

A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: O QUE NOS REVELA UMA POSSIBILIDADE PARA A ORGANIZAÇÃO LÓGICA DO CONCEITO DE GEOMETRIA NO CONTEXTO DO ENSINO REMOTO?

MATHEMATICAL EDUCATION AND THE INITIAL TEACHERS' TRAINING: WHAT CAN A POSSIBILITY FOR THE LOGICAL ORGANIZATION OF THE GEOMETRY CONCEPT IN THE CONTEXT OF REMOTE TEACHING REVEAL?

EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y LA FORMACIÓN INICIAL DEL DOCENTE: ¿QUÉ NOS REVELA UNA POSIBILIDAD A LA ORGANIZACIÓN LÓGICA DEL CONCEPTO DE GEOMETRÍA EN EL CONTEXTO DE LA ENSEÑANZA REMOTA?

Luana Pereira da Cunha¹
Halana Garcez Borowsky²

Manuscrito recebido em: 30 de novembro de 2022.

Aprovado em: 16 de julho de 2023.

Publicado em: 11 de setembro de 2023.

Resumo

Reconhecemos que a escola e a educação escolar desempenham um papel importante no desenvolvimento da sociedade e dos seres humanos, sendo diferentes as condições objetivas, subjetivas e os atores que estão envolvidos. Nesse contexto, emergem duas questões orientadoras: como a organização do ensino de matemática pode mobilizar a aprendizagem dos alunos? Como nos tornamos professores que ensinam matemática? Assim, este trabalho tem por objetivo apresentar e discutir a organização do ensino da matemática para a organização lógica do conceito de geometria desenvolvida em uma disciplina da formação inicial em Pedagogia. Tendo como fundamentação a Teoria Histórico Cultural, a Teoria da Atividade e a Atividade Orientadora de Ensino, apresentamos um episódio formativo estruturado em três cenas: o conceito científico, a organização do ensino e o desenvolvimento infantil. A partir disso, percebemos indícios que a organização do ensino superior de uma disciplina de Ensino da Matemática, quando pautada nos pressupostos da Atividade Orientadora de Ensino, pode mobilizar aprendizagens da docência, o que pode se constituir como uma possibilidade para (re) pensar a educação.

Palavras-chave: Formação Inicial de Professores; Educação Matemática; Atividade Orientadora de Ensino; Geometria; Ensino Remoto.

Abstract

We acknowledge that school and school education play important roles in the development of society and human beings, with countless objective and subjective conditions, and the different actors involved. In this context, two guiding questions emerge: how can the organization of

¹ Mestranda em Educação e Graduação em Pedagogia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8849-9357> Contato: luanapcunha@hotmail.com

² Doutora em Educação pela Universidade Federal de Santa Maria. Professora no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Pesquisadora no Contar - Grupo de Pesquisa em Ensino de Matemática e Língua Portuguesa e do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6813-1304> Contato: halana.borowsky@gmail.com

Mathematics teaching motivate students' learning? How do we become teachers who teach Mathematics? Thus, this work aims to present and discuss the organization of Mathematics teaching for the logical organization of the Geometry concept developed in an initial training course in Pedagogy. Based on Historical-Cultural Theory, Activity Theory, and Teaching Guiding Activity, we present a formative episode in three settings: scientific concept, teaching organization, and child development. From that, we perceive indications that the organization of a Mathematics Teaching discipline in higher education, when based on the assumptions of the Teaching Guiding Activity, may motivate teachers' learnings, which might constitute a possibility to (re)think education.

Keywords: Initial Teachers' Training; Mathematical Education; Teaching Guiding Activity; Geometry; Remote Teaching.

Resumen

Reconocemos que la escuela y la educación escolar tienen un papel importante en el desarrollo de la sociedad y del ser humano, con innumerables condiciones objetivas y subjetivas y diferentes actores involucrados. En este contexto, surgen dos preguntas orientadoras: ¿cómo la organización de la enseñanza de las matemáticas puede movilizar el aprendizaje de los alumnos? ¿Cómo nos transformamos en maestros que enseñan matemáticas? Así, este trabajo tiene como objetivo presentar y discutir la organización de la enseñanza de las matemáticas para la organización lógica del concepto de geometría desarrollado en una disciplina de formación inicial en Pedagogía. Con base en la Teoría Histórico-Cultural, la Teoría de la Actividad y la Actividad Orientadora de Enseñanza, presentamos un episodio formativo en tres escenas: el concepto científico, la organización de la enseñanza y el desarrollo infantil. De ahí, percibimos indicios de que la organización de la enseñanza superior de una disciplina de Enseñanza de las Matemáticas, cuando se fundamenta en los presupuestos de la Actividad Orientadora de Enseñanza, puede movilizar aprendizaje de la docencia, lo que se puede constituir una posibilidad para (re)pensar la educación.

Palavras-chaves: Formação Inicial do Professorado; Educação Matemática; Atividade Orientadora de Ensino; Geometria; Ensino Remoto.

Introdução

Reconhecendo que a discussão envolvendo a organização do ensino e a formação dos professores compreende, especialmente, a educação escolar e a escola, é necessário entender que estas desempenham um papel importante no desenvolvimento da sociedade e dos seres humanos: possibilitar que os sujeitos – crianças ou adultos – se apropriem da cultura humana, tendo nos conceitos científicos a sua forma mais desenvolvida. Objetivando a formação do pensamento teórico e o desenvolvimento das funções superiores, defendemos que a educação deve ser baseada na dinâmica cultural, pois sua função é mediar a apropriação dos conceitos historicamente e socialmente produzidos, se constituindo como um espaço privilegiado de humanização (ASBAHR, 2011).

Diferentes são as condições objetivas, subjetivas e os atores que envolvem a educação escolar, dentre tais destacamos: a organização do ensino; os processos de aprendizagem; o professor e o aluno. Nesse contexto, emergem duas questões orientadoras: como a organização do ensino de matemática pode mobilizar a aprendizagem do aluno? Pois, a aprendizagem do aluno depende do modo como o professor organiza o ensino. E, como nos tornamos professores? Defendemos que este processo percorre o mesmo caminho da humanização: não nos tornamos professores, mas aprendemos a ser quando interagimos e nos apropriamos de elementos que envolvem a atividade de ensino (LOPES, 2009; BOROWSKY, 2020).

Dentre os múltiplos tempos e espaços para aprender a ser professor podemos citar a formação inicial em um curso de licenciatura, que se configura como um dos processos responsáveis para a apropriação das ações, conceitos e elementos inerentes a atividade docente. Dentre os professores que ensinam matemática, temos os pedagogos, que precisam organizar o ensino de diferentes áreas do conhecimento e necessitam compreender os conceitos científicos de cada área, dentre elas a matemática, entendida como um produto cultural da humanidade. Ou seja, para mediar um conteúdo escolar é necessária a apropriação dos conceitos científicos sobre a matemática e seu processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, o formador de professores necessita organizar o ensino com vistas a mobilizar essa apropriação ainda na formação inicial.

Enquanto disciplina escolar, a matemática apresenta em avaliações externas, como o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), dados que indicam um desempenho dos alunos da Educação Básica com dificuldades em conceitos básicos, isso nos revela que existe um problema na organização curricular do ensino da matemática, pois um problema de aprendizagem também é um problema de ensino (ARAÚJO, 2019). Na formação inicial em pedagogia, são as disciplinas metodológicas para o ensino da matemática que possibilitam aos futuros professores se apropriarem dos conceitos científicos, bem como das possibilidades para construir uma organização do ensino de modo a cumprir a função social da escola.

Sabemos que a educação é um processo instável, que se reorganiza de acordo com as necessidades e contextos, no entanto, nos deparamos com uma mudança abrupta diante da pandemia do Covid-19. Esse momento da humanidade, instaurou a necessidade do isolamento e distanciamento social e demandou uma nova organização em todos os níveis da educação. Essa questão também afetou o ensino superior, é desse contexto que emerge esse trabalho, que tem por objetivo geral: apresentar e discutir a organização do ensino da matemática para a organização lógica do conceito de geometria desenvolvida em uma disciplina da formação inicial em Pedagogia.

