarefa, mas devido a alguns usarem apenas o celular para participar da reunião, muitos não conseguiram acessar o documento, a reunião e o *Applet* ao mesmo tempo;
- Para a fase de *sistematização das aprendizagens matemáticas* no ensino presencial, o professor pode utilizar o quadro para escrever sobre as apresentações de slides ou material utilizado para esta fase. No ERE é necessário que o professor, dependendo dos registros e explicações que deseja fazer, disponha de mesa digitalizadora para registrar ideias e interagir com os alunos.

Frente às discussões relacionadas a cada uma das fases do EEM, planejamos o

menor número possível de reuniões síncronas por aluno para completar cada tarefa. Assim, para que cada um tivesse apenas duas reuniões síncronas por semana, sugerimos que as fases de *introdução da tarefa* e de *realização da tarefa* aconteçam em um mesmo dia com cada grupo, e as fases de *discussão coletiva da tarefa* e de *sistematização das aprendizagens matemáticas* aconteçam em outro dia com toda a turma.

Desse modo, assumimos como uma possibilidade, no contexto do ERE, o EEM articulado às TD, em que os alunos constroem conhecimento matemático individual e coletivamente a partir da mediação cultural do professor. Também admitimos que o EEM se trata de uma metodologia ativa⁴, inovadora e desafiadora para professores, pois significa metamorfosear a própria prática.

Em nossa prática docente, não tínhamos dúvida quanto à importância do planejamento. No entanto, planejar uma aula assente no EEM, independentemente de ser no ensino presencial ou no contexto do ERE, é mais trabalhoso, exigindo tempo maior que o planejamento de uma aula tradicional. A ação de antecipar exige que o professor se coloque no lugar do aluno, favorecendo que ele compreenda as dificuldades, facilidades, possíveis raciocínios e ideias dos alunos, podendo traçar estratégias de como agir perante cada situação. Salientamos que os quadros de antecipação/orientação não são estáticos, podendo ser complementados para cada aula ou turma.

Acreditamos, também, que são necessários outros estudos que pautem o planejamento de aulas assentes no EEM. Entretanto, na situação atual brasileira, em que professores têm pouca carga horária (hora-atividade) para preparar suas aulas, bem como executar todo o trabalho inerente ao ensino — elaboração de avaliações e suas correções, elaboração de materiais e estudo, preenchimento de registros de classe, entre outros —, é muito difícil que o professor, por si só, planeje aulas assentes no EEM e elabore ou adapte tarefas exploratórias. Por isso, consideramos que um banco de planejamentos e tarefas de natureza exploratória facilitaria a prática dos professores no desenvolvimento de aulas centradas nos alunos.

Aliás, acreditamos que, para a melhoria da qualidade do ensino de Matemática, maior número de hora-atividade é um ponto importante, pois toda mudança exige estudo

⁴ Segundo Bacich e Moran (2018), uma metodologia ativa é aquela desenvolvida de forma criativa, centrada na atividade e autonomia do aluno e com a intenção de proporcionar a aprendizagem.

e planejamento. Também sentimos necessidade de formações continuadas dos professores que não sejam esporádicas e desvinculadas de sua prática, muitas vezes não condizentes com as necessidades dos professores de Matemática. Assim, salientamos a necessidade de formações continuadas aos professores da Educação Básica em parceria entre as Secretarias de Educação e as Universidades, instituições de pesquisa. Acreditamos que esse vínculo seria profícuo a ambas as instituições, pois favoreceria que as pesquisas tivessem caráter mais prático e, por outro lado, garantiria formação de qualidade aos professores, condizentes com suas realidades e necessidades.

Por último, concluímos ser possível planejar e desenvolver aulas assentes no EEM no ERE utilizando os quadros reelaborados, ao refletir sobre este estudo. Entretanto, consideramos pertinentes investigações empíricas que corroborem e/ou ampliem as discussões relacionadas aos quadros teóricos construídos, no que se refere ao papel esperado dos alunos quanto às ações intencionais do professor na prática do EEM aliado às TD no ERE.

Referências

- BACICH, Lilian; MORAN, José. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.
- BASNIAK, Maria Ivete; ESTEVAM, Everton José Goldoni. [Uma lente para analisar a integração de Tecnologias Digitais ao Ensino Exploratório de Matemática](#). In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 7, 2018, Foz do Iguaçu. Anais do VII SIPEM. Foz do Iguaçu: SBEM e SBEM-PR, 2018, p. 1-12.
- BASNIAK, Maria Ivete; ESTEVAM, Everton José Goldoni. Uma lente teórica para analisar o potencial das tecnologias digitais no Ensino Exploratório de Matemática. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, v. 32, n. 2, p. 738-747, jul./dez. 2019.
- BISHOP, Alan Paul; GOFFREE, Fred. Classroom organization and dynamics. In: CHRISTIANSEN, Bent; HOWSON, A. Geoffrey; OTTE, Michael (Ed.). *Perspectives on Mathematics Education*. Dordrecht: D. Reidel, 1986, p. 309-365.
- BRASIL. Ministério da Educação Básica. Secretaria de Ensino Fundamental. [Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática — Terceiro e Quatro Ciclos](#). Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CANAVARRO, Ana Paula. [Ensino exploratório da Matemática: práticas e desafios](#). *Educação e Matemática*, Lisboa, n. 115, p. 11-17, 2011.
- CEALE. [Glossário Ceale: termos de alfabetização, leitura e escrita para educadores](#). Belo Horizonte, 2014.

CEOLIM, Amauri Jersi; CALDEIRA, Ademir Donizeti. [Obstáculos e dificuldades apresentados por professores de Matemática recém-formados ao utilizarem modelagem matemática em suas aulas na Educação Básica.](#) *Bolema*, Rio Claro, v. 31, n. 58, p. 760-776, ago. 2017.

