

UMA PROPOSTA DE AULA REMOTA UTILIZANDO O ENSINO EXPLORATÓRIO DE MATEMÁTICA: DESENVOLVENDO O CONCEITO DE SEMELHANÇA DE FIGURAS GEOMÉTRICAS NO CONTEXTO DA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

A REMOTE CLASS PROPOSAL USING EXPLORATORY MATHEMATICS TEACHING: DEVELOPING THE CONCEPT OF SIMILARITY OF GEOMETRIC FIGURES IN THE CONTEXT OF PEDAGOGICAL RESIDENCE

Maria do Socorro de Sousa¹; Maria Thaís Azevedo de Sousa²; Alessandra Senes Marins³

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de aula desenvolvida sob a perspectiva de Ensino Exploratório de Matemática e apoiada em recursos das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação para o ensino e a aprendizagem do conceito de semelhança de figuras geométricas. Esse trabalho foi desenvolvido no contexto do Programa de Residência Pedagógica da CAPES, a partir de estudos sobre aspectos teóricos das perspectivas de Ensino Exploratório de Matemática e de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, sobre o conteúdo de semelhança de figuras geométricas e, sobre documentos curriculares como a Base Nacional Comum Curricular e a matriz curricular do estado do Ceará, com o intuito de ministrar uma regência. Para isso, foi realizada a construção de um plano de aula a partir da escolha de uma tarefa e da antecipação de suas possíveis resoluções. Essa construção, nos permitiu ter um olhar para diferentes estratégias, procedimentos, representações, dificuldades, entre outros aspectos, que os estudantes poderão ter no desenvolvimento da aula, o que possibilitou considerar nesse plano de aula, ações para a gestão da aula e para a promoção das aprendizagens matemáticas. Diante disso, percebe-se que abordar conceitos matemáticos por meio dessas abordagens de ensino pode contribuir para a formação do professor de matemática e também potencializar a aprendizagem matemática dos estudantes. Ao professor permite ter um olhar sobre ações a serem

¹ Licencianda em Matemática pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Bolsista do Programa Residência Pedagógica da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Sobral, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Coriolando Gomes Frota, Centro, Massapê, Ceará. CEP 62140-000. E-mail: mariaasousapedmat@gmail.com

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-9427-1730>

² Licencianda em Matemática pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Bolsista do Programa Residência Pedagógica da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Sobral, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Pv. Santa Rosa, Caixa Postal 43, nt, Zona Rural, Ipu, Ceará, Brasil, CEP: 62250-000. E-mail: thaisazevedo589@uva4il.com.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4359-7428>.

³ Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Professora da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Sobral, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Doutor Guarany, 317, Campus CIDAO, Betânia. CEP: 62010-305. Sobral, CE. E-mail: alessandra_senes@uvanet.br.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-2274-7386>.



realizadas no seu planejamento, as quais propicia um entendimento de diferentes aspectos do objeto matemático em questão, como procedimentos e representações, possíveis erros e dificuldades dos alunos, e também estratégias para uma organização das ideias presentes na aula. Aos alunos oportuniza o diálogo e a interação, entre colegas e professor, para o desenvolvimento de diferentes estratégias, procedimentos, representações para a resolução da tarefa.

Palavras-chaves: Ensino Exploratório de Matemática. Programa de Residência Pedagógica. Tecnologias Digitais. Figuras Geométricas. Educação Matemática.

ABSTRACT

The present work aims to present a class proposal developed from the perspective of teaching Exploratory Teaching of Mathematics and supported by resources from the Digital Technologies of Information and Communication for teaching and learning the concept of similarity of geometric figures. This work was developed in the context of the CAPES Pedagogical Residency Program, based on studies on theoretical aspects of the Exploratory Teaching of Mathematics and Digital Technologies of Information and Communication perspectives, on the similarity content of geometric figures and on curricular documents such as the National Common Curricular Base and the curricular matrix of the state of Ceará, in order to teach a regency. For this, it was carried out the construction of a lesson plan from the choice of a task, and the anticipation of its possible resolutions. This construction allowed us to have a look at different strategies, procedures, representations, difficulties, among other aspects, that students may have in the development of the class, which made it possible to consider in this lesson plan, actions for class management and for the promotion of mathematical learning. Therefore, it is clear that addressing mathematical concepts through these teaching approaches can contribute to the formation of the mathematics teacher and also enhance the students' mathematical learning. It allows the teacher to have a look at actions to be taken in his planning, which provides an understanding of different aspects of the mathematical object in question, such as procedures and representations, possible errors and difficulties of the students, and also strategies for organizing the present ideas. in class. Students are given opportunities for dialogue and interaction, between colleagues and teacher, for the development of different strategies, procedures, representations for solving the task.