Dessa forma, este artigo está organizado em 7 seções. Na primeira seção buscamos contextualizar a temática com apontamentos iniciais e apresentação do objetivo geral. Na segunda seção apresentamos aspectos relacionados ao desenvolvimento e a aprendizagem e sua relação com a formação do pedagogo. Na terceira seção trazemos os princípios da organização do ensino da matemática, pautadas na Atividade Orientadora de Ensino como esse modo geral de ação. Na quarta seção apresentamos os princípios orientadores para o desenvolvimento desta pesquisa. Na quinta seção expomos uma possibilidade de organização lógica do conceito de geometria e como aconteceram o desenvolvimento das aulas na disciplina do Ensino da Matemática. Na sexta seção buscamos refletir sobre o que nos revelam as avaliações dos professores em formação inicial na organização lógica do conceito de geometria. Na sétima seção, trazemos as considerações e reflexões finais sobre as aprendizagens no percurso formativo.

Desenvolvimento e aprendizagem: qual a relação com a formação do pedagogo?

Assumindo a Teoria Histórico-Cultural, entendemos que as características tipicamente humanas não são inatas ou biológicas, mas resultado entrelaçamento do aspecto individual (biológico) com o social (cultural). Nas palavras de Leontiev (2010, p. 63): “o que determina diretamente o desenvolvimento da psique de uma criança é sua própria vida e o desenvolvimento dos processos reais desta vida — em outras palavras: o desenvolvimento da atividade da criança”, ou seja, são os processos que a criança vivencia em interação com o meio e com os outros mobilizará o seu desenvolvimento. Sabendo que

os pedagogos, dentre diferentes possibilidades de atuação, são habilitados para ensinar matemática na infância (educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental), é que compreendemos a importância de conhecer os aspectos relacionados ao desenvolvimento infantil.

Essa questão é justificada quando Vigotskii (2010) afirma que aprendizagem e desenvolvimento são processos distintos, mas no desenvolvimento das funções psicológicas superiores a aprendizagem é essencial. Compreendemos que a aprendizagem não acontece somente na educação escolar, no entanto a escola tem a função de mobilizar o desenvolvimento das funções psíquicas.

Segundo Oliveira (1997), o desenvolvimento das funções superiores aparece duas vezes no percurso do desenvolvimento: como uma atividade coletiva – a atividade social - (funções intersíquicas) que ao ser apropriada torna-se atividade individual (funções intrapsíquicas) que se desenvolvem em um processo histórico na relação do sujeito com o mundo de modo mediado. É nesse contexto que o ensino se apresenta como fundamental para o desenvolvimento dessas funções, que possibilita ao indivíduo tornar-se humano.

Existe um percurso de desenvolvimento, em parte definido pelo processo de maturação do organismo individual, pertencente à espécie humana, mas é o aprendizado que possibilita o despertar de processos internos de desenvolvimento que, não fosse o contato do indivíduo com certo ambiente cultural, não ocorreriam. (OLIVEIRA, 1997, p. 56)

A aprendizagem pode ser compreendida como um processo em que as crianças se apropriam de conhecimentos, novas habilidades, informações, elementos culturalmente organizados em interação com o meio e com o outro, internalizando o que aprendeu (funções intrapsíquicas). Desse modo, cada área do conhecimento terá sua contribuição no desenvolvimento infantil, sendo “o único bom ensino é o que se adianta, ao desenvolvimento” (VIGOTSKII, 2010, p. 114), cabendo ao professor perceber quais as potencialidades de cada criança: o que ela já consegue desenvolver de modo independente e as tarefas que com a mediação já consegue desempenhar. Ou seja, mobilizando a aprendizagem na zona de desenvolvimento proximal, demonstrando a importância da interação no desenvolvimento das funções psicológicas superiores (LEONTIEV, 2010; VIGOTSKII, 2010; OLIVEIRA, 1997).

A compreensão do desenvolvimento da psique infantil para ensinar levando em consideração a zona de desenvolvimento proximal, perpassa a necessidade do conhecimento acerca do conteúdo da própria atividade da criança e como é construída em suas reais condições de vida. Para Leontiev (2010), o desenvolvimento do sujeito apresenta três estágios: a infância pré-escolar, o período escolar e a adolescência. Em cada um destes mobilizado por satisfazer suas necessidades, o sujeito vai se apropriando da cultura, tornando-se humano, por meio de um tipo de atividade, a qual é denominada como atividade guia.

Podemos dizer, portanto, que cada estágio de desenvolvimento irá apresentar uma atividade guia do desenvolvimento, não qualquer atividade, mas aquela que irá impulsionar o desenvolvimento e a criança dedicará seu tempo, agindo intencionalmente para satisfazer determinadas necessidades. Nas palavras de Leontiev (2010):

a atividade principal é então a atividade cujo desenvolvimento governa as mudanças mais importantes nos processos psíquicos e nos traços psicológicos da personalidade da criança, em um certo-estágio de seu desenvolvimento. (LEONTIEV, 2010, p. 65)

Por isso, ressaltamos a importância da escola no desenvolvimento infantil. No entanto, para que este ocorra como esperado e mobilizando as mudanças necessárias na formação do aluno é preciso compreender o desenvolvimento dos alunos para que o ensino seja direcionado às aprendizagens ainda não alcançadas e, assim, torne-se motor do desenvolvimento. No contexto deste trabalho, destacamos o papel do professor como responsável pela organização do ensino da matemática, pois os conceitos científicos ao serem apropriados mobilizarão aprendizagens e mudanças na estrutura psíquica dos alunos, possibilitando sua humanização.

A organização do ensino da matemática

O professor tem como sua atividade principal a atividade de ensino, nesse sentido suas ações devem ser direcionadas e conscientes da necessidade de impulsionar a aprendizagem no aluno, mobilizando-o na necessidade de aprender e estudar

teoricamente (LOPES, 2018). Assim, é importante que o professor, dentre as suas diferentes ações na organização do ensino, esteja orientado por um fundamento teórico e metodológico para planejar a sua atividade, pois essa base lhe permite desenvolver suas ações com intencionalidade e consciência.

Neste trabalho, a Atividade Orientadora de Ensino (AOE), proposta por Moura (1996), se apresenta como um modo geral de organizar o ensino em que busca desenvolver as máximas potencialidades humanas ao ter como objeto a apropriação do conhecimento teórico pelos alunos e se constitui como uma possibilidade para apresentar os caminhos para que o professor sistematize o ensino, ou seja, é um modo de organizar o ensino para que se realize a atividade educativa.

A Atividade Orientadora de Ensino considera a mesma estrutura da atividade, proposta por Leontiev (2010):

ao indicar uma necessidade (apropriação da cultura), um motivo real (apropriação do conhecimento historicamente acumulado), objetivos (ensinar e aprender) e propor ações que considerem as condições objetivas da instituição escolar. (MOURA *et al.*, 2010, p. 96)

Desse modo, a AOE se constituirá como a mediação da atividade pedagógica, entendida como a unidade entre a atividade de ensino e de aprendizagem, considerando que cada conceito científico carrega um processo sócio-histórico na sua produção, que se origina nas necessidades humanas em determinada época e contexto. Por isso, que o conteúdo matemático é defendido como um conhecimento historicamente acumulado e o aluno ao internalizá-lo se apropriará da cultura.

Pode-se afirmar, portanto, que esse modo de organizar o ensino se constituirá como uma unidade entre a atividade de ensino do professor, que tem por necessidade ensinar; e a atividade de aprendizagem do aluno, que tem por necessidade aprender. É importante destacar que “embora professor e estudante ocupem lugares diferentes no sistema das relações, a AOE se configura como a atividade humana que medeia a relação entre esses dois sujeitos” (ARAÚJO, 2019, p. 131).

Como estrutura desse modo de organizar o ensino, temos duas dimensões: a orientadora e a executora. Na dimensão orientadora, que busca conduzir o desenvolvimento das capacidades humanas ao mobilizar a apropriação do conhecimento humano, o ensino será aquele em que o professor irá planejar intencionalmente com vistas a orientar a aprendizagem e mobilizar o desenvolvimento do aluno. E como essa dimensão se realiza? Quando o professor organiza a atividade pedagógica intencionalmente com instrumentos capazes de mobilizar nos estudantes a necessidade de aprender e estudar teoricamente sobre determinado conceito matemático, para isso é necessário um plano teórico materializado no plano metodológico que considere: o conhecimento científico matemático como produto cultural, entendendo como este foi produzido; e o processo de apropriação e desenvolvimento da criança em sua atividade guia (ARAÚJO, 2019).