CHRISTIANSEN, Bent; WALTHER, Grayson. [Task and activity.](#) In: CHRISTIANSEN, Bent; HOWSON, A. Geoffrey; OTTE, Michael (Ed.). *Perspectives on Mathematics Education*. Dordrecht: D. Reidel, 1986, p. 243-307.

CRESWELL, John Ward. *Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Tradução de Magda Lopes. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade; OLIVEIRA, Helia. Ensino exploratório e os casos multimídia na formação de professores que ensinam matemática. In: CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade. (Org.) *Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam Matemática: elaboração e perspectivas*. Londrina: EdUEL, 2016, p. 19-32.

CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade; TEIXEIRA, Bruno Rodrigo. O ensino exploratório e a elaboração de um framework para os casos multimídia. In: Márcia Cristina de Costa Trindade. (Org.). *Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam Matemática: elaboração e perspectivas*. Londrina: EdUEL, 2016, p. 81-99.

D'AMBROSIO, Beatriz Silva. [Como ensinar matemática hoje?](#) *Temas e Debates*, Brasília, v. 2, n. 2, p. 15-19, 1989.

D'AMBROSIO, Ubiratan. [Sociedade, Cultura, Matemática e seu ensino.](#) *Educação e Pesquisa*. São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.

DEWEY, John. *Logic: the theory of inquiry*. New York: Henry Holt and Company, 1938.

ESTEVAM, Everton José Goldoni; BASNIAK, Maria Ivete. Mobilização do pensamento estatístico no ensino exploratório. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, v. 32, n. 2, p. 205-214, jul./dez. 2019.

GUERREIRO, Antonio. Comunicação matemática na sala de aula: conexões entre questionamento, padrões de interação, negociação de significados e normas sociais e sociomatemáticas. In: PONTE, João Pedro da. (Org.). *Práticas profissionais dos professores de Matemática*. Lisboa: IE, 2014, p. 237-260.

MENEZES, Luís; OLIVEIRA, Helia; CANAVARRO, Ana Paula. *Descrivendo as práticas de ensino exploratório da Matemática: o caso da professora Fernanda*. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7, 2013, Montevideo. Actas del VII CIBEM. Montevideo: CIEM, 2013, p. 5795-5803.

MOREIRA, José Antonio Marques; HENRIQUES, Susana; BARROS, Daniela. [Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia.](#) *Dialogia*, São Paulo, n. 34, p. 351-364, jan./abr. 2020.

OLIVEIRA, Helia; CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade. [Developing knowledge](#)

of inquiry-based teaching by analysing a multimedia case: one study with prospective Mathematics teachers. *Sisyphus*, Lisboa, v. 1, n. 3, p. 214-245, set./dez. 2013.

OLIVEIRA, Helia; MENEZES, Luís; CANAVARRO, Ana Paula. [Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: contributos da prática de uma professora do 3º Ciclo para a elaboração de um quadro de referência.](#) *Quadrante*, v. 22, n. 2, p. 29-53, 2013.

PONTE, João Pedro da. Gestão curricular em Matemática. In: GTI (Ed.). *O professor e o desenvolvimento curricular*. Lisboa: APM, 2005, p. 11-34.

PONTE, João Pedro da. Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. In: PONTE, João Pedro da. (Org). *Práticas profissionais dos professores de Matemática*. Lisboa: IE, 2014, p. 13-30.

PONTE, João Pedro da; CHAPMAN, Olive. Mathematics teachers' knowledge and practices. In: GUTIERREZ, Angel; Boero, Paolo. (Ed.). *Handbook of research on the Psychology of Mathematics Education: past, present and future*. Roterdham: Sense Publishers, 2006, p. 461-494.

POWELL, Arthur Belford; BAIRRAL, Marcelo de Almeida. *A escrita e o pensamento matemático: interações e potencialidades*. Campinas: Papirus, 2014.

SERRAZINA, Maria de Lurdes Marquês. [Conhecimento matemático para ensinar: papel da planificação e da reflexão na formação de professores.](#) *Reveduc*, São Carlos, v. 6, n. 1, p. 266-283, jan./jun. 2012.

SIERPINSKA, Anna. Three epistemologies, three views of classroom communication: Constructivism, sociocultural approaches, interactionism. In: STEINBRING, Heinz; BUSSI, Maria Giuseppina Bartolini; SIERPINSKA, Anna. (Ed.). *Language and communication in the Mathematics classroom*. Reston: NCTM, 1998, p. 30-62.

STEIN, Mary Kay; ENGLE, Randi A.; SMITH, Margaret S.; HUGHES, Elizabeth K. [Orchestrating productive mathematical discussions: five practices for helping teachers move beyond show and tell.](#) *Mathematical Thinking and Learning*, v. 10, n. 4, p. 313-340, oct./dic. 2008.

UNESCO — Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. [Os desafios do ensino de Matemática na Educação Básica.](#) São Carlos: EdUFSCar, 2016.

VALENTE, Geilsa Soraia Cavalcanti; MORAES, Érica Brandão de; SANCHEZ, Maritza Consuelo Ortiz; SOUZA, Deise Ferreira de; PACHECO, Marina Caroline Marques Dias. [O ensino remoto frente às exigências do contexto de pandemia: reflexões sobre a prática docente.](#) *Research, Society and Development*, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 9, p. 1-23, 2020.

WELLS, Gordon. *Dialogic inquiry: towards a sociocultural practice and theory of education*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

WHEATLEY, Grayson H. [The role of reflection in Mathematics learning.](#) *Educational Studies in Mathematics*, v. 23, p. 529-541, oct. 1992.