Keywords: Exploratory Teaching of Mathematics; Pedagogical Residency Program; Digital Technologies; Geometric Figures; Mathematical Education.



Introdução

O artigo apresenta uma proposta⁴ de aula elaborada para uma regência a ser realizada no contexto do Programa Residência Pedagógica da CAPES, cuja abordagem de ensino utilizada foi a do Ensino Exploratório de Matemática apoiada em recursos das tecnologias digitais da informação e comunicação.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), conteúdos matemáticos devem ter significado para os estudantes, mas para isso é preciso que o ensino dessa disciplina os possibilite a entender seus significados matemáticos como notações, representações, procedimentos e também algumas de suas aplicações. De acordo com esse documento, para concretizar esses novos conhecimentos os alunos precisam desenvolver habilidades como investigação matemática, construção de modelos e resolução de problemas, inclusive problemas do cotidiano (BRASIL, 2018). Nesse sentido, é preciso que o professor promova uma participação dos estudantes em sala de aula, pois

[...] os novos conhecimentos específicos devem estimular processos mais elaborados de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar que permitam aos estudantes formular e resolver problemas em diversos contextos com mais autonomia e recursos matemáticos (BRASIL, 2018, p.529).

Deste modo, é necessária a busca por perspectivas de ensino que se diferem do modo tradicional, que coloquem o aluno como centro da aula e não como um mero receptor do conhecimento. Nesse sentido, conjecturamos que Ensino Exploratório de Matemática (EEM) pode ser uma possibilidade para atender a essa demanda.

Conforme Canavarro (2011, p.11), por meio dessa perspectiva “[...] 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[...].”

Além disso, neste momento de pandemia do COVID-19, o uso de diferentes abordagens de ensino se tornou fundamental para o processo de ensino e de

⁴ Essa proposta de aula foi construída para a realização de uma regência que até o momento da submissão do artigo não havia acontecido.



aprendizagem, principalmente as que são utilizadas no ensino remoto⁵, como as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), conforme explica Santos *et al.* (2020, p 3).

As tecnologias digitais devem ser encaradas como ferramentas facilitadoras no processo do ensino, sendo o seu uso um desafio para a maioria dos professores, pois não basta apenas saber manusear, mas dar uma finalidade a prática docente de forma a envolver o aluno nesse processo. Esse é um momento de adaptação para lidarmos com os desafios, devendo o professor começar a introduzir as tecnologias digitais em sua prática e principalmente, a se sentir seguro com o seu uso, pois certamente a educação e o mundo pós-pandemia não serão mais os mesmos.

Nesse contexto de pandemia, a utilização de recursos referentes TDIC são fundamentais para o desenvolvimento das aulas, sendo necessário uma (re)organização dos materiais didáticos usados pelos docentes. Entretanto, muitos professores não se sentem seguros para utilizá-las, o que os faz sair da sua zona de conforto, onde "[...] quase tudo é conhecido, previsível e controlável" (BORBA; PENTEADO, 2007, p. 56). Isso nos faz refletir sobre a importância da capacitação dos professores para a utilização dessas ferramentas.

Diante disso, para a aplicação de uma aula no contexto do Programa de Residência Pedagógica nesse momento da pandemia de COVID-19, foi elaborado um plano de aula para ser trabalhado em uma turma de 3º ano do Ensino Médio de maneira remota (atividades não presenciais) ou híbrida (atividade presencial e remota), o qual aborda o conteúdo de semelhança de figuras geométricas. Assim, o referido trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de aula desenvolvida sob a perspectiva de Ensino Exploratório de Matemática e apoiada em recursos das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação para o ensino e a aprendizagem do conteúdo de semelhança de figuras geométricas.