Essa dimensão orientadora é materializada na dimensão executora por meio de uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA) que se constitui como um instrumento em que busca colocar o aluno em atividade de aprendizagem a partir de um problema desencadeador, que tem como objetivo desencadear a tensão criativa ao mobilizar a necessidade de planejar ações que possibilitem solucionar o problema – o que o impulsionará a estar em atividade de aprendizagem, neste processo o aluno também sairá como um sujeito de qualidade nova ao ter se apropriado dos conceitos matemáticos e de um modo resolver os problemas desencadeadores (MOURA *et al.*, 2010; ARAÚJO, 2019).

A SDA deve revelar a necessidade humana na construção de determinado conceito científico, ou seja, a sua gênese, refletindo quais os problemas que surgiram ao longo da humanidade e as soluções encontradas em determinadas épocas – revertidos hoje em conteúdos escolares. Podemos dizer, portanto, que a Atividade Orientadora de Ensino “reconstitui o objeto da atividade humana em atividade de ensino e, nessa reconstituição, recupera a atividade produtiva do conhecimento – a experiência social da humanidade –, processo e produto” (MOURA; ARAÚJO; SERRÃO, 2019, p. 422).

A Situação Desencadeadora pode ser materializada em três diferentes recursos metodológicos: a história virtual do conceito; a situação emergente do cotidiano; e o jogo pedagógico. Todas têm em comum a necessidade de apresentar um problema capaz de

mobilizar a atividade do indivíduo no processo de resolução ao eleger instrumentos e planejar ações. Estas são planejadas intencionalmente de acordo com os objetivos de ensino do professor e os conceitos matemáticos considerados como necessários para que os alunos possam intervir e interagir na sociedade (MOURA; ARAÚJO; SERRÃO, 2019).

Podemos dizer que no processo de construção de uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem o professor em sua atividade de ensino irá buscar elementos na história da matemática para propor um problema que reconstitua a atividade humana na construção do conceito matemático. Para tanto, podemos entender que suas ações devem ser direcionadas à apropriação teórica do conceito a ser ensinado; reorganizá-los para materializar em um dos recursos pedagógicos para que os alunos se apropriem; organizar a mediação pedagógica e a interação entre os alunos; avaliar na busca de analisar a sua própria atividade e refletir se os objetivos de aprendizagem foram concretizados. Já o aluno, na atividade de aprendizagem, irá construir ações e eleger os instrumentos com vistas a se apropriar do conhecimento teórico (MOURA *et al.*, 2010).

Assim, destacamos que a Atividade Orientadora de Ensino se constituiu como um modo geral de organizar a disciplina de ensino da matemática para professores em formação inicial do curso de Licenciatura em Pedagogia, para pensarmos os modos de aprendizagem docente dos futuros professores, mas também como fundamento teórico e metodológico para o desenvolvimento deste trabalho, a ser apresentado na próxima sessão.

O contexto e o movimento da pesquisa: dimensão orientadora e executora

A atividade de pesquisa, que dá origem a este trabalho, está fundamentada nos pressupostos teóricos e metodológicos da Atividade Orientadora de Ensino, da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria da Atividade, centrando-se na compreensão da aprendizagem docente de professores em formação inicial na organização lógica do conceito de geometria, a partir de um modo de organizar as aulas sobre o conceito de geometria.

Compreendemos o desenvolvimento desta pesquisa como uma atividade (LEONTIEV, 2010), que se justifica quando a pesquisa “organiza suas ações de forma intencional e consciente, buscando encontrar procedimentos teórico-metodológicos que permitam explicar suas indagações a respeito do objeto investigado” (RIGON *et al.*, 2010, p. 43). Desse modo, temos como ações principais do artigo:

- Imersão na realidade pedagógica da disciplina;
- Planejamento e relato sobre o modo de organizar o ensino para o conceito de geometria na formação inicial da Licenciatura em Pedagogia;
- Reflexão sobre as avaliações relacionadas ao conceito de geometria apresentadas como tarefas de aprendizagem pelos professores em formação inicial.

Sabemos que os pedagogos, como já mencionado, são professores polivalentes que precisam se apropriar dos conceitos científicos de diferentes áreas do conhecimento, dentre elas a matemática, ainda encarada como dificuldade tanto no seu ensino – para os professores – como na aprendizagem – para os alunos. Assim, o contexto da investigação é uma disciplina de Ensino da Matemática II da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, com carga horária de 90h/aula, organizada conforme a sua ementa – a qual apresenta os conceitos essenciais – e as necessidades dos alunos, desenvolvida em formato remoto no período de 2020 e 2021.

A disciplina foi estruturada com as seguintes temáticas: números e operações; matemática e literatura; conhecimentos geométricos; grandezas e medidas; tratamento da informação e pesquisas em educação matemática. Nesse trabalho, tomaremos para análise à temática: conhecimentos geométricos, que foi organizado em 8 encontros síncronos – via *Google Meet* - e assíncronos.

Entendemos que a apropriação do conhecimento teórico se constitui como um elemento importante para “o planejamento das aulas, pode promover a aprendizagem da docência e o desenvolvimento do sujeito” (POZEBON, 2014, p. 132), tendo o professor como principal função: a organização do ensino para promover essa apropriação.

Considerando essa questão, é importante que o professor do ensino superior em seu modo de organizar a disciplina de ensino da matemática, desenvolva um planejamento que gere a aprendizagem dos conceitos matemáticos que envolvem a futura atividade de ensino do professor. Assim, as ações da disciplina foram divididas em dois momentos centrais: (a) o planejamento compartilhado entre a monitora e a professora da disciplina, em que a dimensão orientadora da Atividade Orientadora de Ensino se constituiu no sentido de organizar um plano teórico materializado no plano metodológico que considerou os conhecimentos matemáticos em seu movimento lógico-histórico e (b) o processo de estudo, desenvolvimento e avaliação contínua das aulas para a organização lógica conceito de geometria, bem como o desenvolvimento de pesquisas educativas.

Podemos dizer que a disciplina de ensino da matemática na formação inicial em pedagogia, além de ser um espaço para os futuros pedagogos aprender sobre a organização do ensino, também pode se constituir como um locus para desenvolver pesquisas sobre a aprendizagem docente, sobre os conteúdos científicos matemáticos, sobre a atividade pedagógica, dentre outras possibilidades. Compreendemos que “pesquisar em Educação significa investigar questões relacionadas aos seres humanos em seu próprio processo de humanização” (CEDRO; NASCIMENTO, 2017, p. 13), em direção por perceber o processo de construção do fenômeno, evidenciando suas conexões internas. Nesse caminho, buscaremos evidenciar a aprendizagem docente de professores em formação inicial na organização lógica do conceito de geometria na disciplina de ensino da matemática de uma universidade federal.

Os dados foram construídos tendo como instrumentos de pesquisa: o documento orientador do planejamento compartilhado, os materiais de aulas e as tarefas avaliativas apresentadas pelos professores em formação inicial. A apresentação e análise dos dados que surgiram será pautada em Moura (2004) que define os episódios de formação:

Os episódios poderão ser frases escritas ou faladas, gestos e ações que constituem cenas que podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora. Assim, os episódios não são definidos a partir de um conjunto de ações lineares. Pode ser uma afirmação de um participante de uma atividade não tendo impacto imediato sobre os outros sujeitos da coletividade. Esse impacto poderá estar revelado em um outro momento em que o sujeito foi solicitado a utilizar-se de algum conhecimento para participar de uma ação no coletivo. (MOURA, 2004, p. 276)

Ressaltamos, assim como Borowsky (2020), que o episódio formativo não retrata todo o movimento de aprendizagens mobilizadas durante a organização lógica do conceito de geometria dos professores em formação, “mas apresentam situações em que unidades de análise podem ser evidenciadas, com certa regularidade, em um processo dinâmico dos encontros realizados” (BOROWSKY, 2020, p. 513). Buscando investigar as aprendizagens mobilizadas nos sujeitos a partir do modo geral de organizar o conceito de geometria, pautado na Atividade Orientadora de Ensino, os dados produzidos no desenvolvimento da atividade de pesquisa, resultaram na escrita deste artigo. Espera-se, ao final, contribuir com a interlocução entre pesquisas e ações de ensino de matemática e educação matemática na Educação a partir do ensino, bem como contribuir com a construção de espaços formativos e possibilidades pedagógicas para futuros professores que ensinam matemática.

