



O *AprenderEnsinar* Geometria nos anos iniciais e o trabalho colaborativo no início da docência à luz da base de conhecimento para o ensino de Lee Shulman

Gislaine Aparecida Puton Zortêa¹ 

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, SP, Brasil

Klinger Teodoro Ciríaco² 

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Centro de Educação e Ciências Humanas (CECH), Departamento de Teorias e Práticas Pedagógicas (DTPP), São Carlos, SP, Brasil

Resumo

Compartilhamos encaminhamentos e resultados de um estudo de mestrado, defendido em maio de 2018, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP, Ilha Solteira), que objetivou compreender o *AprenderEnsinar* Geometria no início da docência por professoras integrantes de um grupo colaborativo. Para este texto, dado recorte do trabalho, tomamos como objeto de análise as aprendizagens de Paula uma professora participante do "Grupo de Práticas Colaborativas em Educação Matemática nos anos iniciais" (GPCEMai-UFMS). A abordagem metodológica é de natureza qualitativa, na modalidade da pesquisa-ação estratégica, em que procurou-se desenvolver práticas pedagógicas e despertar o olhar para relevância do desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos na perspectiva de Van Hiele. Sobre os resultados, articulamos recomendações da abordagem de aspectos e características/atributos definidores da Geometria com as bases de conhecimento para o ensino de Lee Shulman: o conhecimento pedagógico, específico e curricular de conteúdo. Em síntese, dada a experiência de colaboração vivenciada pela docente, é possível concluir que o estudo empreendido nas sessões de planejamento e elaboração de tarefas possibilitou compreender os princípios estruturadores do desenvolvimento do pensamento geométrico, os quais foram objeto de reflexão no compartilhar das ações no espaço do grupo.

Palavras-chave: Início da docência; Grupo colaborativo; Pensamento geométrico; Bases de conhecimento para o ensino.

Submetido em: 15/11/2020

Aceito em: 18/03/2021

Publicado em: 27/03/2021

¹ Mestra em Ensino e Processos Formativos pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS/UNESP). Professora da Rede Municipal de Educação Infantil de Naviraí, Mato Grosso do Sul (MS). E-mail: gi.zortea@outlook.com

² Doutor em Educação pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (FCT/UNESP), Presidente Prudente (SP). Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação (Acadêmico e Profissional) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Campo Grande (MS). Endereço para correspondência: Rodovia Washington Luís S/N KM 235. Jardim Guanabara. 13565905 - São Carlos, SP - Brasil. E-mail: klinger.ciriaco@ufscar.br

The *LearnTeaching* Geometry in the early years and the collaborative work at the beginning of teaching in the light of the knowledge base for teaching Lee Shulman

Abstract

We share referrals and results of a master's study, defended in May 2018, linked to the Postgraduate Program in Teaching and Formative Processes of the São Paulo State University "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP, Ilha Solteira), which aimed to understand AprenderEnsinar Geometry at the beginning of teaching by teachers who are members of a collaborative group. For this text, given the excerpt of the work, we take as object of analysis the learning of Paula a teacher participating in the "Group of Collaborative Practices in Mathematics Education in the early years" (GPCEMai-UFMS). The methodological approach is of a qualitative nature, in the form of strategic action research, in which it was sought to develop pedagogical practices and awaken the look at the relevance of the development of students' geometric thinking in Van Hiele's perspective. Regarding the results, we articulate recommendations on the approach of the aspects and characteristics / attributes that define Geometry with the knowledge bases for Lee Shulman's teaching: pedagogical, specific and curricular content knowledge. In summary, given the experience of collaboration lived by the teacher, it is possible to conclude that the study undertaken in the planning and task elaboration sessions made it possible to understand the structuring principles of the development of geometric thinking, which were the object of reflection in the sharing of actions in the space of the group.

Keywords: Beginning of teaching; Collaborative group; Geometric thinking; Knowledge bases for teaching.

La Geometría *LearnTeaching* en los primeros años y el trabajo colaborativo al inicio de la docencia a la luz de la base de conocimientos para la enseñanza de Lee Shulman

Resumen

Compartimos referencias y resultados de un estudio de maestría, defendido en mayo de 2018, vinculado al Programa de Posgrado en Procesos Docentes y Formativos de la Universidad Estadual de São Paulo "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP, Ilha Solteira), que tuvo como objetivo comprender AprenderEnsinar Geometría al inicio de la docencia por parte de profesores que son miembros de un grupo colaborativo. Para este texto, dado el extracto del trabajo, tomamos como objeto de análisis el aprendizaje de Paula una docente participante del "Grupo de Prácticas Colaborativas en Educación Matemática en los primeros años" (GPCEMai-UFMS). El enfoque metodológico es de carácter cualitativo, en forma de investigación acción estratégica, en la que se buscó desarrollar prácticas pedagógicas y despertar la mirada sobre la relevancia del desarrollo del pensamiento geométrico de los estudiantes en la perspectiva de Van Hiele. En cuanto a los resultados, articulamos recomendaciones sobre el abordaje de los aspectos y características/atributos que definen la Geometría con las bases de conocimiento para la enseñanza de Lee Shulman: conocimiento pedagógico, de contenidos específicos y curriculares. En resumen, dada la experiencia de colaboración vivida por el docente, es posible concluir que el estudio realizado en las sesiones de planificación y elaboración de tareas permitió comprender los principios estructurantes del desarrollo del pensamiento geométrico, que fueron objeto de reflexión en el compartir de acciones en el espacio de la grupo.

Palabras clave: Inicio de la docencia; Grupo colaborativo; Pensamiento geométrico; Bases de conocimiento para la docencia.

1. Introdução

A discussão presente no trabalho compartilhado neste texto representa excerto de uma investigação de mestrado, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos, vinculada à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – FEIS/UNESP (Interunidades) – na linha de pesquisa "Educação Matemática" intitulada "Conhecimentos 'de' e 'sobre' Geometria de duas professoras iniciantes no contexto de um grupo colaborativo" (ZORTÊA, 2018).

Buscamos compreender conhecimentos e práticas escolares de professoras que ensinam Matemática a partir de interações no contexto de um grupo colaborativo que teve como foco o compartilhamento das experiências de *AprenderEnsinar* Geometria na escola pública durante os primeiros anos da docência, como também promover situações de ampliação do repertório didático-pedagógico a partir da reflexão sobre a atuação nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Neste ambiente de colaboração, tanto professoras quanto pesquisadora buscaram a construção de uma identidade profissional na perspectiva de investigação participativa com vista à vertente emancipatória no campo da docência em Matemática, uma vez que a disciplina tem se constituído, nos últimos anos, o "calcanhar de Aquiles" devido a problemas ligados ao processo de ensino/aprendizagem e também da própria formação para o ensino dos conteúdos específicos, como ainda das dificuldades oriundas do período de iniciação à docência.

A problemática de pesquisa em que nosso trabalho se insere diz respeito à constatação de que existem dificuldades no trabalho pedagógico com a Geometria nos primeiros anos de escolarização (FONSECA et al., 2005), decorrentes tanto do processo de formação inicial em cursos de Pedagogia (PAVANELLO, 1993; ZAMBON, 2010) quanto das condições do trabalho docente.

Dado o contexto e a justificativa do estudo, o objetivo deste artigo é explorar um episódio de aula de uma professora iniciante (**Paula**) com o propósito de compreender suas aprendizagens e a mediação pedagógica a partir das contribuições do trabalho colaborativo do qual participou em seus primeiros anos de experiência profissional. Para tanto, estruturamos o trabalho em seções que buscam apresentar o referencial teórico, os pressupostos metodológicos, a descrição e análise dos dados produzidos e, por fim, as considerações finais com vista à compreensão de como as bases de conhecimento para o ensino de Shulman oportunizaram-nos refletir acerca do conhecimento específico, pedagógico e curricular em Geometria nas sessões do "Grupo de Práticas Colaborativas em Educação Matemática nos anos iniciais" (GPCEMai-UFMS).

2. Os primeiros anos da carreira e o desenvolvimento do pensamento geométrico nos anos iniciais sob a perspectiva das bases de conhecimento para o ensino de Shulman

Estudar professores iniciantes e os desafios presentes na estruturação de suas práticas pedagógicas têm sido objeto de muitas pesquisas nos últimos anos. Ao caracterizarem essa fase da vida docente, esses trabalhos trazem contribuições teórico-metodológicas para compreensão de como a iniciação profissional pode ser menos "traumática" (VEENMAN, 1984; HUBERMAN, 1995; FREITAS, 2002).