Nas próximas seções, apresentamos alguns aspectos teóricos a respeito do EEM, uma descrição e análise sobre a elaboração do plano de aula e de práticas referentes a essa perspectiva, e algumas considerações a respeito desse processo.

⁵ Brasil (2020) define como um afastamento do ambiente presencial, a que as famílias e os estudantes devem planejar os estudos, com o acompanhamento da escola de forma não presencial e mediada pela família.



Ensino Exploratório de Matemática - EEM

A prática investigativa deve ser algo presente nas aulas de matemática, pois por meio dela os alunos podem construir o saber matemático. Segundo a BNCC, para que os alunos desenvolvam as competências relacionadas a raciocinar, é importante que o professor promova em sua aula interações entre seus participantes, para que em conjunto possam investigar, explicar e justificar hipóteses em resoluções matemáticas. E, assim, possibilitar o desenvolvimento da autonomia dos alunos e uma participação ativa no processo de ensino e de aprendizagem (BRASIL, 2018).

Assim, a abordagem de Ensino Exploratório da Matemática pode ser enquadrada em uma perspectiva de inquirição, na qual o processo de ensino e de aprendizagem é realizado de forma investigativa, centrado no aluno, o qual é orientado por meio de perguntas, [...] em que a comunicação, reflexão e colaboração têm um papel muito importante (CYRINO; OLIVEIRA, 2016, p. 22). Nesse sentido, no EEM a comunicação é primordial, esta se sustenta nos processos de discussão entre os alunos e o professor, sendo que o seu principal foco é a consolidação do conhecimento matemático por parte dos estudantes (GUERREIRO *et al.*, 2015).

Segundo Canavarro (2011), essa abordagem defende que os alunos aprendam com base em um trabalho de resolução e exploração de uma determinada tarefa. Essa, por sua vez, deve ser interessante e desafiadora, pois precisa promover uma discussão coletiva das ideias matemáticas que surgem em sua realização, promovendo principalmente um trabalho autônomo dos alunos. Assim, por meio da resolução de uma tarefa eles têm a oportunidade de "[...] ver 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 (CANAVARRO, 2011, p. 11).

No EEM, é necessário que o professor realize diferentes práticas para o desenvolvimento da aula, iniciando-se com a escolha da tarefa. Essa escolha deve ser criteriosa, em que se deve selecionar ou elaborar tarefas matemáticas que conduzam os alunos ao raciocínio matemático, a criação de hipóteses e de estratégias que possam levá-los a sua resolução.

No ato de planejar, a prática de antecipar possíveis resoluções da tarefa (STEIN



et al., 2008) é imprescindível para o bom andamento de uma aula desenvolvida sob essa perspectiva. Para Canavarro, Oliveira e Menezes (2012), o EEM exige do professor muito mais que a identificação e escolha de tarefas, é preciso que contribua para a investigação e exploração matemática de forma que seja centrada no trabalho dos alunos. Assim, a prática de antecipar tem um papel fundamental para a exploração matemática em sala de aula, pois:

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 (CARAVARRO, 2011, p. 13).

O uso dessa prática proporciona ao professor um melhor preparo para conduzir a aula, além de permitir um olhar para possíveis resoluções e questionamentos que os alunos podem fazer no momento da aula, possibilitando orientá-los a utilizarem diferentes estratégias, representações e procedimentos para a realização da tarefa, sem limitá-los apenas a um tipo de resolução. Além disso, essa prática pode contribuir para uma organização e conexão das discussões no andamento da aula.

Segundo Canavarro, Oliveira e Menezes (2012), uma aula de EEM pode ser estruturada em quatro fases: introdução da tarefa; desenvolvimento da tarefa; discussão da tarefa; e sistematização das aprendizagens matemáticas. Além disso, para que aconteça um bom desempenho da aula, o professor pode utilizar as cinco práticas para facilitar as discussões matemáticas em torno de tarefas exigentes cognitivamente, conforme Stein *et al.* (2008) a saber: antecipar, monitorar, sequenciar, selecionar e conectar.

A prática de antecipar, conforme descrito anteriormente, deve ser realizada no planejamento. Esta permite buscar diferentes interpretações, estratégias, representações, procedimentos para a resolução da tarefa, possíveis erros e dificuldades dos alunos, além de se preparar para planos de sequenciamento das apresentações na fase da discussão da tarefa.