Uma possibilidade pedagógica na organização lógica do conceito: o que aconteceu nas aulas de geometria?

Na formação inicial, o modo como o docente do ensino superior irá ensinar os conteúdos pode influenciar no modo como os futuros professores irão desenvolver sua atuação em sala. Sabemos que diante do contexto do ensino remoto essa atuação também foi influenciada para aqueles que cursavam a graduação presencialmente, como era o caso dessa disciplina.

A mediação pedagógica se constitui como um elemento formador do sujeito, nesse contexto, no processo de aprender a ser professor que ensinará matemática como nos aponta Borowsky (2017, p. 77), esta deve ser considerada como um elemento importante no “processo de constituição dos sujeitos, e não apenas como um fim em si mesmo. A Educação Matemática faz parte desse processo de humanização na medida em que entendemos que ela contribui para a constituição do ser”. Ou seja, é no processo de mediação que o futuro professor irá se apropriar dos conceitos científicos, dos modos de organizar o ensino, dos instrumentos para o desenvolvimento da atividade pedagógica, assim de elementos que possibilitam compreender sobre a sua atividade docente.

No ensino remoto muitas questões precisaram ser reconstruídas, por exemplo, a mediação que antes era na sala de aula em interação passou a ser desenvolvida na tela do computador, mas a necessidade de aprender continuou a mesma: se apropriar dos elementos que possibilitem o desenvolvimento da futura atividade docente no ensino dos conhecimentos matemáticos.

Tendo como modo geral de organizar o ensino, a Atividade Orientadora do Ensino, como dimensão orientadora, foi organizado o plano teórico intencional e orientador da unidade temática de geometria levando em consideração os aspectos necessários para a aprendizagem docente dos professores em formação inicial. Desse modo, o Quadro 1 busca sistematizar como foram desenvolvidos os encontros síncronos com esses professores durante o semestre remoto.

Quadro 1 – A organização das aulas para o conceito de Geometria

Encontro	O que ensinamos?	Como foi a aula?
1	- Apresentando a Situação Desencadeadora de Aprendizagem: Matematicolândia ³ - O que é geometria? A busca pelo conceito científico	Tendo como referência a Atividade Orientadora de Ensino, apresentamos a Matematicolândia como a Situação Desencadeadora de Aprendizagem. Essa situação busca mobilizar nos estudantes a necessidade de planejamento ao organizarem edificações/construções no espaço/cidade e da criação de instrumentos que auxiliem na localização e a movimentação no espaço, como um dos elementos importantes para o conceito de geometria. Então, os alunos tinham como missão resolver coletivamente a Matematicolândia para a próxima aula. Posteriormente, começamos a discussão inicial sobre as principais lembranças da educação básica relacionadas ao conceito de geometria e quais os principais elementos que eles percebiam a necessidade de mudança para a futura prática pedagógica.
2	- A busca da síntese coletiva da Matematicolândia	Os alunos em seus trios ou duplas, apresentaram o resultado de cada cidade construída e buscamos estabelecer a relação entre localização e a movimentação no espaço com o conceito de geometria.
3	- A matematização do espaço: da geometria da natureza a geometria plana	Nesse encontro, construímos um painel integrado da geometria e apresentamos sobre o movimento lógico e histórico do conceito de geometria, trazendo para os professores em formação inicial a necessidade de construir estratégias de aula com as crianças em que elas percebam a geometria plana como a matematização do espaço natural.
4	- Conhecimento geométrico: quais são os nexos conceituais importantes?	Nesse encontro, buscamos entender, afinal: quais são os principais elementos que os alunos precisam se apropriar ao estudar geometria? Foi um encontro em que, por meio de slides interativos, os professores em formação inicial buscavam refletir sobre quais os nexos conceituais necessários para a formação do pensamento geométrico.

³ Essa atividade foi desenvolvida pelo professor Wellington Lima Cedro na Universidade Estadual de Goiás.

5	- A geometria e os materiais didáticos: o que podemos construir para as aulas?	Reconhecendo a importância dos materiais manipuláveis para a organização do ensino, essa aula buscou discutir sobre quais as possibilidades pedagógicas dos materiais para o ensino da geometria.
6	- A geometria e a organização do ensino - Literatura e matemática: As Três Partes	O último encontro buscou sistematizar o processo formativo vivenciado no conceito de geometria: quais as possibilidades para o ensino de geometria que podemos desenvolver em sala de aula?

Fonte: construído para a pesquisa

É importante destacar que entendendo a importância da fundamentação teórica para o desenvolvimento do trabalho docente para essa unidade temática apresentamos quatro fundamentações base para o conceito de geometria. É importante destacar que considerando a dinâmica do ensino remoto, os textos foram organizados em mapas mentais e gravados vídeos, disponibilizando-os antes de cada encontro síncrono, pois possibilitava que os professores em formação inicial já conseguissem estabelecer relações, construir questões orientadoras para debate, explanar os pontos que mais chamaram sua atenção e se constituía como uma forma de sistematizar os conteúdos para acesso futuro dos professores em formação inicial. Desse modo, como fundamentação base, destacamos os textos apresentados na Figura 1.

Figura 1. A Fundamentação Teórica da Disciplina



Fonte: construído para a pesquisa (2022)

Foi a partir desses materiais teóricos que cada aula da disciplina foi organizada, buscando pensar e apresentar para os professores em formação inicial as questões que envolviam o conceito científico da geometria e os aspectos relacionados ao ensino e a

aprendizagem em sala de aula, pois na formação inicial é necessária a fundamentação teórica para que no desenvolvimento das aulas os futuros professores busquem a formação do pensamento teórico dos alunos. De modo geral, podemos dizer que a temática de geometria foi construída com um caminho que consideramos ser parte da cultura humana, ou seja, há indícios que possibilitou que os futuros professores aprendessem sobre elementos que envolvem a sua futura atividade.

A organização do ensino e a formação de professores: o que nos revelam as avaliações na organização lógica do conceito de geometria?

Sabemos que a formação inicial do professor se constitui como um espaço de discussão, aprendizagem, reflexão e avaliação, é nesse momento que o futuro professor começa a interagir com elementos que envolvem a atividade docente. O atual contexto da educação exige do professor dinamismo e que busque superar os desafios e impactos enfrentados tanto na aprendizagem como no ensino – do ensino remoto estes ainda são desconhecidos. Mesmo diante de discussões, em alguns contextos, a avaliação ainda é considerada apenas como o resultado do processo de apropriação dos conceitos, refletida em provas que buscam atribuir um caráter quantitativo e sem reflexão.

No entanto, tomando a Atividade Orientadora de Ensino como fundamento teórico e metodológico da disciplina, o processo de avaliação se constituiu como um processo reflexivo sobre a aprendizagem dos alunos – no sentido de ressignificar suas aprendizagens – e sobre a organização do ensino – para que as professoras pudessem refletir sobre a sua atividade –, que indicou caminhos futuros para o planejamento e adoção das estratégias pedagógicas. Podemos dizer que nossa concepção de avaliação

é entendida como um processo contínuo, que acontece em diferentes momentos no desenvolvimento da AOE, promovendo a interação professor – conhecimento – aluno. Desta maneira, a avaliação assume um caráter extremamente importante na organização do ensino, pois permite que o professor acompanhe a aprendizagem coletiva e individual de seus alunos, bem como os conceitos que ainda precisam ser trabalhados, promovendo, se necessário, a reorganização do ensino; além de ter a possibilidade de conhecer os seus limites e necessidades em relação à ação pedagógica. (SILVA, 2014, p. 54)

Partindo desse pressuposto que a avaliação é um processo contínuo, são diferentes os momentos em que o professor pode desenvolver uma avaliação reflexiva, além disso é pertinente destacar que na formação inicial, o modo como o docente organiza suas avaliações poderá também impactar na futura atividade de ensino dos licenciandos, pois, por exemplo, se apenas uma prova com questões objetivas e com elevado grau de dificuldade – além do que foi mediado em sala de aula – é considerada para a avaliação quantitativa, provavelmente esse será o instrumento utilizado pelo futuro professor nas suas aulas da Educação Básica. Por isso, é importante definir intencionalmente os instrumentos de avaliação a serem utilizados.