De acordo com Veenman (1984), são muitos os problemas que o professor encontra nessa fase de sua vida, dentre os quais o mais complexo refere-se ao "choque de realidade"³, sentimento decorrente das expectativas iniciais em relação à carreira e da realidade vivenciada nas escolas, ou seja, a diferença entre o que é visto durante a formação inicial e o que vivido efetivamente em sala de aula. Ao ingressar na carreira, o iniciante busca o equilíbrio para que possa "sobreviver" ao período conturbado do exercício da docência. Souza (2009) considera que é nesse começo que o professor se vê à mercê da sorte, sem ter com quem compartilhar suas dificuldades.

Em decorrência dessa realidade, a autora afirma ainda que, pelo fato de o professor recém-formado não ter experiência profissional, "[...] acaba apoiando sua prática em ações que vivenciou na época de estudante, reproduzindo a prática de seus antigos professores [...]" (SOUZA, 2009, p. 37). No caso do ensino de Matemática, essa reprodução acaba por contribuir para o fortalecimento de práticas profissionais que, de acordo com a literatura, contribuem para o abandono do ensino de Geometria pela falta de conhecimento específico do conteúdo. Nesse entendimento, o iniciante reforça modelos e práticas vivenciados por ele enquanto aluno da Educação Básica e, assim, os saberes mobilizados para a prática pedagógica reforçam um ensino pautado em técnicas e reproduções de estruturas que pouco contribuem para a formação do pensamento matemático e geométrico de seus alunos.

As primeiras experiências no ambiente escolar resultam em "[...] um período muito importante da história profissional do professor, determinando inclusive seu futuro e sua relação com o trabalho" (TARDIF, 2002, p. 84). O início da docência é marcado por algumas crises conforme discutimos anteriormente e, especificamente, em relação à Matemática, no curso de Pedagogia, objeto de reflexão deste tópico e campo de atuação profissional das professoras participantes da pesquisa, os aspectos de suas propriedades vêm sendo apresentados de maneira fragmentada e superficial, centrando-se mais na perspectiva de metodologias de ensino, renegando,

3 Na literatura existem divergências com relação à denominação desse momento. Logo, em uma ampla leitura acerca da temática, observamos autores que o denominam como "choque com a realidade", "choque de realidade", "choque da realidade" e/ou "choque com o real".

assim, o campo conceitual dos conteúdos matemáticos para segundo plano da formação (CURI, 2004).

Almeida e Lima (2012) esclarecem que na formação inicial de professores que ensinam Matemática é importante o domínio conceitual porque é por meio do conteúdo específico que o docente se instrumentaliza para o desenvolvimento tanto de seu trabalho quanto de habilidades/competências ligadas ao conhecimento matemático, requeridas pelos alunos e pela sociedade atual. Na visão das autoras, é com base na compreensão conceitual que o professor desenvolve melhor suas competências pedagógicas ao abordar os conceitos em sala de aula. Nessa perspectiva, é necessário considerar também "por que" e "para quem" ensinar.

Ao defender a importância da formação no conteúdo específico (o que ensinar) e a sua íntima articulação com o conteúdo pedagógico (como ensinar), consideramos que a licenciatura não pode abrir mão de discutir por que ensinar e para quem ensinar. Somente articulando esses elementos (o que ensinar, como ensinar, por que ensinar e para quem ensinar), a licenciatura dará, ao futuro professor, as condições mínimas necessárias para que ele desenvolva um trabalho com os saberes matemáticos que esteja em sintonia com as novas demandas que a sociedade vem exigindo da educação escolar (ALMEIDA; LIMA, 2012, p. 457).

É importante ressaltar que o conteúdo específico é a base para qualquer professor, pois é necessário se ter o domínio conceitual do conteúdo a ser ensinado. O pressuposto basilar de uma ação docente é compreender para si o que se propõe que o outro venha a aprender. Por esse motivo, torna-se importante pensar na assertiva de Almeida e Lima (2012) quando mencionam a necessária articulação entre as especificidades do conteúdo e os princípios pedagógicos para que se responda "o que" e "para quem" se ensina, uma vez que, dependendo do contexto, a prática pedagógica e a abordagem do conteúdo exigirão recursos e saberes diferentes, pois ensinar, por exemplo, Geometria para turmas de Educação Infantil é diferente de abordar essa área nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O autor norte-americano Shulman (1987) considera que o conhecimento do professor vai muito além do que apenas conhecer os conteúdos que irá ensinar. Desse modo, estabelece sete categorias que são constitutivas das bases para o ensino, dentre as quais compreensão, raciocínio, transformação e reflexão são aspectos basilares na incorporação destes conhecimentos à prática docente.

A partir da categorização deste pesquisador, enquadraremos nossa proposta de investigação em três tipos de conhecimentos, sendo eles trabalhados e problematizados no grupo constituído com professoras em início de carreira para o ensino de Geometria. Esses conhecimentos são: a) *conhecimento específico de conteúdo*; b) *conhecimento pedagógico de conteúdo*; e c) *conhecimento*

curricular de conteúdo. Tais conhecimentos, conforme aponta o autor, dizem respeito ao que o professor precisa saber para ensinar para uma classe.

2.1 *Conhecimento específico de conteúdo*

O que é conhecimento específico de conteúdo? Para Shulman (1987, p. 11), é a "[...] maneira do pensar que facilita a criação destas transformações, o desenvolvimento do raciocínio pedagógico [...]" ou "[...] quantidade e organização de conteúdo 'per se' na mente do professor". Ou seja, é visto como algo que o professor, ao menos em tese, já tem adquirido ao concluir a graduação e também pode ser chamado de conhecimento do conteúdo do objeto de estudo.

Entretanto, temos observado professores formados em Pedagogia, como é o caso das colaboradoras desta investigação, com lacunas conceituais em relação aos aspectos da Geometria, razão pela qual reiteramos a urgência da integração do conhecimento "de" e "sobre" essa área nos programas de formação inicial. Fonseca et al. (2005), ao discorrerem sobre questões para a formação de professores dos ciclos iniciais em Geometria, consideram que o objetivo central do processo de ensino/aprendizagem para o campo refere-se à percepção do espaço em que vivemos. Ao considerarmos esse objetivo e também que o espaço é tridimensional, a proposta de trabalho pedagógico basicamente implica observação e modelos de representação. Para a pesquisadora, o ensino e a aprendizagem dos alunos no ciclo inicial vão além do que é pontuado, tendo em vista que nessa fase é possível desenvolver noções de lateralidade e topológicas, além de desenvolver o raciocínio lógico. O aluno, ao aprimorar o pensamento geométrico, "[...] desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive" (BRASIL, 1997, p. 39).

De acordo com Felix e Azevedo (2015, p. 3), esse objetivo relaciona-se, mais especificamente no caso de alunos de 1º ao 5º ano, "[...] ao sentido de localização, reconhecimento de figuras, manipulação de formas geométricas, representação espacial e estabelecimento de propriedades". Esses tópicos envolvem casos relacionados à forma, à dimensão e à semelhança. No entanto, para os autores a:

Dimensão é um conceito matemático que não deve ser abordado na fase de alfabetização, nessa fase é apropriado trabalhar com noções de linhas, planos, superfícies e espaço evitando assim futuras dificuldades para os alunos. Semelhança está relacionada à noção de proporção; esse conceito também não deve ser trabalhado na fase de alfabetização, pois está diretamente ligada à forma das figuras geométricas e esta palavra forma é fonte de graves problemas de compreensão. Em geometria forma é um tipo especial de relação que há entre figuras semelhantes (FELIX; AZEVEDO, 2015, p. 3).

Assim, é nessa fase que a criança vai desenvolver noções de lateralidade como, por exemplo, direita e esquerda; noções topológicas como dentro e fora, em cima, embaixo, entre outras. Para adquirir esse tipo de conhecimento o aluno se utiliza do corpo e o professor que ensina Matemática nos anos iniciais precisa valorizar as experiências espaciais para favorecer a construção de modos de percepção e, conseqüentemente, representação do meio. Desse modo, o conhecimento específico do professor precisa perpassar processos para além da memorização de terminologias das figuras, será necessário o reconhecimento da presença dos objetos geométricos no ambiente, na experimentação ao propor trabalhos que impliquem construção geométrica, ou seja, buscar a Geometria fora de formas e figuras (MUNIZ, 2008).