Quanto ao EEM a primeira fase é a da introdução da tarefa. Nessa o professor deve primeiramente explicar a dinâmica da aula, esclarecendo o andamento de cada fase, organizando o trabalho para ser realizado em grupos ou individualmente, apresentar algum material didático se for necessário, entre outras ações e, em seguida, com a leitura da tarefa, garantir o entendimento e o engajamento dos estudantes em sua resolução



(CANAVARRO, 2011).

Após esse momento, inicia a fase do desenvolvimento da tarefa. Apoiado na prática de antecipar, o professor realiza a prática de monitorar o trabalho dos alunos, observando-os, orientando-os, verificando se estão conseguindo desenvolver a tarefa. Para isso, é preciso ouvir possíveis dúvidas, ajudar os alunos em suas dificuldades, não validar suas respostas de imediato, para não diminuir o nível de dificuldade da tarefa.

Além disso, ao final desta fase são realizadas as práticas de selecionar e sequenciar. Com a primeira, o professor deve buscar as resoluções que são mais importantes para compartilhar com a classe e que estejam adequadas com o objetivo da aula. E, em seguida, a prática de sequenciar, permite tomar decisões a respeito da ordem de apresentação das resoluções selecionadas, o que oportuniza maximizar o potencial de aprendizagem. Para isso, o docente pode utilizar de alguns critérios como: começar por uma estratégia que foi mais recorrente nas resoluções; por um erro mais comum; seguir uma ordem de apresentação, iniciando pelas resoluções mais simples e gradativamente ir apresentando as que demandam um nível de raciocínio maior; entre outros. Esse sequenciamento deve contribuir para o encadeamento lógico das ideias matemáticas desenvolvidas em aula (CANAVARRO, 2011; STEIN *et al.*, 2008).

A terceira fase do EEM é a da discussão da tarefa, momento no qual os estudantes apresentam suas resoluções à turma, explicando como as realizaram. Para Canavarro (2011), essa fase é muito importante, pois ocorrerá a apresentação de todos de uma forma dinâmica, apoiada nas práticas de selecionar e sequenciar, proporcionando à turma aprendizagens matemáticas por meio das resoluções e explicações de seus próprios colegas.

De acordo com Canavarro, Oliveira e Menezes (2012), a discussão vai muito além da correção da tarefa, é o momento de expor as diferentes estratégias e guiar os alunos a estabelecer conexão entre elas. É importante também, favorecer a discussão das ideias dos próprios alunos, para que possam aprender os conceitos e procedimentos matemáticos, além de desenvolver a comunicação matemática.

A última fase é a da sistematização das aprendizagens matemáticas. Nesse momento, o professor formalizará o conteúdo matemático trabalhado pelos alunos durante a aula. Para o desenvolvimento dessa fase, o professor poderá se apropriar das



resoluções de seus alunos, valorizando as estratégias, procedimentos e raciocínios dos estudantes, estabelecendo assim conexões com os conceitos matemáticos (CYRINO; TEIXEIRA, 2016). Na prática de conectar, é importante sublinhar que o propósito matemático para a aula deve se relacionar às apresentações de forma coletiva, atentando-se para o "[...] desenvolvimento coletivo de ideias matemáticas poderosas que sintetizam as aprendizagens matemáticas dos alunos" (CANAVARRO, 2011, p. 16).

A construção de um plano de aula

A ação de elaborar um planejamento é necessária para o desenvolvimento de uma aula apoiada em qualquer abordagem de ensino, pois o ato de planejar oportuniza ao professor uma reflexão sobre a futura prática letiva, permitindo adequá-la às especificidades do contexto de ensino. Nesse sentido, a construção de um planejamento possibilita ao professor o aperfeiçoamento de sua ação docente, tornando-o protagonista dela (PASSOS, 2012).