Entendemos ser importante que o professor formador busque compreender e construir em suas aulas ambientes formativos que possibilitem a avaliação durante o percurso, mas para isso é necessário a intencionalidade na organização do ensino, uma vez que a avaliação também se “realiza sobre a coincidência ou não entre os resultados atingidos por suas ações e os objetivos propostos” (MOURA et al., 2010, p. 101). Neste contexto, outro aspecto foi pertinente, os instrumentos avaliativos que pudessem ser futuros materiais pedagógicos para que os docentes em formação inicial utilizem em sala de aula. Assim na organização da disciplina, destacaram-se como instrumentos avaliativos no conceito de geometria:

- **uma produção envolvendo matemática e literatura:** nessa avaliação os professores em formação inicial deveriam produzir algum gênero textual relacionado a um conceito científico matemático e uma orientação pedagógica sobre como utilizar o material didático em sala de aula.
- **a construção de uma síntese escrita tendo como questões orientadoras:** *Quais aspectos devem ser considerados ao ensinar geometria? Como podemos organizar o ensino de geometria?*
- **um glossário matemático:** durante o semestre foram sendo apresentadas palavras para os professores em formação inicial relacionadas a cada unidade temática, dentre elas a geometria, assim eles deveriam ir construindo o glossário matemático apresentando a definição, possibilidades pedagógicas, vídeos e textos que pudessem ser importantes para a compreensão do conceito.

Assim, após os encontros da unidade temática de geometria, as avaliações formativas dos professores em formação inicial nos revelam um movimento de organização lógica do conceito e de aprendizagem do futuro professor? É dessa questão que emerge esse episódio formativo, organizado em três cenas.

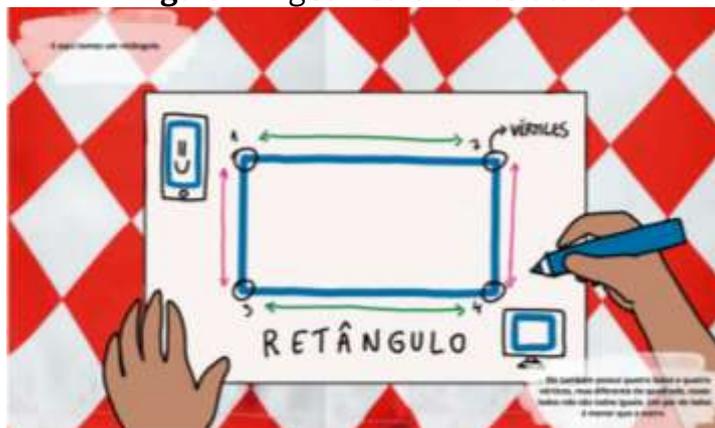
Cena 1: o estudo do conceito científico matemático

De um modo geral, a geometria é considerada como a parte da matemática que estuda as questões relativas à forma, tamanho, posição e relações entre as formas ou ainda as suas propriedades. Para Lima e Moisés (2002), a matemática é entendida como uma linguagem criada pelo homem para estudar os movimentos quantitativos e as formas do Universo. Para a variação quantitativa e seus movimentos, a matemática desenvolveu uma linguagem numérica e algébrica, já para as formas do Universo, uma linguagem geométrica. Ou seja, a geometria pode ser entendida como essa forma de organizar e representar as formas naturais de modo matemático. De forma sintética, entendemos que esse conceito geral possibilita orientar a aprendizagem da geometria.

Quando pensamos na prática pedagógica entendemos que existe a necessidade de estudar e se apropriar do conceito científico para organizar o plano de ensino, quando o professor está em sala de aula, essa aprendizagem possibilita desenvolver a aula com mais segurança e com vistas a formação do pensamento teórico pelos alunos da educação básica, nesse contexto ao propor a avaliação sobre matemática e a literatura compreendemos que gerou a necessidade dos professores em formação inicial o desenvolvimento de ações como: estudar o conceito científico. A Figura 2 apresenta uma dessas produções.

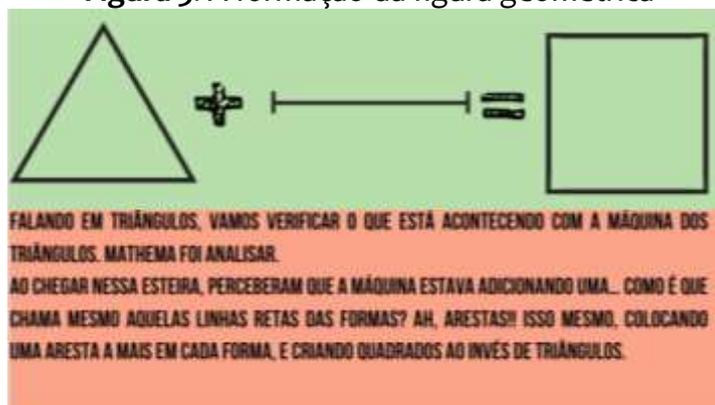
É importante perceber que nessa avaliação foi trabalhado o conceito de figura geométrica, em que o conceito matemático foi organizado no enredo da produção, a qual as autoras explicam as características geométricas que caracterizam o retângulo e trazendo palavras que envolvem a geometria para explicar o que é um retângulo: vértice, lado e fazendo a comparação com outra figura como o quadrado. Em outra produção matemática, apresentada na Figura 3 podemos perceber também essa relação: como são formadas as figuras geométricas?

Figura 2. A geometria na literatura



Fonte: acervo da disciplina de ensino da matemática (2021)

Figura 3. A formação da figura geométrica



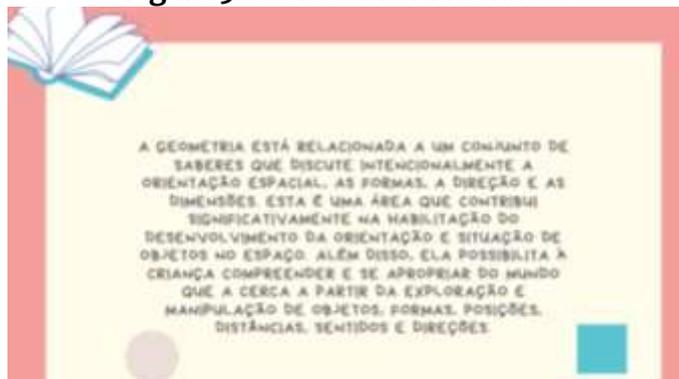
Fonte: acervo da disciplina de ensino da matemática (2021)

Perceber o conceito de figuras geométricas, que envolve a unidade temática de geometria em um enredo de história infantil na formação inicial de professores também se constituiu como uma possibilidade de buscar quebrar o paradigma de que a matemática é apenas números. Além disso, desperta no futuro professor o potencial criativo e lhe dá mais segurança no desenvolvimento e construção de possibilidades pedagógicas para ensinar matemática.

Outro instrumento avaliativo desenvolvido na disciplina foi o glossário matemático, em que a cada temática apresentada eram indicadas palavras para que os futuros professores pudessem pensar o ensino por meio da investigação do significado e dos sentidos de conceitos que constroem e são parte da educação matemática. Esse instrumento avaliativo se constitui também como uma fonte de pesquisa para os futuros

professores na organização do ensino, uma vez que pode servir como uma consulta ao planejar a sua futura prática pedagógica quando envolver as temáticas dos conceitos. A Figura 5 apresenta parte de uma produção elaborada na disciplina.

Figura 5. O Glossário Matemático



Fonte: acervo da disciplina de ensino da matemática (2021)

É possível perceber que os futuros professores, nesta produção, apresentam o conceito científico de Geometria como uma linguagem matemática que se relaciona a orientação espacial, as formas, a direção e as dimensões dos objetos e formas, além disso, ainda é apontada a necessidade da exploração e manipulação dos objetos em suas múltiplas dimensões. Esse conceito apresentado avaliação corrobora com a concepção de Geometria apresentada por Lopes, Marco e Roos (2018)

Na sua transformação da natureza, o homem manipula artesanalmente o espaço natural, cria valores de uso, compondo a natureza humanizada. Ao manipular as formas e os elementos dados naturalmente, cria elementos fundamentais para a formação do pensamento geométrico. Ele estabelece o movimento de criação de uma linguagem matemática das formas. Chegamos, então, à Geometria, tal qual a conhecemos hoje: um conhecimento matemático abstrato. No entanto, as abstrações só acontecem com as relações. A relação da forma é aquela entre o objeto que existe e o objeto representado; é a apreensão que o homem fez transitando da Geometria natural para a Geometria humana. (p. 96)

Podemos perceber que nessa avaliação os professores em formação inicial apresentam o conceito científico da matemática apontando elementos necessários para o desenvolvimento do pensamento teórico sobre a geometria, o que a função da escola na organização do ensino explorando possibilidades e expondo a estratégias pedagógicas para o ensino do conceito. Assim, evidenciamos múltiplas possibilidades de aprendizagem matemática.