2.2 *Conhecimento pedagógico do conteúdo*

Há dois tipos de conhecimento pedagógico, sendo eles: 1) conhecimento pedagógico geral e 2) conhecimento pedagógico de conteúdo. O primeiro dá suporte para o professor trabalhar qualquer disciplina. Ele está ligado ao conhecimento que o professor tem dos fundamentos da disciplina, bem como quais estratégias utiliza para planejar suas aulas que, de acordo com Batista (2012, p. 28), é "[...] um conhecimento que se refere às metas e objetivos do processo educacional". Já o segundo, o conhecimento pedagógico de conteúdo, diz respeito ao conhecimento para o ensino. De acordo com Shulman (1986, p. 8): "Representa a mistura de conteúdo e pedagogia em um entendimento de como tópicos, problemas e assuntos particulares são organizados, representados e adaptados para diversos interesses e habilidades dos alunos, e apresentados para instrução".

Grossman, Wilson e Shulman (1989, p. 3), afirmam que os "[...] professores não somente sabem o conteúdo como sabem coisas sobre o conteúdo que fazem possível o ensino efetivo [...]", ou seja, torna-se preciso saber o que ensinar e como ensinar. A ausência do conteúdo de Geometria tem trazido à tona o fato de que os professores não sabem os conteúdos com que estão lidando, por julgarem ser difícil ele acaba sendo "deixado" para o final do ano, quando não há mais tempo de explorá-lo e, ainda que o professor conheça os conteúdos, não é assegurado que ele consiga ensiná-lo de maneira efetiva.

Trataremos, portanto, acerca do como o professor ensina, abrindo espaço para entender como o aluno aprende. Para isso, trataremos da teoria de Van Hiele, que diz respeito a como se constitui o ensino e aprendizagem de Geometria. O autor coloca que para a criança desenvolver o pensamento geométrico ela passa por cinco níveis: 1) reconhecimento; 2) análise; 3) ordenação; 4) dedução; e 5) rigor.

O **reconhecimento** ou também chamado de visualização, permite que o aluno compare figuras com o que está à sua volta, buscando compreender, por exemplo, que uma janela é uma

representação de um quadrado, a lousa é uma representação de um retângulo, ou ainda que uma bola pode ser considerada representação de uma esfera e assim por diante. Desse modo, "Forma é importante e figuras podem ser identificadas pelo nome" (VAN HIELE, 1986 p. 33). Nesse momento, o aluno ainda não conseguiria comparar figuras com disposição diferente do que ele está habituado, ou seja, só reconheceria figuras se elas estiverem sempre dispostas no mesmo arranjo espacial.

No nível de **análise**, o aluno começa a perceber relação entre o sistema figural e suas propriedades. O autor aponta que é nesse momento que o aluno descobre propriedades e regras de como dobrar, medir e analisar as figuras, uma vez que já passou do primeiro nível e começa a ser capaz de definir ângulos.

O nível de **ordenação** ou também conhecido como **dedução informal**, diz respeito à construção da representação geométrica. Para Van Hiele (1986, p. 34), "O estudante opera realizando as relações entre a representação figural com o que há dentro de uma figura e entre figuras relacionadas". Para esse nível o autor afirma que há dois pensamentos: o primeiro diz respeito ao aluno compreender relações abstratas entre as figuras; o segundo, diz respeito a ele se utilizar da dedução para justificar o que observa. Assim, nesse nível o aluno é capaz de relacionar as figuras e ver em que se difere umas das outras.

É no quarto nível, **dedução formal**, que o aluno passa a compreender as propriedades das figuras, sendo capaz de combiná-las. Para Van Hiele (1986, p. 34):

O estudante prova teoremas deduzindo e estabelecendo inter-relações entre redes de teoremas. O aluno pode manipular as relações desenvolvidas no nível 3. (...) O raciocínio neste nível inclui o estudo da geometria como uma forma de sistema matemático ao invés de uma coleção de formas.

No último nível, **rigor**, o aluno desenvolve construções conceituais e assim consegue fazer abstrações. Ou seja: nesse nível já se tem o pensamento abstrato e é possível desenvolver atividades sem o uso do material concreto, por isso, "[...] os postulados ou axiomas tornam-se objeto de intenso escrutínio rigoroso. A abstração é primordial" (VAN HIELE, 1986, p. 35).

A partir do que verificamos anteriormente, é possível compreender melhor como pode se desenvolver o pensamento geométrico na criança. Dessa forma, será verificado a seguir como o professor utiliza o conhecimento pedagógico de conteúdo para desenvolver o trabalho com o aluno. O professor precisa saber o que irá ensinar. Por exemplo, saber Matemática e não saber como ensinar pode se tornar não significativo quando se é ensinado ao aluno. Para tanto, mobiliza-se o conhecimento pedagógico, ou seja, procura-se ensinar os conteúdos de maneira que a aprendizagem

ocorra. A esse respeito, Shulman (1986) afirma que o conhecimento pedagógico está ligado diretamente ao que o professor precisa saber para ministrar aula. É necessário que o docente busque recursos para ensinar seus alunos de forma diferenciada, conhecimento esse que é constituído ao longo da docência, tendo em vista que nesse posto de trabalho o aprimoramento da prática é constante e infundo. O conhecimento pedagógico de conteúdo do professor pode traduzir-se em caminhos/possibilidades de exploração do conteúdo específico a partir de eixos catalisadores de aprendizagens dos alunos, formas de visualização e relações mentais importantes ao pensamento geométrico quando experimentam materiais manipuláveis, por exemplo.

Ainda Shulman (1986) afirma que ao realizar seu trabalho, o professor está construindo novos conhecimentos, tendo em vista que ao preparar uma aula ele precisa estudar e buscar formas para ensinar seus alunos, mobilizando conhecimentos tanto pedagógicos quanto específicos de conteúdo, uma vez que ambos juntos promovem uma melhor funcionalidade. Portanto, o professor ao ter o conhecimento de conteúdo começa a desenvolver o conhecimento pedagógico do conteúdo; em outras palavras, ele transforma o conteúdo de modo que possa ser entendido de forma simples.

Assim, por exemplo, ao ensinar com materiais concretos como blocos lógicos pode utilizar-se de algumas atividades, tendo em vista que o tipo de recurso adotado tem grande utilidade para a aprendizagem do aluno. O recurso pedagógico pode ainda auxiliar a elaboração do raciocínio, haja vista que as abstrações são construídas progressivamente e, com isso, a criança organiza o pensamento, assimilando conceitos básicos (como forma, tamanho e espessura), além de realizar atividades mentais de seleção, comparação, classificação e ordenação. Shulman (1986, p. 14), expõe que o "[...] raciocínio pedagógico envolve um ciclo de atividades de compreensão, transformação, instrução, avaliação e reflexão".

Para trabalhar com os blocos lógicos o professor pode fazer uso de materiais manipuláveis, tanto estruturado quanto semiestruturado. O modelo de Van Hiele afirma que no primeiro nível é de extrema importância a utilização de materiais desse tipo, o que torna imprescindível ter contato com o objeto concreto, sendo importante deixar o aluno livre para manusear e conhecer o que está sendo trabalhado. Procedendo desse modo, possibilitam-se ao aluno a observação, a manipulação e a exploração dos objetos que, conseqüentemente, proporciona a formação de conceitos geométricos (MACIEL; MACIEL, 2010).

2.3 O conhecimento curricular de conteúdo

Na visão de Shulman (1986, p. 09-10), o conhecimento curricular "[...] é o conjunto de programas elaborados para o ensino de assuntos específicos e tópicos em um nível dado [e], a

variedade de materiais instrucionais disponíveis relacionados a estes programas". Esse tipo de conhecimento "[...] permite relação entre os conteúdos que foram ou que serão abordados nos próximos anos" (BATISTA, 2012, p. 31), levando em consideração a idade e o nível de conhecimento que o aluno demonstra, o professor terá condições para trabalhar seu conhecimento pedagógico e ampliar as possibilidades de aprendizagem. Shulman (1986) divide o conhecimento curricular em: **a)** conhecimento de currículo lateral; e **b)** conhecimento de currículo vertical. Para o autor, o conhecimento lateral destaca "[...] a habilidade do professor em relacionar o conteúdo de um dado curso ou lição aos tópicos ou questões que estejam sidos discutidos simultaneamente em outras aulas" (SHULMAN, 1986, p. 13). Já o vertical diz respeito "[...] à familiarização com tópicos e questões que foram e serão ensinadas na mesma área da disciplina durante os anos precedentes e posteriores na escola, e os materiais que fazem parte deles" (SHULMAN, 1986, p. 13).