Elaborar um plano de aula é fundamental no desenvolvimento de uma aula sob a perspectiva de EEM, pois é preciso escolher uma tarefa que possa desafiar os estudantes cognitivamente e equacioná-la de modo a promover uma discussão matemática interessante em seu desenvolvimento. Para isso, o professor, em seu planejamento, precisa levar em consideração conhecimentos prévios dos alunos, possíveis dificuldades e dúvidas que possam surgir no decorrer da resolução da tarefa, entre outros aspectos. Sendo assim, construir um planejamento para a realização de uma aula sob essa perspectiva é uma prática necessária, pois se trata de uma abordagem de ensino exigente e pouco familiar aos alunos e professores, a qual requer a construção de um plano de aula detalhado (OLIVEIRA; CARVALHO, 2014).

Para a construção da proposta de aula, foi desenvolvido um planejamento para uma aplicação de uma regência composta por duas aulas no contexto do Programa Residência Pedagógica (PRP). O PRP é uma ação da Política Nacional de Formação de Professores e tem como objetivo "[...] induzir o aperfeiçoamento da formação prática nos cursos de licenciatura, promovendo a imersão do licenciando na escola de educação básica, a partir da segunda metade de seu curso" (BRASIL, 2018, p.1). Além disso, atividades, como regência de sala de aula e intervenções pedagógicas, acompanhadas por



um professor da escola e orientadas por um docente orientador de uma instituição de ensino superior, fazem parte da atuação de um residente (BRASIL, 2018).

A escolha do conteúdo ocorreu por meio de uma reunião de planejamento com o preceptor⁶, que embasado na matriz curricular do estado do Ceará e na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018), designou o conteúdo de semelhança de figuras geométricas para ser abordado na regência de aula desenvolvida por meio do Ensino Exploratório de Matemática. Em posse do conteúdo a ser trabalhado, elaboramos o objetivo da aula: proporcionar uma aula que promova a construção do conceito de semelhanças de figuras geométricas por meio de uma tarefa e que possibilite utilizar diferentes estratégias, procedimentos e representações em sua resolução.

A escolha da tarefa ocorreu juntamente com o preceptor, buscamos por uma tarefa que instigasse e desafiasse os estudantes. Procurando cumprir esses critérios, foi escolhida como tarefa, uma questão do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) do ano de 2009. A tarefa aborda um problema que envolve a distância e altura de uma rampa e a distância percorrida por um paciente, conforme mostra o Quadro 1:

Quadro 1 - A tarefa

A rampa de um hospital tem na sua parte mais elevada uma altura de 2,2 metros. Um paciente ao caminhar sobre a rampa percebe que se deslocou 3,2 metros e alcançou uma altura de 0,8 metro. A distância em metros que o paciente ainda deve caminhar para atingir o ponto mais alto da rampa é:(ENEM, 2009)

Fonte: ENEM, 2009.

No planejamento da aula a ser desenvolvido sob a perspectiva de EEM, a prática de antecipar possíveis resoluções para a tarefa foi essencial, pois nos permitiu pensar em possíveis estratégias, procedimentos, representações que poderão surgir no decorrer da aula, além de dúvidas e erros que os estudantes poderão ter em sua realização. Conforme apresenta o Quadro 2:

Quadro 2 – Possíveis Resoluções

Resolução 1:

No enunciado temos que a rampa possui uma altura de 2,2 e que um paciente ao caminhar 3,2 metros alcança uma altura de 0,8 metros. Montando uma proporção podemos ver que:

$$\frac{3,2}{x} = \frac{0,8}{2,2}$$

⁶Nomenclatura que designa o bolsista do Programa de Residência Pedagógica e professor de matemática da escola em que ocorrem parte das atividades do programa.



$$0,8x = 7,04$$

$$x = 8,8$$

Assim encontramos o comprimento da rampa completa, para obter o número de metros que falta ao paciente caminhar, basta subtrair o valor de x que corresponde ao comprimento da rampa completa de 3,2 que é o percurso caminhado.

$$8,8 - 3,2 = 5,6$$

A distância em metros que o paciente ainda deve caminhar é 5,6

Resolução 2

Regra de três

A tarefa nos mostra que uma rampa possui 2,2 metros de altura e que o paciente ao percorrer 3,2 metros encontra-se na altura de 0,8. Sabendo que os valores são proporcionais podemos montar uma regra de três com os valores.