Quando pensamos o ensino da geometria surge a necessidade de ao entendê-la como uma linguagem matemática de organizar diferentes possibilidades de interagir com as diferentes formas e objetos e, conseqüentemente, com o conhecimento matemático em sua forma mais desenvolvida: a linguagem geométrica como forma de matematizar o espaço. No entanto, para que esse ensino se consolide é necessária a intencionalidade pedagógica, pois a construção do conhecimento científico não acontece espontaneamente (LOPES; MARCO; ROOS, 2018). É por essa questão que a próxima cena tratará da organização do ensino da geometria evidenciada nas avaliações.

Cena 2: a organização do ensino

Entendemos que a organização do ensino se configura como ação necessária para o desenvolvimento da atividade de ensino, por isso se constitui como relevante oportunizar avaliações durante o percurso formativo dos professores em formação inicial que possibilitem junto a aprendizagem do conceito científico a reflexão sobre a organização da prática pedagógica.

Devemos considerar, portanto, a organização do ensino como orientadora da prática pedagógica, pois é um instrumento para que o professor possa sistematizar e planejar intencionalmente as ações pedagógicas para aproximar os seus alunos do conceito científico. Sem a organização do ensino como o professor saberá quais os objetivos, quais os conteúdos, quais as expectativas de aprendizagem, quais os recursos metodológicos? Ou seja, o professor não tem um direcionamento das aprendizagens que seus alunos poderão desenvolver com as ações da sua prática pedagógica.

Quadro 2 – Cena 2

Organização da cena: os professores em formação inicial construíram uma síntese reflexiva com as seguintes questões orientadoras: QUAIS ASPECTOS DEVEM SER CONSIDERADOS AO ENSINAR GEOMETRIA? COMO PODEMOS ORGANIZAR O ENSINO DE GEOMETRIA?

Professor em formação inicial 1: O ensino geométrico comumente é desenvolvido através de um ensino voltado para memorização e reprodução tanto de conteúdos quanto imagens voltadas para a nomenclatura e caracterização das formas geométricas. Quando compreendemos que a origem do ensino geométrico, as relações da natureza e do homem, e das suas necessidades vindas de desafios superados na sua rotina, é que visualizamos que para o ensino geométrico, precisamos trabalhar com o espaço e realidade do aluno, perceber o mundo ao nosso redor e principalmente o uso dos objetos físicos para se compreender as formas geométricas. Desconstruir para construir. Desmontar e montar para aprender sua origem e não apenas decorar nomes, seus lados e faces. (...) Pensando nessas questões, o professor tem um papel fundamental de mediador dos conceitos e das formas de introduzir e desenvolver em sala de aula, refletindo de forma gradual para cada nível. É essencial o docente explorar desde os níveis iniciais do

ensino geométrico, explorando com a criança os espaços (vazios ou ocupados, suas direções e sentidos) e a própria noção do seu corpo, como ele ocupa o espaço e pode explorá-lo.

Professor em formação inicial 2: Partindo da ZDP (Vygotsky), pode elencar para minha prática, alguns aspectos para o ensino da geometria, sendo a experiência com as formas naturais (formato das folhas, anuência dos rios e outros), a intencionalidade na prática pedagógica, que pode ser materializada em situações e brincadeiras ou atividade de representações geométricas com construções de maquetes, modelagem de argila, ou até identificação em embalagens e objetos. Dessa forma, o ensino da geometria deve ser organizado a partir do, desenvolvimento de senso espacial, o qual a própria criança ocupa, sendo proporcionado a percepção do movimento e deslocamento (pular, girar, andar), direção (direita e esquerda), sentido e lateralidade, assim como a experiências de localização e ponto de referência, partindo do seu próprio corpo, para dimensões mais amplas. E estas capacidades, através da alfabetização e letramento matemático, desenvolvem não somente o pensamento geométrico, mas também relações com outros conteúdos matemáticos, assim como, são aquisições para a vida toda, para o exercício do de práticas sociais (agir no mundo) como por exemplo, dirigir, ler um mapa, realizar uma receita, se comunicar, produzir artesanato e outras.

Professor em formação inicial 3: Com base no exposto, no ensino da geometria deve haver a intencionalidade pedagógica de forma que as práticas educativas estejam em consonância com as práticas cotidianas dos sujeitos aprendentes, facilitando a sua interação com o meio no qual está inserido. Para isto, o docente precisa proporcionar atividades desencadeadoras de aprendizagem trabalhando os conceitos matemáticos, ocorrendo assim a construção de relações para a compreensão do mundo em que a criança é parte.

Professor em formação inicial 4: O grande desafio na atualidade é que os educadores repensem a maneira de ensinar a geometria e possam levar os alunos a refletirem e enxergarem a geometria em toda parte, buscando sempre técnicas e atividades que possam desenvolver a aprendizagem geométrica no aluno.

Professor em formação inicial 6: E assim há alguns aspectos que devem ser considerados ao ensinar geometria. Com relação às formas geométricas o professor pode ir além dos fatores nomeação e análise de formatos. Logo, deve-se incentivar os alunos a fazerem desenhos, analisarem as características, realizarem construções de forma artesanal, com massinha, por exemplo, dos objetos geométricos e realizarem atividades de dobraduras com papel para observarem os diferentes ângulos que são formados, por exemplo. Assim o docente pode unir a Arte à Matemática e levar também os alunos para exposições de obras de arte para que os discentes explorem as diferentes formas, assim como podem ser levados às exposições de pinturas e analisarem por exemplo alguns quadros de Tarsila do Amaral.

Professor em formação inicial 7: Dessa maneira, podemos organizar o ensino da geometria por meio da exploração dessas situações a partir das construções conceituais dos próprios alunos, levando em consideração o espaço a sua volta, servindo como ponte para a compreensão da sua realidade. Esse movimento pode ser feito por meio de atividades que desenvolvam noções de espaço, localização, identificação de objetos, que levam em consideração o primeiro ponto de referência que a criança tem (no início do seu processo de desenvolvimento), o seu próprio corpo. Além disso, explorar dimensões menores e que estão próximas aos alunos para só então, ampliar mais (propondo atividades que trabalhem com representações gráficas, planificações, identificação de objetos, mapas, posições, movimentações no espaço, lateralidade, dentre outras), ou seja, partir do que encontramos ao nosso redor compreendendo essa composição, para então ampliar esse espaço.

Professor em formação inicial 8: é necessário um planejamento de atividades a serem propostas às crianças, com destaque para as ações do professor que busque trabalhar a experimentação, validação e argumentação trazendo situações desencadeadoras de aprendizagem que são encontrados no nosso cotidiano e procurando valorizar os conhecimentos prévios desses alunos. Nessa perspectiva, contemplando a localização e movimentação, tamanhos e formas, representação do espaço no plano e numeralização, o objetivo é o compartilhamento das ideias, dos procedimentos utilizados e dos registros realizados, mas também da tomada de consciência das crianças da aquisição dos conceitos geométricos.

Fonte: construído para a pesquisa.

Com a cena 1 podemos destacar alguns elementos: a necessidade do conceito científico e percebê-lo em seu movimento lógico histórico; a necessidade de trabalhar elementos voltados para o espaço e a realidade do aluno; a importância da exploração; e o papel do professor neste contexto, que se relaciona diretamente com a organização do ensino e de ensino, refletindo como deve ser a exploração com as crianças de forma gradual o elementos que envolvem o conceito de geometria; a possibilidade de trazer as situações desencadeadoras de aprendizagem; trabalhar as formas geométricas buscando a comparação e a exploração.