Ao possuir o conhecimento curricular, o professor é capaz de justificar a presença da Geometria dentro da estrutura curricular, observando a relação desse conteúdo com os demais (GROSSMAN, 1990; VEAL; MAKINSTER, 1999). A partir desse entendimento, Graça (2001) afirma que o conhecimento curricular do conteúdo possibilita o professor elaborar propostas pedagógicas, levando em consideração os níveis de complexidade das atividades, sempre fazendo uso dos recursos didáticos que constam nos modelos curriculares.

Assim, o professor deve conhecer os recursos e os programas para trabalhar com os alunos. Notamos que embora o currículo coloque a necessidade do aluno aprender tais aspectos, o professor nem sempre tem conseguido transmitir esses conteúdos de forma adequada e satisfatória do ponto de vista da aprendizagem matemática. Em muitos casos, as escolas acabam por privilegiar mais o bloco de conteúdos "números e operações", corroborando com o abandono da Geometria.

3. Metodologia

Este estudo se inscreve no campo da pesquisa qualitativa em educação com um caráter descritivo-analítico por tratar-se de ações que envolvem a participação direta da pesquisadora no ambiente investigado (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Para o direcionamento e operacionalização do percurso da produção de dados, adotamos a pesquisa-ação estratégica (FRANCO, 2005). Essa tipologia de pesquisa parece-nos ser a mais adequada à experiência vivenciada na investigação descrita no trabalho, isso porque a pesquisadora visava o desenvolvimento de uma ação de cunho interventivo, pois almejava, tal como acredita-se ter conseguido, promover mudanças no modo de ver e pensar o ensino de Geometria na escola.

A opção por trabalhar com práticas colaborativas encontra respaldo na necessidade de tentar apoiar o professor em início de carreira na promoção de estratégias e práticas pedagógicas mais

autônomas, o que só seria possível com uma pesquisa propositiva, razão pela qual descartamos, desde o princípio, processos de observação da prática em sala de aula com vistas para a descrição da atuação das professoras. Optamos por trabalhar com o que elas fazem, os dilemas que vivem, as práticas das quais participam e das tramas que vão delineando os ritos da iniciação em uma profissão que tem em si o ensino como objeto de reflexão. Assim, encontramos na pesquisa-ação possibilidades de produção do conhecimento "com" as professoras e não de conhecimento "sobre" elas.

De acordo com Franco (2005, p. 489) a pesquisa-ação:

[...] é uma pesquisa eminentemente pedagógica, dentro da perspectiva de ser o exercício pedagógico, configurado como uma ação que cientificiza a prática educativa, a partir de princípios éticos que visualizam a contínua formação e emancipação de todos os sujeitos da prática.

Portanto, cabe acentuar que esse tipo de pesquisa busca a ação conjunta entre pesquisadores e os sujeitos do contexto pesquisado. No nosso caso, a inserção na carreira docente e as experiências profissionais das docentes com a Geometria, ao buscar fazer com que elas exerçam uma vertente crítico-reflexiva sobre o seu trabalho.

A pesquisa foi realizada no contexto "Grupo de Práticas Colaborativas em Educação Matemática nos Anos Iniciais – GPCEMai", um grupo colaborativo vinculado à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – *Campus* de Naviraí (UFMS/CPNV) – fundado em 2013, em decorrência do processo de elaboração da tese de seu coordenador Prof. Dr. Klinger Teodoro Ciríaco.

Em sua composição, o grupo, quando do momento da defesa de mestrado, era formado por 14 pessoas: 5 professoras dos anos iniciais, sendo duas iniciantes e três experientes; 2 mestrandas do Programa Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos da UNESP, Ilha Solteira/SP; 4 acadêmicas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, das quais duas realizaram o trabalho de conclusão de curso também no âmbito do GPCEMai; 2 coordenadoras pedagógicas; e 1 professor universitário. Dentre as integrantes do grupo, as colaboradoras do estudo foram as professoras iniciantes, uma vez que estas se enquadram no perfil e público-alvo da intenção de pesquisa que direcionamos a partir da implementação do projeto, sendo estas **Joana e Paula**, ambas licenciadas em Pedagogia, atuantes em turmas de 4º ano do Ensino Fundamental e com menos de 3 anos de experiência profissional. Contudo, neste artigo exploraremos um episódio de aula da professora **Paula** com o propósito de compreender suas aprendizagens e a mediação pedagógica a partir das contribuições do trabalho colaborativo, uma vez que a reflexão das cenas compartilhadas

de suas aulas cumpre o objetivo do artigo dentro do limite de laudas que temos para construir o diálogo com a temática.

As reuniões do grupo deram-se a partir da prática reflexiva sobre o ensino de Geometria e a dinâmica dessas interações caminhou tanto a partir do planejamento das professoras quanto da abordagem conceitual dada ao referido bloco de conteúdo. Para essa prática eram eleitas duas integrantes para mediar a discussão, posteriormente a isso era organizado pela pesquisadora o desenvolvimento de uma atividade para que as professoras pudessem elaborar um planejamento e, assim, desenvolvê-lo em sala de aula.

Os dados foram coletados por meio de registros de gravações em áudio das reuniões, entrevistas semiestruturadas (sendo um roteiro desenvolvido antes da constituição do grupo e outro ao final dos encontros), como também em notas no diário de campo da pesquisadora. Todas as informações coletadas foram transcritas para posterior interpretação em um diálogo com o referencial teórico. A coleta destes elementos fez parte de um amplo conjunto de dados que, quando cruzados, permitem perceber sentidos e significados contidos nas falas, diálogos e narrativas dos sujeitos envolvidos. Para que as reuniões pudessem ser organizadas de forma que atendessem às necessidades formativas das participantes, o material de leitura para as discussões foram sendo escolhidos à medida que os encaminhamentos do grupo foram acontecendo, pois nos encontros dividimos o tempo em dois momentos: a) leitura, discussão e apresentação de um texto teórico sobre Geometria em que as integrantes se responsabilizam por ler e elegem quem apresenta, encaminha e faz a mediação da leitura; e b) momento de planejamento das aulas a partir das contribuições do texto e do grupo em si.

Essa dinâmica ocorreu uma vez ao mês, sendo o dia um sábado destinado à formação em contexto, com discussão de texto, apresentação de uma forma de trabalho e planejamento. No sábado subsequente, as professoras retomavam, no período da manhã com a leitura e discussão novamente e, no vespertino, compartilhavam as experiências desenvolvidas em sala de aula com base no planejamento do encontro anterior e assim seguimos sempre retomando o ponto "a" e "b" mencionados.

No momento da retomada das reuniões com o GPCEM_{ai}, propomos aos participantes três formas de registro de suas aulas: **1)** registro fotográfico; **2)** videogravação; e **3)** narrativa escrita, sempre evidenciando aspectos do ponto de vista conceitual, pedagógico e curricular da Geometria. Optamos por dar liberdade para que as professoras iniciantes escolhessem a forma de registro, tendo em vista que "[...] diferentes abordagens oferecem oportunidades para o professor examinar a prática real de ensino, de forma a melhorar sua própria prática" (NARACATO; GRANDO, 2015, p. 74).

Em síntese, podemos entender que as pesquisas que, de certa forma, intervêm em um ambiente de trabalho buscam "[...] tentar novas coisas – e ver o que acontece [...]" (ROBSON, 1993, p. 78), como no caso trabalhado neste estudo, em que ocorreram a participação das professoras iniciantes no grupo com características de colaboração (FULLAN; HARGREAVES, 2000). A intenção foi promover um espaço de compartilhamento das experiências e um processo de ressignificação da prática em relação à Geometria.