	<i>comprimento da rampa</i>	
3,2	-----	0,8
x	-----	2,2

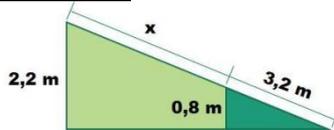
$$0,8x = 7,04$$

$$x = 8,8$$

Assim encontramos o valor referente a rampa completa. Agora para encontrar distância que o paciente ainda deve caminhar, basta subtrair o total da parte que o paciente já caminhou.

$$8,8 - 3,2 = 5,6$$

Resolução 3



Conforme a tarefa nos mostra nos mostra que uma rampa possui 2,2 metros e já foi percorrido pelo paciente 3,2 metros e ao chegando à altura 0,8. para encontrar o comprimento que resta para o paciente caminhar podemos utilizar à semelhança de triângulos a qual os ângulos correspondentes possuam a mesma razão de proporcionalidade.

$$\frac{3,2}{x + 3,2} = \frac{0,8}{2,2}$$

$$7,04 = 0,8x + 2,56$$

$$x = \frac{4,48}{0,8}$$

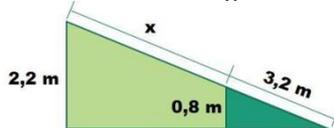
$$x = 5,6$$

O valor de x que é 5,6 corresponde a distância em metros que o paciente ainda deve caminhar.

Resolução 4

Podemos resolver o problema por meio de semelhança de triângulos, para isso é necessário desenhar os triângulos com os dados que são informados no problema.

Assim obtemos o seguinte desenho:



Como é ilustrado, os valores dos catetos opostos são (2,2 e 0,8) hipotenusa é (3,2 e $x+3,2$). Podemos ver que a condição atende a semelhança de triângulos, podendo assim utilizar a proporcionalidade e relações métricas do triângulo retângulo e razões trigonométricas, sabendo que o valor do

$$\text{sen} = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$$

Como sabemos esses valores podemos utilizar para encontrar o valor do sen .

$$\text{sen} A = \frac{0,8}{3,2} \text{sen} A = 0,25$$

Agora podemos descobrir o valor total da rampa:



$$\text{sen } A = \frac{2,2}{\text{hipotenusa}}$$

$$h = \frac{2,2}{0,25}$$

$$h = 8,8$$

O valor da hipotenusa corresponde à rampa completa, o problema se refere a ele ainda deve caminhar. Para isso basta subtrair do valor que ele já caminhou.

$$8,8 - 3,2 = 5,6$$

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Como estratégia de sequenciamento optamos por começar por uma resolução menos complexa, em que utiliza da ideia de proporção, seguida por uma que utiliza o conceito de regra de três simples e, depois, por resoluções que podem utilizar dos conceitos de semelhança de triângulos e de relações métricas no triângulo retângulo. Essa estratégia foi organizada pensando em desenvolver o conhecimento dos alunos, pois iniciaremos a partir da resolução menos complexa para, gradativamente, ir avançando nas resoluções com um nível maior de dificuldade, conforme a matriz de conhecimentos básicos de 2020 do estado do Ceará. A estratégia escolhida, foi elaborada na prática de antecipar, entretanto, durante a aula podem surgir outras estratégias de resoluções e assim, o sequenciamento poderá sofrer algumas modificações.

De acordo com Canavarro (2011), o desenvolvimento de uma aula sob a perspectiva de EEM é uma atividade complexa e considerada difícil por muitos professores, pois exige o desenvolvimento de um trabalho que possibilite aos alunos dar significado àquilo que aprendem, de maneira a desenvolver suas capacidades como a comunicação, a resolução de problemas e de raciocínio matemático. Nesse sentido, Cyrino e Teixeira (2016) apresentam um *framework* (quadro de referência) composto por ações que podem orientar o professor em uma possível associação de aspectos teóricos do Ensino Exploratório de Matemática e a prática de sala de aula.

Esse quadro de referência é dividido em ações e elementos que compõem essas ações para antes e durante a aula. A seguir, apresentamos o *framework* (Quadro 3) construído para a aplicação de nossa aula.