É importante destacar que juntamente com os elementos apresentados como necessidades para levar em consideração na organização do ensino da geometria, os professores em formação inicial destacam a importância da intencionalidade pedagógica para mobilizar a aprendizagem, como percebemos na avaliação do professor em formação inicial 2 e 3, bem como é destacado o papel do professor em sala como mediador de conceitos, como é refletido na avaliação do professor em formação inicial 1: *“Pensando nessas questões, o professor tem um papel fundamental de mediador dos conceitos e das formas de introduzir e desenvolver em sala de aula, refletindo de forma gradual para cada nível”*.

Também foi destacada a necessidade do planejamento do professor para a organização do ensino, esse é um elemento que necessita estar presente na atividade docente, pois indica e sistematiza o processo de aprendizagem, metaforicamente, podemos comparar o planejamento a uma bússola, pois ele indica o caminho a ser percorrido pelo professor. Essas questões apresentadas corroboram com Pozebon (2014) em que é afirmado ser *“importante para o professor ter claro os fatores que fazem parte do ato de ensinar. A partir disto, poderá organizar o espaço de aprendizagem, as tarefas e os instrumentos adequados para levar a criança a pensar teoricamente”* (p. 72). Dessa forma, consideramos que as avaliações revelam aprendizagens importantes para o professor em formação inicial e que indicam que houve interação com elementos que futuramente serão necessários a sua prática pedagógica.

Além disso, foi possível perceber nas avaliações elementos que fazem parte do conceito científico de geometria que foi sistematizado em sala de aula - remota, como, por exemplo: o senso espacial, a localização e a movimentação, a noção de lateralidade, tamanhos e formas, representação do espaço no plano, numeralização, representações gráficas, planificações, identificação de objetos, mapas, posições, movimentações no espaço. Podemos afirmar, portanto, que os professores em formação inicial evidenciaram elementos do conceito teórico como possibilidades de temática para a organização do ensino de geometria e Pozebon (2014, p. 135) nos coloca que é necessária “a apropriação do conhecimento teórico para organizar o ensino”, que se justifica, pois, a educação escolar tem como função: a formação do pensamento teórico e para isso é importante essa apropriação para o professor, que é responsável por organizar o ensino.

Cena 3: o desenvolvimento infantil

O desenvolvimento infantil se constitui como uma das aprendizagens necessárias para que o professor possa organizar o ensino, como já mencionado na seção sobre aprendizagem e desenvolvimento, pois a partir da Teoria Histórico Cultural entendemos que o bom ensino é aquele que se adianta ao desenvolvimento, ou seja, o professor precisa organizar o ensino em direção aquelas aprendizagens que não foram alcançadas, mas que com a sua intervenção pedagógica poderá impulsionar a aprendizagem do aluno.

Quadro 3 – Cena 3.

Organização da cena: os professores em formação inicial construíram uma síntese reflexiva com as seguintes questões orientadoras: QUAIS ASPECTOS DEVEM SER CONSIDERADOS AO ENSINAR GEOMETRIA? COMO PODEMOS ORGANIZAR O ENSINO DE GEOMETRIA?

Professor em formação inicial 3: Ao refletirmos sobre a prática educativa, em especial na infância, devemos considerar que nesta fase da vida, a criança está em um processo de apropriação da cultura do contexto no qual está inserida, ocorrendo que nem tudo precisa ser explicado, uma vez que elas se apropriam sozinhas de muitos conhecimentos, dentro da aprendizagem de como se integrar ao espaço social. Neste contexto, ao ensinar geometria, cabe ao docente considerar as vivências trazidas pela criança, desde o seu nascimento, que ainda não são percebidas, por ela, como um conhecimento matemático, de forma a despertar esse conhecimento, através da ludicidade, considerando-se que a criança aprende brincando.

Professor em formação inicial 5: O jogo ou a brincadeira podem ser considerados um grande aliado metodológico no trabalho do professor dentro da sala de aula. Isso acontece porque, segundo Vigotski (1991), através de atividades lúdicas, as crianças potencializam sua capacidade de aprendizagem, pois estas, ao brincar ou jogar, adentram na “zona de desenvolvimento proximal”, permitindo-as a atuar em um nível acima do seu desenvolvimento atual. O jogo, sobretudo, os quais obtém regras, assemelha-se às resoluções de problemas matemáticos, decorrentes da sua estrutura. A criança, ao jogar, estabelece e

relaciona as etapas dos jogos com os problemas matemáticos. Pois, em ambos, há situação desencadeadora, exploração inicial, levantamento de hipóteses, estratégias, testagem das estratégias e, a depender do resultado e objetivo, a reelaboração e novas direções lógicas e matemáticas. Dessa forma, o jogo ou brincadeira, tem uma importância fundamental e significativa na aprendizagem das crianças, pois desenvolve sua capacidade de pensar, analisar, refletir, criar hipóteses, compreender e resolver problemas matemáticos, se utilizadas com intencionalidades e relacionadas com os conceitos e objetivos que se pretendem alcançar.

Professor em formação inicial 9: Considerando questões como a matemática como ferramenta simbólica, como linguagem e a possibilidade de inserção da criança em todo esse universo, tendo como principal atividade dela o jogo e criando situações em que ela possa construir significados, é também uma maneira de possibilitar a construção de conhecimentos matemáticos.

Fonte: construído para a pesquisa.

Com as avaliações dos professores em formação inicial ficaram evidente duas questões principais a serem consideradas na organização do ensino: a zona de desenvolvimento proximal e a atividade principal da criança.

É na Zona de Desenvolvimento Proximal que a mediação do professor no processo de aprendizagem será transformadora e geradora de sentidos. É importante destacar que ao ensinar, levando em consideração a zona de desenvolvimento proximal dos estudantes, o professor necessita conhecer o desenvolvimento de cada aluno, por exemplo, ensinar uma criança a cortar o papel quando ela já sabe as habilidades necessárias, não mobilizará mudanças em sua estrutura psicológica, já ensinar para um bebê não seria adequado, pois essa ação está distante do seu desenvolvimento, já o ensino para uma criança que ainda não consegue desenvolver sozinha poderá mobilizar o desenvolvimento dessa habilidade (OLIVEIRA, 1997). Por isso é importante que o professor possa compreender sobre o desenvolvimento dos seus alunos para que o ensino possa ser organizado em direção as novas aprendizagens e essa questão foi ressaltada nas avaliações dos alunos.

Sobre a atividade guia do desenvolvimento é importante para o professor em formação inicial a compreensão, pois entendemos que será está que mobilizará o desenvolvimento da criança. Leontiev (2010) apresenta três características sobre a atividade guia: (a) mobiliza o desenvolvimento de outros tipos de atividade; (b) os processos psicológicos como, por exemplo, a imaginação, se estruturam ou são reorganizados; e (c) possibilita as mudanças na formação da personalidade infantil, ao permitir que em interação com os signos e os instrumentos se apropriem da cultura. Dentre as atividades guia do desenvolvimento, destacamos o papel do jogo que foi evidenciado nas avaliações.

Compreendendo a necessidade do professor que irá atuar na Educação Básica entender sobre a relação entre aprendizagem e desenvolvimento, como processos distintos que se relacionam na formação da personalidade da criança, é que no ensino superior em disciplinas que envolvem a organização do ensino o formador de professores necessita estruturar suas ações de modo consciente para possibilitar aos futuros pedagogos a apropriação de um modo geral de ação que os permitam ensinar com vistas à formação do pensamento teórico e a conseqüente humanização. E entendemos que há indícios que essa foi uma aprendizagem mobilizada na organização do ensino do conceito de geometria para os professores em formação inicial.

Em busca de uma síntese: o que, de modo geral, as avaliações nos revelam?

Analisar o que revelam as avaliações dos professores em formação inicial sobre o conceito de geometria, tornou-se um momento para refletir a apropriação dos conceitos científicos e para perceber como o modo geral de organizar o ensino influencia e reflete no desenvolvimento das avaliações, o que corrobora com Lopes (2009, p. 92) “é importante ressaltar que a aprendizagem está relacionada à forma como o educador organiza o ensino e depende de como a atividade é encaminhada”. Além disso, foi importante perceber a necessidade de refletir com os alunos sobre as avaliações após a correção, em que foi organizado um retorno sistemático em aulas dialogadas, significando um momento de reconstrução dos conceitos e de possibilidades para a organização do ensino (SILVA, 2014).