4. O *AprenderEnsinar* Geometria no espaço do grupo colaborativo

Adotamos uma perspectiva da análise descritiva de um episódio de aula, uma vez que no ambiente do grupo existiram muitas experiências e a videogravação apresentou-se como dispositivo sinalizador do potencial do ambiente colaborativo, ou seja, um dado que não foi inicialmente um mecanismo de coleta de dados da pesquisadora, acabou se incorporando ao processo porque trouxe a compreensão de que em pesquisas desenvolvidas em grupos colaborativos, de acordo com Ciríaco (2016, p. 162), embora a videogravação não seja o objeto central do pesquisador, em sua análise, pode ser incorporada ao processo, pois torna-se aspecto "[...] basilar na medida em que as professoras iniciantes redesenharam o processo da colaboração e expuseram as práticas por meio do vídeo de suas histórias de aulas de Matemática". Sem dúvida, o fato sinaliza que não queremos aqui desencadear um movimento de apresentação dos encontros sequencialmente, haja vista que a aprendizagem da docência e dos conteúdos matemáticos não ocorre na perspectiva linear, mas sim, numa ação de "ir e vir", em que a base da reflexibilidade torna-se o objeto central do que se quer analisar em uma pesquisa e não a mera descrição das sessões com o grupo (CIRÍACO, 2016).

Isso posto, à medida que as sessões dos encontros foram avançando, percebeu-se um movimento crítico-reflexivo das integrantes do grupo em relação à própria atuação nas aulas de Matemática, especificamente, no ensino de Geometria, mesmo apresentando algumas limitações decorrentes do perfil de formação presente nos cursos de Pedagogia dos quais são egressas. Desse modo, muitas foram as vezes em que as docentes, não só as iniciantes, sentiram-se mais abertas à prática de gravar suas aulas e compartilhar fragmentos das cenas dos episódios.

Partindo das observações do envolvimento das duas professoras selecionadas para a pesquisa e, com base nas reuniões, escolhemos um episódio de uma aula para verificar como a prática de compartilhar os registros contribuiu para o processo do *AprenderEnsinar*.

Para isso, solicitamos que fosse elaborada uma sequência didática utilizando os níveis de raciocínio geométrico de acordo com uma das discussões em que refletimos sobre a teoria de Van Hiele, conforme poderemos analisar no caso de **Paula**.

Planejamento e cenas da aula da professora Paula

A aula desenvolvida por esta professora foi em uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública estadual. A proposta foi trabalhar com reconhecimento de linhas e curvas, cujos objetivos, recursos e direcionamento são destacados no quadro 1:

Quadro 1 – Planejamento da aula de Paula⁴.

NÍVEIS DE PENSAMENTO GEOMÉTRICO	OBJETIVO DO PLANO DE AULA	RECURSO UTILIZADO	O QUE IREI FAZER?
Reconhecimento	Reconhecer linhas curvas (fechadas, abertas, simples e não simples).	Data show, quadro branco e atividades.	Exibir em data show monumentos e obras de artes que utilizem de linhas retas, curvas, abertas, fechadas. Explorar o conhecimento prévio dos alunos. Ler o poema: "Linha Assanhada" de Carlos Jorge. No quadro explorar brevemente o conceito sobre o assunto.
Análise	Identificar e diferenciar reta e segmento de reta, linhas abertas, fechadas, curvas e retas.	Atividades xerocopiadas.	Explorar atividades de identificação das linhas, classificação e nomeação.
Dedução informal	Aplicar os conceitos de linhas e retas e realizar desenhos	Folhas A4, réguas e lápis de cor.	Realizar um desenho livre utilizando apenas linhas retas ou apenas linhas curvas.

Fonte: Zortêa (2018, p. 118).

A professora em sua aula também se pautou nos níveis de raciocínio geométrico de Van Hiele e percorreu sobre o objetivo que pretendia alcançar, os recursos utilizados e como iria ocorrer a aula:

⁴ Cumpre salientar que o quadro 1 refere-se ao planejamento da professora (inicialmente) e que não sofrera alteração em sua forma e conteúdo. Contudo, ao ser socializado no ambiente colaborativo do GPCEM^{ai}, este fora problematizado e ressignificado. O resultado do processo reelaboração e retomada deste após o episódio de aula compartilhado não é objeto de discussão deste artigo e, por essa razão, aqui fomos fiéis ao plano inicial de **Paula** e nos deteremos na apresentação e discussão dos processos de aprendizagens e mediação pedagógica, mesmo observando algumas inconsistências entre o diz o referencial teórico estudado e a aplicabilidade deste na docência da professora iniciante.

Quadro 2 – Descrição dos aspectos do vídeo de Paula.

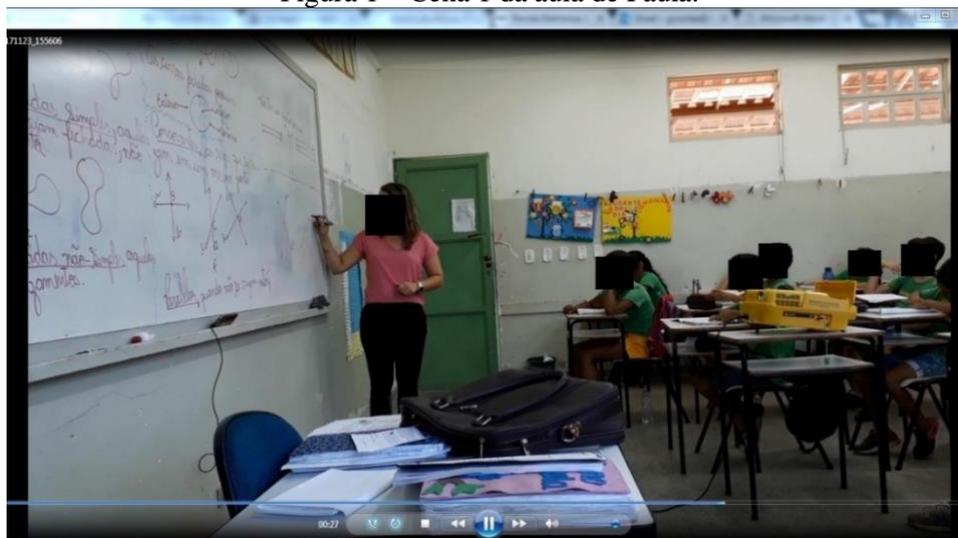
INTRODUÇÃO DO CONTEÚDO	RECURSO/MATERIAIS UTILIZADOS	DINÂMICA DA AULA	AVALIAÇÃO
Abordagem escrita e oral, apresentando as linhas por meio de figuras e fotos visualizadas pela projeção em data show ao demonstrar obras de autores tais como o poema "A linha assanhada" de Carlos Jorge. Pinturas como "A lua" de Tarsila do Amaral e "Ritmos de linhas negras" de Mondrian.	1.Data show; 2.História da linha assanhada; 3.Atividade impressa.	A professora nomeou as linhas, apresentou as características de cada uma delas, relacionou as linhas paralelas e congruentes com as ruas do bairro. Após isso, foram realizadas atividades xerocopiadas e passado como tarefa para casa que fizessem um desenho utilizando as linhas.	Ocorreu com base na interação verbal professora-alunos na medida em que, ao explicar, possibilitava a participação de todos.

Fonte: Zortêa (2018, p. 119).

Paula, ao apresentar a forma como planejou a aula, a partir dos fragmentos de 2 vídeos de aproximadamente 35 minutos cada, mostrou-se empenhada em trazer linhas abertas e fechadas, simples e não simples. Ao ser questionada como foi a experiência de planejar essa sequência didática, pontuou ter sido proveitosa, elaborou *slides* com diferentes pinturas para que os alunos observassem que existem obras que se utilizam de retas.

A seguir algumas cenas da aula de **Paula**:

Figura 1 – Cena 1 da aula de Paula.