Quadro 3- Planejamento da aula utilizando o Framework

Etapas	Ações	Elementos que compõem as ações
Antes da aula	Antecipar	<ul style="list-style-type: none">● Escolher a tarefa, considerando objetivo da aula: proporcionar uma aula que promova a construção do conceito de semelhanças figuras de geométricas por meio de uma tarefa e que possibilite utilizar diferentes estratégias, procedimentos e representações em sua resolução● Resolver a tarefa de diferentes maneiras;● Pensar em possíveis questionamentos e resoluções que podem surgir durante a aula;● Estabelecer conexão entre possíveis resoluções da tarefa e o conteúdo matemático.
Durante a aula	1ª fase	<ul style="list-style-type: none">● Apresentar da tarefa;● Realizar a leitura da tarefa;● Esclarecer a dinâmica da aula;● Dividir os grupos.
	2ª fase	<ul style="list-style-type: none">● Monitorar os grupos e tirar possíveis dúvidas;● Quando preciso dar pistas sobre a tarefa, mas tendo cuidado para não validar, de imediato, as respostas dos alunos;● Buscar recolher as informações, procurando saber como os estudantes estão trabalhando, investigando e perguntando quais ideias matemáticas estão sendo utilizadas por eles;● Questionar os estudantes para que expliquem a resolução da tarefa e as ideias utilizadas;● Promover e estimular a interação entre os alunos.
		<ul style="list-style-type: none">● Escolher as resoluções com maior potencial de aprendizagem;● Selecionar e sequenciar as resoluções feitas pelos alunos;● Os alunos apresentam aos colegas e ao professor explicando como fizeram a resolução;● Levantar perguntas sobre os procedimentos adotados na resolução;● Pedir explicações das resoluções (os porquês);● Incentivar o questionamento para o esclarecimento de ideias apresentadas ou de dúvidas.● Sequenciar das resoluções menos complexas para a mais complexa.
	3ª fase	<ul style="list-style-type: none">● Promover a participação dos alunos nas discussões;● Incentivar os alunos a justificar as resoluções apresentadas;● Esclarecer erros comuns;● Salientar que existem diferentes resoluções;● Caso necessário, introduzir uma resolução particular;● Confrontar as diferentes resoluções analisando seu potencial matemático.
	4ª fase	<ul style="list-style-type: none">● Promover o reconhecimento da importância de construir o conhecimento matemático a partir da tarefa realizada;● Identificar generalizações existentes;● Explicar e formalizar os conceitos e resoluções que aparecerem na discussão;● Incentivar os estudantes a fazerem registros formais no caderno.

Fonte: Adaptado de Cyrino e Teixeira (2016)

Conforme proposto no contexto do Programa de Residência Pedagógica, as autoras desse trabalho desenvolveram esta proposta de aula de forma colaborativa, a partir de discussões e reflexões realizadas entre os participantes desse programa. Com base



aspectos teóricos do EEM e das TDIC, foi elaborado um plano de aula considerando ações para o desenvolvimento de cada fase do Ensino Exploratório de Matemática (CANAVARRO, 2011; CANAVARRO; OLIVEIRA; MENEZES, 2012; CYRINO; TEIXEIRA, 2016), como também as práticas de: antecipar; monitorar; selecionar; sequenciar; e conectar (STEIN, *et al.*, 2008).

Considerações Finais

A prática de elaborar um planejamento para o desenvolvimento de uma aula sob a perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática, nos permitiu ter um olhar diferenciado sobre os processos de ensino e de aprendizagem, possibilitando uma variedade de ações para a gestão da aula e para a promoção da aprendizagem Matemática.

Além disso, entendemos que para os alunos essa abordagem oportuniza um papel ativo durante a aula, permitindo uma atuação ativa na construção do conhecimento matemático. Nesse sentido, os estudantes podem mobilizar diferentes habilidades como de investigar, argumentar e se comunicar matematicamente, além de desenvolver o pensamento matemático por meio da resolução da tarefa e das discussões que a abordagem proporciona.

O EEM é apresentado como uma alternativa de abordagem em relação ao ensino expositivo, pois possibilita ao professor o entendimento de que se pode resolver uma tarefa por caminhos distintos, a partir de uma dinâmica de aula, em que considera e valoriza os conhecimentos prévios dos alunos e o desenvolvimento dos seus pensamentos no decorrer da aula, e que serão utilizados para a sistematização das aprendizagens matemáticas.