De modo geral, nesse processo de ensino – para as professoras da disciplina de Ensino da Matemática – e de aprendizagem – para os professores em formação inicial foi possível refletir sobre a importância de mobilizar nos alunos a necessidade por aprender e entender qual a necessidade histórica do conceito; sobre a possibilidade de em sala de aula iniciar o ensino com questões mobilizadoras; sobre a necessidade de ultrapassar os conhecimentos que estão postos nos livros didáticos para desenvolver a mediação não somente com o livro, mas com situações que possibilitem os alunos se apropriar do conceito de geometria; sobre a necessidade de no ensino de geometria não começar pelas figuras geométricas para que a criança possa vivenciar a aprendizagem que reproduza a

atividade humana na construção do conceito; sobre utilizar outras estratégias pedagógicas para despertar os conhecimentos sobre o conceito científico, como a matemática e a literatura.

Ficou evidente, portanto, nas avaliações que há indícios que os professores em formação inicial se apropriaram do conceito científico e construíram relações com a organização do ensino e aspectos relacionados ao desenvolvimento infantil, o que é um aspecto relevante, pois o pedagogo pode atuar como professor da educação infantil ao ensino fundamental – Anos iniciais, em que as crianças se apresentam como alunos nessa fase da educação escolar. Espera-se que esses conhecimentos possam ser generalizados para a prática pedagógica dos professores em formação inicial não só na matemática, mas também nas outras ciências, afinal, precisamos refletir: que aluno queremos formar?

Considerações e reflexões finais: o caminho na disciplina foi de aprendizagens?

Com a pandemia do Covid-19, que instaurou a necessidade do isolamento e distanciamento social, gerou-se o contexto do ensino remoto, em que a educação precisou se reinventar, não imaginava-se que a sala de aula seria ressignificada para ambientes online na mediação da aprendizagem, o que se tornou um desafio para a organização do trabalho pedagógico nos dois níveis de ensino: a educação básica e o ensino superior. Por isso é oportuno refletir:

- **Sobre as aprendizagens:** mesmo que diante de evidências de aprendizagens no contexto do ensino remoto, que mobilizou a apropriação de conceitos científicos, sentimos falta de uma maior interação entre os alunos, o professor e o conhecimento mediado com materiais manipuláveis nos laboratórios de matemática, que são indispensáveis e insubstituíveis.
- **Sobre a atividade coletiva:** a aprendizagem no contexto remoto tornou-se mais individual, o que refletiu, em alguns momentos síncronos com pouca interação. Considerando os pressupostos adotados na organização da disciplina, a apropriação dos conhecimentos científicos acontece na interação da atividade coletiva – atividade intrapsíquica – para a individual - a atividade interpísica

(DAVIDOV, 1988; LOPES, 2018), ou seja, sendo a educação é um processo coletivo, é no compartilhar que o futuro professor se apropria de novos conhecimentos, bem como despertam conhecimentos que sozinhos não seriam mobilizados.

- **Sobre o ambiente de aprendizagem on-line:** destacamos que o professor não consegue perceber se o aluno está de fato presente na aula, pois nem sempre é possível estabelecer uma conexão necessária para manter a câmera ligada ou o ambiente de estudo não é adequado, o que nos leva a refletir duas questões: (a) a importância da sala de aula e/ou dos laboratórios de matemática como um ambiente planejado intencionalmente como um ambiente propício à aprendizagem; e (b) a organização do ensino precisa mobilizar nos futuros professores a necessidade de aprender e estudar teoricamente para que possam ser desenvolvidas ações orientadas por objetivos na construção do conhecimento.
- **Um cenário não comum na educação:** vivenciar um processo de ensino e aprendizagem no contexto de uma pandemia em que mortes foram noticiadas e uma crise econômica que foi se agravando nesse percurso, influenciou socialmente e emocionalmente no bem estar dos professores e dos futuros professores em formação inicial.

Podemos perceber, diante desse contexto que a educação vivencia processos constantes de mudanças, o professor como responsável pela organização do ensino que mobilizará a aprendizagem, precisou acompanhar essas mudanças no ensino remoto. Essas reflexões são necessárias para que possamos registrar alguns desafios que foram impostos diante desse contexto emergencial e singular vivenciado na educação, especialmente, neste relato: na formação do futuro professor que ensinará matemática.

No entanto, como evidenciado nas avaliações também precisamos destacar as aprendizagens mobilizadas na organização do ensino do conceito de geometria que foram sistematizadas em um episódio com três cenas, que refletem sobre o conceito científico, a organização do ensino e o desenvolvimento infantil, considerados, a partir dos pressupostos teóricos orientadores adotados, como conhecimentos inerentes para a

prática pedagógica. Dessa forma, podemos afirmar que há indícios que a organização do ensino superior de uma disciplina de Ensino da Matemática II, pautado nos pressupostos da Atividade Orientadora de Ensino, mobiliza aprendizagens da docência, o que pode se constituir como uma possibilidade para (re)pensar a educação neste tempo que nos afeta – o mundo moderno e acelerado.

Referências

ARAÚJO, E. S. Atividade Orientadora de Ensino: princípios e práticas para organização do ensino de matemática. **RPEM**, v.8, n.15, p.123-146, 2019.

ASBAHR, F. S. F. **“Por que aprender isso, professora?”** Sentido pessoal e atividade de estudo na Psicologia Histórico-Cultural. 2011. 220 f. Tese (Doutorado em Psicologia) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

BOROWSKY, H. G. A Atividade Orientadora de Ensino como princípio do Clube de Matemática: caminhos para a formação docente. **Obutchénie. Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, v.4, n.2, p.509–533, 2020.

CEDRO, W. L.; NASCIMENTO, C. P. Dos métodos e das metodologias em pesquisas educacionais na teoria histórico-cultural. In: MOURA, M. O. (org.) **Educação Escolar e Pesquisa na Teoria Histórico-Cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017.

DAVIDOV, V. V. **Problemas no ensino desenvolvimental**: a experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia. *Educação Soviética*, n. 8, agosto. 1988.

LEONTIEV, A. N. Uma Contribuição à Teoria do Desenvolvimento da Psique Infantil. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. 11 ed. São Paulo: ícone, 2010.

LIMA, L. C.; MOISÉS, R. P. **Uma Leitura do Mundo**: forma e movimento. São Paulo: Escolas Associadas, 2002.

LOPES, A. R. L. V. **Aprendizagem da docência em matemática**: o Clube de Matemática como espaço de formação inicial de professores. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2009.

LOPES, A. R. L. V. Processos formativos e a aprendizagem da docência: alguns princípios orientadores. In: TREVISOL, M. T. C., FELDKERCHER, N., PENSIN, D. P. (org.). **Diálogos sobre a formação docente e práticas de ensino**. Campinas: Mercado das Letras, 2018.

LOPES, A. R. L. V.; MARCO, F. F.; ROOS, L. T. W. Do Espaço e das Formas ao Ensino de Geometria nos Anos Iniciais. In: CARNEIRO, R. F.; SOUZA, A. C.; BERTINI, L. F. (org.). **A Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: práticas de sala de aula e de formação de professores. Brasília: SBEM, 2018. (Coleção SBEM ; 11)

MOURA, M. O.; ARAÚJO, E. S.; SERRÃO, M. I. B. Atividade Orientadora de Ensino: fundamentos. **Linhas Críticas**, v.24, p.e19817, 2019.

MOURA, M. O. **A atividade de ensino como unidade formadora**. *Bolema*, v.12, p.29-43, 1996.

MOURA, M. O. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. In: BARBOSA, R. L. L. (Org.) **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores**. São Paulo: Editora UNESP, 2004. p. 257-284.

MOURA, M. O. *et al.* A Atividade Orientadora de Ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem. In: MOURA, M. O. (org) **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber livro, 2010.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1997.

POZEBON, S. **Formação de futuros professores na organização do ensino de matemática para os anos iniciais do ensino fundamental**: aprendendo a ser professor em um contexto específico envolvendo medidas. 2014. 195 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

SILVA, D. S. G. **A avaliação do movimento de ensinar e aprender matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2014. 118 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

RIGON, A., et al. Sobre o processo de humanização. In: MOURA, M. (org.) **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Campinas: Autores associados, 2010.

VIGOTSKII, L. S. Aprendizagem e Desenvolvimento Intelectual na Idade Escolar. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. 11 ed. São Paulo: Ícone, 2010.