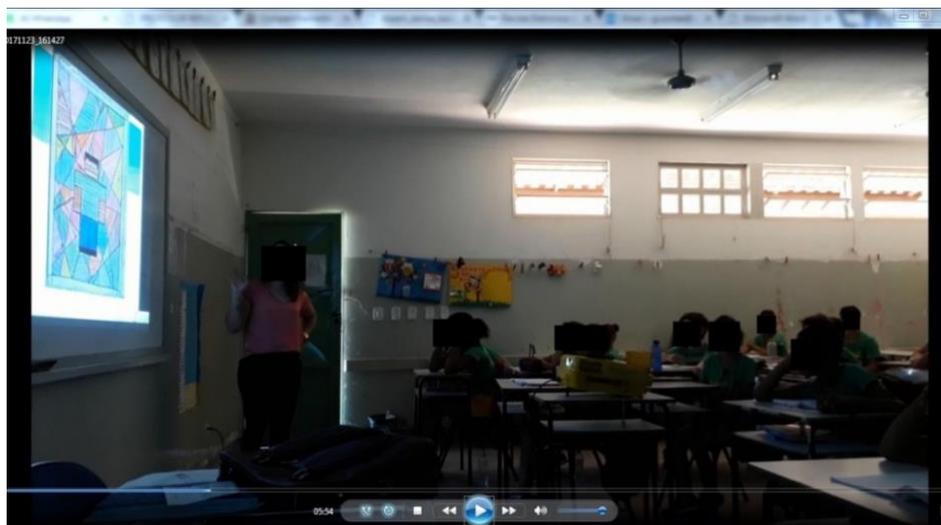
Fonte: Acervo de gravação da professora (2017).

Figura 2 – Cena 2 da aula de Paula.



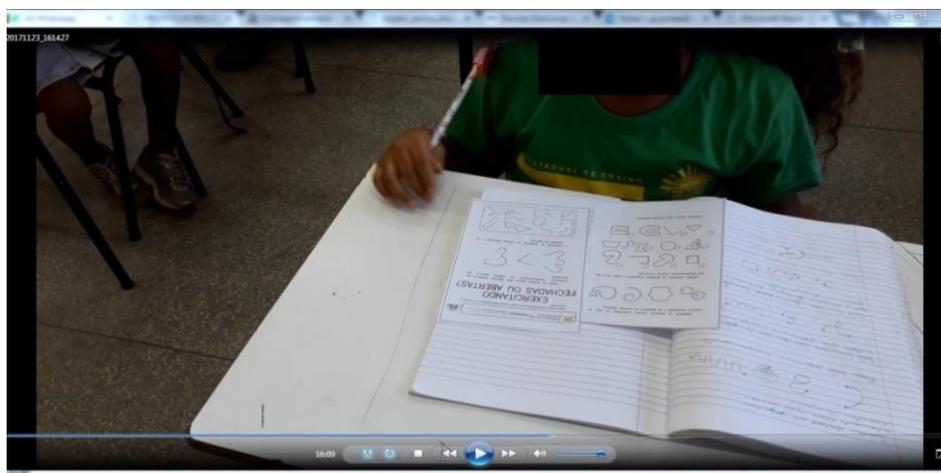
Fonte: Acervo de gravação da professora (2017).

Figura 3 – Cena 3 da aula de Paula.



Fonte: Acervo de gravação da professora (2017).

Figura 4 – Cena 4 da aula de Paula.



Fonte: Acervo de gravação da professora (2017).

Figura 5 – Cena 5 da aula de Paula.



Fonte: Acervo de gravação da professora (2017).

Ao ser questionada sobre como via sua postura em sala de aula, a partir da videogravação, **Paula** destaca:

Olhando agora até fico como espectadora dos alunos, por que quando você está dando aula, você não fica prestando tanta atenção neles, você fica [pensativa] ... visualizando a próxima fala, se alguém está brigando, se alguém está fazendo bagunça. (...) vendo o vídeo deu para perceber que eles sempre ficam na expectativa por algo novo. E aí depois me questionaram: 'ué professora e a aula de ontem, não vai continuar' (Professora Paula).

A partir dos fragmentos das cenas do episódio da aula de **Paula** para a análise no ambiente colaborativo, foi perceptível que a professora adotou várias das perspectivas que foram discutidas ao longo das sessões no ano de 2017. Sendo assim, algumas considerações sobre a videogravação e acerca de seu relato foram possíveis de se fazer: a) embora os alunos, pelas cenas, estejam numa posição mais passiva do ponto de vista de que não foram utilizadas atividades exploratórias com materiais manipuláveis na aula compartilhada, é possível ver a interação, envolvimento e participação ativa deles, o que nos leva a pensar que a aula de Matemática agora parece ocorrer em ambiente de comunicação das ideias matemáticas e levantamento de hipóteses pelos alunos, uma vez que, em vários momentos, a docente deu abertura à turma e foi questionando-os acerca dos conceitos trabalhados, dando exemplos e contraexemplos; b) abordou perspectivas da História da Matemática, tendência em Educação Matemática debatida no contexto do GPCEM anteriormente, como sendo importante para a compreensão de como determinados conceitos matemáticos surgiram e quais ideias práticas foram se consolidando até chegarmos aos processos de abstração; c) buscou refletir com o 4º ano a presença da Geometria no ambiente e alertou para a questão que as relações espaciais se constituem de grande relevância para a compreensão do posicionamento de pessoas e objetivos no mundo real.

As cenas compartilhadas demonstram um cenário de aula permeado pelo discurso matemático e por processos de ampliação do vocabulário geométrico, o que julgamos no grupo ser um dos objetivos do trabalho do professor dos anos iniciais: dar condições às crianças para que se instrumentalizem do ponto de vista do conhecimento específico ao conhecer termos e propriedades específicas da área que ensinamos, nesse caso linhas e curvas. Houve explicações da origem do nome da palavra "Geometria" (medida da terra), partiu-se, portanto, da História da Matemática para que compreendessem a presença dela no cotidiano e que os conhecimentos geométricos tiveram origem em atividade de produção de vida humana desde os primórdios, nos povos antigos. Ou seja: a Geometria foi se consolidando a partir da necessidade de compreender melhor o meio em que se vivia o homem.

Questionamentos do tipo: "*quando o bebê nasce, ele é colocado onde?*", "*Em seguida, pega a fita métrica e faz o que?*", compuseram o cenário da aula com o objetivo de, na perspectiva de **Paula**, fazer com que as crianças percebessem que a Geometria está presente na vida e, conseqüentemente, que relaciona-se diretamente com a medida, justificando adequadamente os pressupostos de Bittar e Freitas (2005) quando os autores afirmam que, nos anos iniciais, basicamente o trabalho com Medidas e Geometria poderiam ser a base para o ensino, uma vez que, é a partir dessas áreas que o professor pode trabalhar os demais conteúdos que tem de ensinar. Para o grupo, a aula demonstrou a incorporação de vários elementos que discutimos e estudamos ao longo do ano letivo de 2017.

Cumpramos salientar que essas ideias são básicas e que não fora o objetivo central da professora, mas devido à compreensão da necessidade de um currículo espiral, em que os conceitos se inter-relacionam, **Paula** apenas fez um retrospecto para situar a aprendizagem e o objeto que seria proposto à aprendizagem no 4º ano: linhas e curvas.

No texto utilizado para estudo do grupo, de autoria de Broitman e Itzcovich (2006), os autores pontuam que o conhecimento geométrico deve ser sistematizado para que o professor consiga compreender os conceitos para, posteriormente, ensiná-lo, ou seja, foi preciso que **Paula** entendesse sobre o que iria ensinar para que pudesse auxiliar seus alunos na tarefa. Ao trabalhar com linhas e curvas a professora demonstrou aspectos da aquisição do **conhecimento específico de conteúdo**. Aparentemente, ao que o vídeo revelou nas cenas, **Paula** se apropriou dos conceitos e conseguiu trabalhar com seus alunos sem dificuldades aparentes. Sua entonação de voz e o clima da gestão de classe perceptíveis na videogravação expuseram essa sensação ao grupo que avaliou seu trabalho de forma positiva, apontando apenas que os alunos poderiam ter sido mais instigados do ponto de vista dos materiais manipuláveis e/ou outro recurso de caráter mais exploratório. Foram apresentadas à turma linhas simples, não simples, aberta, fechada, interior e exterior. Durante a

apresentação, buscou utilizar em seu vocabulário a nomenclatura adequada para os termos propostos em seu planejamento, dado esse discutido corriqueiramente nos encontros do GPCEMai. Contudo, no que tange à especificidade, o grupo notou um equívoco conceitual quando **Paula** afirma, no episódio analisado, que uma linha pode ser considerada uma "reta" e, na verdade, se formos adentrar ao conteúdo específico, estaríamos tratando de segmentos de reta, pois uma reta é infinita. O segmento de reta pode ser demarcado a partir de pontos (A-B) e que ao serem unidos em pontos de intersecção, por exemplo, A-B-C-A, tornam-se figuras fechadas. Esses elementos foram demarcados na discussão do grupo ao observar a videogravação de **Paula** e partimos do princípio de que reta é um conjunto de pontos e que geometricamente ela pode ser representada por uma linha, conceito que fora objetivo da aula. Não podemos confundir as duas coisas, muito embora seus conceitos sejam próximos e complementares. **Paula** justificou-se ao expor que recorreu a essa argumentação, inicialmente, por querer fazer com que a turma percebesse que a representação da linha seria uma reta, não teria curvas e, talvez, estivesse aí o problema: a confusão dos conceitos. Alertou ainda que, ao ver o vídeo, conseguiu perceber o equívoco em suas explicações e que poderia ter afirmado que a reta é infinita, quando demarcamos limites seriam, então, segmentos.