Diante da pandemia de COVID-19 a inserção das TDIC foi necessária para a realização das aulas, tornando-se ferramentas indispensáveis para o ensino e a aprendizagem dos alunos. Muitos professores tem dificuldade em manusear algumas tecnologias, por isso o processo formativo necessita favorecer aos estudantes esses conhecimentos. Desse modo, o programa de residência pedagógica possibilitou a nos residentes a aquisição dos conhecimentos referentes às TDIC.

A BNCC (BRASIL, 2018) apresenta várias competências que revelam a importância de utilizar de abordagens de ensino que possam desafiar e exercitar a



curiosidade dos estudantes, e que estejam atuando constantemente e desenvolvendo sua criatividade, através da participação e resolução de problemas. E, nesse sentido, entendemos que o EEM, por colocar o aluno como protagonista do processo de ensino e de aprendizagem, por meio de uma perspectiva dialógica, possa contribuir para formar cidadãos críticos e autônomos na construção do conhecimento matemático.

Nesse contexto, o Ensino Exploratório de Matemática pode ser uma abordagem que venha a contribuir com a formação dos estudantes, desenvolvendo a autonomia e o raciocínio matemático, estimulando o trabalho em grupo e sendo bastante útil para a consolidação do conhecimento matemático por parte dos alunos. Segundo Canavarro (2012), nessa perspectiva os alunos têm a possibilidade de ver e participar da construção dos conhecimentos e procedimentos matemáticos, o que permite atribuir significados ao objeto estudado.

Referências

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 23 fev. 2021.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep – Exame Nacional do Ensino Médio. Prova ENEM de 2009. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2009/dia2_caderno7.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2021.

BRASIL. **Programa de Residência Pedagógica**. 2018. Disponível em: <<https://uab.capes.gov.br/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica.>>. Acesso em: 23 fev. 2021.

CANAVARRO, A. P. Ensino Exploratório da Matemática: Prática e desafios. **Revista Educação e Matemática**. Nº 115, p.11-27, nov/dez 2011.

CANAVARRO, A. P.; OLIVEIRA, H. MENEZES, L. Práticas de ensino exploratório da matemática: o caso de Célia. **Práticas de Ensino da Matemática**, 2012.

CYRINO, M. C. C. T.; TEIXEIRA, B. R. O ensino exploratório e a elaboração de um framework para os casos multimídia. In: CYRINO, M. C. C. T. **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**. Londrina: Eduel, 2016. p. 81-99.



GUERREIRO, A. *et al.* Comunicação na sala de aula: a perspectiva do ensino exploratório da matemática. **Zetetiké** – fe/ Unicamp & feuff – v. 23, n. 44 – jul/dez-2015.

Ministério da Educação. Parecer CNE/CP Nº: 5/2020. Reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2020c. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article/33371-cne-conselho-nacional-de-educacao/90771-covid-19#:~:text= Parecer%20CNE%20FCP%20n%C2%BA%205,da%20Pandemia%20da%20COVID%2D19>> Acesso em 11 abril. 2020.

MOTTA, M. S.; SILVEIRA, I. F. Estágio supervisionado e tecnologias educacionais: estudo de caso de um curso de Licenciatura em Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 14, n. 1, 2012.

OLIVEIRA, H.; MENEZES, L.; CANAVARRO, A. P. 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.

RICHIT, A.; MALTEMPI, M. V. Desafios e Possibilidades do Trabalho com Projetos e com tecnologias na Licenciatura em Matemática. **ZETETIKÉ** – FE – Unicamp – v. 18, n. 33 – jan/jun – 2010.

PASSOS, C. M. B. **Planejamento**: Para além do Burocratismo. 2012.
SANTOS, V. A. *et al.* **O uso das ferramentas digitais no ensino remoto acadêmico**: Desafios e oportunidades na perspectiva docente. 2020.

SOUZA, D. D. Propostas para o ensino da semelhança. 2013, 55p. Dissertação (Mestrado profissional em Matemática em rede nacional) – Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro.

STEIN, M. K. *et al.* Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move Beyond Show and Tell. **Mathematical Thinking and Learning**, Londres, v. 10, n. 4, p. 313-340, 2008.

Recebido em: 27 / 02 / 2021

Aprovado em: 20 / 04 / 2021