Com a prática colaborativa instituída no grupo, buscou apoio durante o planejamento, no sentido de compartilhar metodologias que deram certo ou não, sanando as dúvidas das demais integrantes também. Nessa reunião, muitas foram as aprendizagens, a aula de **Paula** suscitou reflexões que mobilizaram os conhecimentos teóricos e metodológicos já explorados em sessões anteriores.

Em termos do **conhecimento pedagógico de conteúdo**, em sua apresentação foi possível verificar a adoção de exemplos e contraexemplos acerca dos conceitos explorados e que trabalhar linhas e curvas explorando obras de pinturas fora um demonstrativo do conhecimento pedagógico da professora. Percebeu-se aqui uma possibilidade de abordagem a partir da Arte, ou seja, ao trabalhar com linhas foi possível fazer uma relação com outros campos do saber, pois ao relacionar Matemática com coisas do cotidiano abre-se espaço para que o aluno gere atitudes positivas (MOARES; PIROLA, 2015). Esse tipo de abordagem parece ter sido um caminho feliz à constituição da aula, haja vista que com o uso desse material que seus alunos fizessem visualização das linhas, utilizando o primeiro nível do raciocínio geométrico mencionado por Van Hiele. Ao trazer as imagens (fotos) das obras apresentadas, o aluno tem a oportunidade de visualizar a presença do conceito explorado em uma aplicabilidade e, conseqüentemente, ao ter essa visualização, conseguirá avançar para o segundo nível que é a análise. Assim, ao observar a figura, ele estará analisando-as, princípio necessário para que desenvolva seu raciocínio.

Dadas as considerações expostas, é possível verificar nessa sessão do grupo que os encontros anteriores trouxeram suporte para que fosse possível amenizar as dificuldades no processo de aprender a ensinar Geometria e, sobre isso, **Paula** comenta ser preciso ainda mais dedicação de sua parte para que possa ter maior êxito em futuras abordagens deste conteúdo em sala de aula:

*Estudar um pouco mais, a respeito da (...) não só a nomenclatura, os conceitos! Por que realmente Geometria não é tão fácil assim, como a gente acha que é, é só trabalhar com imagens e desenhos e formas, não é só isso, e continuar trabalhando com esse raciocínio de utilizar termos da nossa vida, do cotidiano, porque eu acho que tem facilitado bastante esses exemplos, coloquei algumas obras para trabalhar isso (...) eu acho assim, depois do grupo eu passei a visualizar a questão da Matemática na nossa vida (**Professora Paula**).*

É notório que a professora está ciente de sua limitação ao falar sobre Geometria, compreende a complexidade que é ensiná-la para os alunos e, assim, observa a importância de trabalhar sobre essa temática a partir do contexto em que o docente realiza seu ofício: situado numa prática letiva. Tal abordagem faz-se preciso por tratar-se do campo curricular em que a Geometria se situa e em que é proposta na escola.

No campo do **conhecimento curricular de conteúdo**, foi apontado pelas demais integrantes que, por mais que atualmente, os livros e manuais de ensino tragam conceitos distribuídos ao longo das unidades de trabalho, a Geometria ainda é deixada para o fim do ano, justamente pela incompreensão de muitos professores. O ambiente do GPCEMai trouxe para as duas professoras iniciantes um alerta para se repensar o ensino e a redistribuição curricular dos conceitos ligadas à Geometria ao longo do ano letivo e a importância de realizar um trabalho pedagógico que transcenda o óbvio, para que não se faça "o mais do mesmo". A aula de **Paula** destacou ao grupo que, quando o professor compreende o que se ensina, em termos curriculares ele saberá o momento mais indicado para abordagem e garantirá maiores possibilidades de articulação do campo do conhecimento matemático com outras áreas, o que permitirá uma aprendizagem mais global e menos disciplinarizada dos conteúdos.

Finalizando a análise, o grupo avaliou o conteúdo proposto como complexo, mencionaram ser interessante a abordagem de **Paula**, ao mostrar que há linhas em obras de arte, sendo elencado por todas como algo imprescindível para a formação dos alunos: a inserção do vocabulário geométrico e da necessidade do professor se apropriar dele. **Paula** finalizou o compartilhamento de sua prática afirmando que no 4º ano eles aprendem muitos conceitos e que é preciso assimilá-los de maneira adequada para que não carreguem como herança dificuldades específicas para o 5º ano e assim reconheceu sua responsabilidade em garantir os direitos de aprendizagem de seus alunos.

Em síntese, *AprenderEnsinar* Geometria é trabalho que exige reflexão permanente pelo grupo e torna-se uma das possibilidades de contribuição ao desenvolvimento profissional dos professores em início de carreira, tendo em vista que ao compartilhar suas dúvidas foi e é possível sanar alguns anseios e fazer com que as profissionais se sintam mais seguras perante determinadas ações no campo dos conhecimentos específicos, pedagógicos e curriculares do conteúdo da matéria de ensino.

5. Considerações finais

Ao longo do artigo nos dedicamos ao propósito de relatar encaminhamentos e resultados de uma experiência de pesquisa-ação com professoras iniciantes no contexto de um grupo colaborativo e, para tanto, a título de ilustração das possibilidades e da aprendizagem da docência em Geometria, a prática pedagógica de **Paula** (uma professora iniciante) foi objeto de reflexão e análise. Ao longo da pesquisa, as bases de conhecimento para o ensino de Shulman foram fundamentais ao planejamento e organização do processo formativo instituído no contexto do "Grupo de Práticas Colaborativas em Educação Matemática nos anos iniciais" – GPCEMai, sendo as mais recorrentes os conhecimentos pedagógicos, específicos e curriculares da matéria.

O foco central das ações de gerenciamento deste processo foi compreender em que medida as interações, propiciadas pelo compartilhamento das práticas profissionais, contribuem para o aprender/ensinar durante os primeiros anos da docência. Assim, recorrer a problematização de estratégias de ensino que envolvem práticas de colaboração em contextos de formação docente pode trazer, ao professor que ensina Matemática, maior confiança para desenvolver-se na carreira, tanto no que tange ao conhecimento pedagógico quanto ao conhecimento específico de conteúdo, além de possibilitar o compartilhamento de práticas que visam o melhor entendimento para seus alunos a partir de uma abordagem real dos conhecimentos curriculares do conteúdo específico da matéria de ensino.

Com base nas reuniões e na dinâmica adotada para o compartilhar das ações (reflexão-ação-reflexão), alguns avanços foram perceptíveis na organização do trabalho pedagógico das professoras iniciantes participantes como, por exemplo, a confiança para demonstrar suas ações em sala de aula, apoio e respeito mútuo com base na interação com os partícipes do GPCEMai. De modo geral, as professoras iniciantes foram capazes de compreender a importância desse trabalho como forma de desenvolvimento do currículo escolar ao se apropriarem de elementos do conhecimento específico, pedagógico e curricular do conteúdo, o que verificamos com a prática pedagógica de **Paula**. O grupo agiu como um dispositivo motivador para todas as participantes (professoras em início de carreira, professores experientes, coordenadores e futuras professoras).

Além disso, a professora iniciante (foco da proposta) parece estar mais "aberta" às possibilidades de mudanças da prática, justamente por estar em uma fase de estruturação de seus conhecimentos e saberes da docência, o que permite afirmar que a iniciação profissional dos professores representa um momento rico e estratégico para práticas que visem trabalhar processos de mudança na atuação docente, trazendo a possibilidade de articular a Matemática com as outras áreas do conhecimento como, por exemplo, a Arte por meio da simetria. Portanto, foi possível notar que, ao ensinar Geometria, o docente pode trabalhar numa vertente interdisciplinar, tema que merece destaque em agendas de futuras investigações.

Sabemos que muitos são os desafios, que a caminhada de um estudo nestes moldes foi e é longa. Contudo, reafirmamos nosso compromisso político-social, enquanto professores e pesquisadores, quando do momento da constituição deste espaço de reflexão e tematização da prática: auxiliar este grupo a desenvolver-se em um campo de conhecimento em que precisam, ao mesmo tempo em que ensinam, aprender para transpor didaticamente os conteúdos. Essa é uma perspectiva de trabalho e de pesquisa que não nos vemos mais dissociados.

6. Referências

- ALMEIDA, M. B. LIMA, M. G. Formação inicial de professores e o curso de pedagogia: reflexões sobre a formação matemática. **Ciência e Educação**, Viçosa, MG, v. 18, n. 2, p. 451-468, 2012.
- BATISTA, C. M. de S. **Percepções e conhecimentos de professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental acerca do ensino de números e operações**. 2012. 148f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. INAM/UFMS. Campo Grande-MS. 2012. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/1834>. Acesso em: 10, jun. 2016.
- BITTAR, M.; FREITAS, J. L. M. de. **Fundamentos e metodologia de Matemática para os ciclos iniciais do Ensino Fundamental**. 2. ed. Campo Grande MS: Ed. UFMS, 2005.
- BRASIL, Ministério da Educação e Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 23, jul. 2016.
- BROITMAN, C.; ITZCOVICH, H. Geometria nas séries do Ensino Fundamental: problemas de seu ensino, problemas para seu ensino. In: PANIZZA, M. **Ensinar Matemática na Educação Infantil e nas Séries Iniciais**: análise e propostas. 2006. p. 169-188.
- CIRÍACO, K. T. **Professoras iniciantes e o aprender a ensinar Matemática em um grupo colaborativo**. 2016. 334f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". FCT/UNESP. Presidente Prudente-SP. 2016. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/139512/ciriaco_kt_dr_prud.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 15, set. 2016.

- CURI, E. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos.** 2004. 278f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. PUC/SP. São Paulo-SP. 2004. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Tese_curi.pdf. Acesso em: 5, abr. 2016.
- FELIX, E. AZEVEDO, A. J. de. Geometria: como trabalhar os conceitos geométricos nas séries iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Científica de Ciências Aplicada da FAIP**, Marília, p. 1-14, 2015. Disponível em: http://faip.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/5IUql47VQIzMdeH_2015-5-18-22-1-56.pdf. Acesso em: 10 maio 2017.
- FONSECA, M. da C. F. R.; LOPES, M. da P. L.; BARBOSA, M. das G. G.; GOMES, M. L. M.; DAYRELL, M. M. S. S. **O ensino de Geometria na Escola Fundamental: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais.** Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- FRANCO, M. A. S. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, set./dez. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a11v31n3.pdf>. Acesso em: 13, mar. 2017.
- FREITAS, M. N. C. Organização escolar e socialização profissional de professores iniciantes. **Cadernos de Pesquisa**. n. 115, p. 155-172, março/2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cp/n115/a06n115.pdf>. Acesso em: 23, fev. 2016.
- FULLAN, M.; HARGREAVES, A. **A escola como organização aprendente: buscando uma educação de qualidade.** 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- GRAÇA, A. B. S. O conhecimento pedagógico do conteúdo: o entendimento entre a pedagogia e a matéria. In: GOMES, P. B.; GRAÇA, A. B. S. (Org.). **Educação física e esporte na escola: novos desafios, diferentes soluções.** Porto: FCDEF/UP, 2001. p.107-120.
- GROSSMAN, P. L. **The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education.** New York: Teachers College Press, 1990.
- GROSSMAN, P. L., WILSON, S. M.; SHULMAN L. S. Teachers of Substance: subject matter knowledge for teaching. In: REYNOLDS, M. C. (Ed.). **Knowledge base for the beginning teacher.** New York: Pergamon Press, 1989. p.23-36.
- HUBERMAN, M. **O ciclo de vida profissional dos professores.** In: NÓVOA, A. Vidas de professores. Porto: Porto, 1995. p.31-61.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.
- MACIEL, E. M. de M.; MACIEL, A. de M. A Geometria nos palitos de fósforo e canudos. In: **Anais... X Encontro Nacional de Educação Matemática – X ENEM.** 2010, Salvador: BA, 2010. p.1-6. (CD-ROW).
- MORAES, M, S, S. PIROLA, N. A. Atitudes positivas em relação à Matemática. In: BRASIL, Ministério da Educação. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa.** Alfabetização

- matemática na perspectiva do letramento. Caderno 07. Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão. Brasília, DF: MEC, SEB, 2015. p.62-72.
- MUNIZ, C. A. Explorando a Geometria da orientação e do deslocamento. In: BRASIL, Ministério da Educação. **Programa Gestão da Aprendizagem Escolar - Gestar II. Matemática: Caderno de Teoria e Prática 6 - TP6: Matemática nas migrações e em fenômenos cotidianos.** Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2008. p.93-102.
- NACARATO, A.; GRANDO, R. A análise de aulas videogravadas como prática de formação professores que ensinam Matemática. In: POWELL, A. B. (Org.). **Métodos de pesquisa em Educação Matemática: usando escrita, vídeo e internet.** Campinas: Mercado de Letras, 2015. p.61-94.
- PAVANELLO, R. O abandono do ensino de geometria no Brasil: causas e conseqüências. **Zetetiké**, Campinas, ano1, n. 1, p. 7-17, 1993. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646822>. Acesso em: 13, dez. 2017.
- ROBSON, Colin. **Real world research.** Oxford: Blackwell, 1995.
- SHULMAN, L. **Conhecimento e ensino: bases da nova reforma.** Professores, Ensino e Formação de Professores, (Teachers, Teaching and Teacher Education), 1986.
- SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, n. 1, 1987. Disponível em: <https://meridian.allenpress.com/her/article-abstract/57/1/1/31319/Knowledge-and-Teaching-Foundations-of-the-New?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 1, out. 2016
- SHULMAN, L. S.; WILSON, S.; RICHERT, A. E. 150 ways of knowing: representations of knowledge in teaching. In: CALDERHEAD, J. (Ed.). **Exploring teachers' thinking.** Grã-Bretanha: Cassell Educational Limited, 1987. p.104-124.
- SOUZA, D. B. de. Os dilemas do professor iniciante: reflexões sobre os cursos de formação. **Revista Multidisciplinar da Uniesp Saber Acadêmico.** [S. l.], n. 8, 2009. Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/view/14833434/os-dilemas-do-professor-iniciante-reflexoes-uniesp>. Acesso em: 20, maio 2016.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 2ª. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.
- VAN-HIELE, P. M. **Structure and Insight.** Orlando: Academic Press, 1986.
- VEAL, W. R.; MAKINSTER, J. G. Pedagogical content knowledge taxonomies. **Electronic Journal of Science Education**, Reno, v. 3, n. 4, p. 1-16, 1999. Disponível em: <http://wolfweb.unr.edu/homepage/crowther/ejse/vealmak.html>. Acesso em: 14 jun. 2017.
- VEENMAN, S. Problemas percebidos de professores iniciantes. **Review of Educational Research**, [S. l.], v. 54, n. 2. p. 39-68.1984.
- ZAMBON, A. E. C. **A Geometria em cursos de Pedagogia da região de Presidente Prudente-SP.** 2010. 186f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – FCT/UNESP. Presidente Prudente/SP. 2010. Disponível em:

https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/92306/zambon_aec_me_prud.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 20, mar. 2017.

ZORTÊA, G. A. P. **Conhecimentos "de" e "sobre" Geometria de duas professoras iniciantes no contexto de um grupo colaborativo**. 2018. 152f. Dissertação (Mestrado em Ensino e Processos Formativos) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – FEIS/UNESP. Ilha Solteira-SP. 2018. Disponível em:
https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/154335/zortea_gap_me_ilha.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 15, out. 2020.