



FORMAÇÃO CONTINUADA: UMA PROPOSTA DE PRÁTICA INVESTIGATIVA E INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA

CONTINUING EDUCATION: A PROPOSAL FOR AN INVESTIGATIVE AND INTERDISCIPLINARY FOR THE TEACHING OF FLAT GEOMETRY

DOI: <http://dx.doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2018.v3.n1.p75-90.id191>

Fabio Caires de Oliveira

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (UNEMAT)

Docente Formador (CEFAPRO-Matupá)

fabiocaires10@hotmail.com

Arlete Tavares Buchardt

Mestra em Crítica Textual (UFBA)

Docente Formadora (CEFAPRO-Matupá)

atbuchardt@gmail.com

Resumo: A formação continuada tem se tornado imprescindível para suprir as fragilidades evidenciadas no processo de ensino de diferentes áreas. Para isso o professor necessita se atualizar continuamente e buscar novas estratégias didático-metodológicas que possam favorecer o ensino e a aprendizagem do estudante contemporâneo. Assim, pretende-se, neste trabalho, analisar os saberes docentes mobilizados, mediante o desenvolvimento de uma atividade investigativa, inicialmente proposta para o ensino de Matemática e Língua Portuguesa, junto a um grupo de docentes de uma escola urbana da rede estadual de Mato Grosso. Para tal recorremos a Ponte, Brocardo e Oliveira (2006); Smole e Diniz (2012). A metodologia adotada situa-se dentro do paradigma qualitativo caracterizado como uma pesquisa participante. Os dados foram produzidos por meio da observação participante, relato oral e escrito, áudio e fotos coletadas durante a realização da oficina. Os resultados indicaram que o uso de materiais manipulativos, associado a atividades investigativas, constitui-se como alternativa metodológica em potencial para o ensino e aprendizagem de Matemática, amplia as possibilidades de trabalho interdisciplinar facilitando o envolvimento e a construção de conhecimentos matemáticos e linguísticos de forma lúdica e agradável, repercutindo na formação docente dos profissionais da unidade escolar.

Palavras-chave: Ensino de geometria; Formação Continuada; Materiais manipulativos.

Abstract: Abstract: Continuing education has become essential to overcome the weaknesses evidenced in the teaching process of different areas. For this, the teacher needs to continually update and seek new didactic-methodological strategies that may favor the teaching and learning of the contemporary student. The aim of this work is to analyze the mobilized teachers' knowledge through the development of an investigative activity initially proposed for the teaching of Mathematics and Portuguese Language, together with a group of teachers from an urban school in the state of Mato Grosso. To do so, we used the bridge, Brocardo and Oliveira (2006); Smole and Diniz (2012). The adopted methodology is located within the qualitative paradigm characterized as a participant research. The data were produced through participant observation, oral and written reports, audio and photos collected during the workshop. The results indicated that the use of manipulative materials, associated to investigative activities, is a potential methodological alternative for teaching and learning Mathematics, extends the possibilities of interdisciplinary work facilitating the involvement and construction of mathematical and linguistic knowledge of form playful, reflecting on the teacher training of the professionals of the school unit.

Keywords: Geometry teaching; Continuing Education; Manipulative materials.



1 INTRODUÇÃO

O mundo contemporâneo, permeado por diversas tecnologias, vive em constantes transformações. O que ontem era novidade, inovação, rapidamente se torna obsoleto devido às evoluções das tecnologias digitais. Com apenas um clique pode-se ter acesso a todo conhecimento construído pela humanidade, vive-se na era da informação, da globalização, da acessibilidade tecnológica, da aproximação, já não existem distâncias físicas e/ou geográficas, pois as tecnologias, as redes sociais, os meios de comunicação propiciam informações e contatos em tempo real independente das distâncias físicas, geográficas.

A escola contemporânea, principalmente a educação pública, precisa garantir o acesso ao conhecimento, à inclusão digital, bem como desenvolver novas estratégias didático-metodológicas que auxiliem no desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes.

As demandas de ensino e aprendizagem têm exigido dos docentes atualização constante, desse modo, a formação continuada tem ganhado espaço e importância entre os educadores. É nesse processo que o professor vive o movimento de reflexão sobre sua prática, problematizando-a, investigando-a, conseqüentemente produzindo conhecimentos. Isso mostra como é importante fazer análise intencional da prática docente, problematizando os resultados obtidos no decorrer desse processo.

Ainda a respeito da experiência docente de análise da própria prática é interessante pensá-la como momento de parada para olhar, escutar, sentir, e, como diz Larrosa (2002), fazer tudo isso mais devagar, passando ainda pelo processo de renunciar a opiniões estabelecidas, de suspender os procedimentos automáticos no processo das ações, aprendendo a escutar o outro num movimento silencioso de encontro, pois a experiência se constitui nas vivências pelas quais as pessoas passam, em tudo que lhes acontece e que lhes chama a atenção, movimentando os saberes docentes no sentido de análise das narrativas da ação pedagógica.

Ao considerar a produção dessas narrativas ou relatos de formação como uma fonte de saberes em potencial para a formação inicial ou continuada, percebe-se o potencial significativo delas para propiciar a compreensão quanto às possibilidades de desenvolver o ensino e de perceber os desafios envolvidos na formação docente (TEIXEIRA, et al., 2010).

Estes desafios encontrados no exercício da docência têm provocado os educadores no que diz respeito à construção de novas estratégias pedagógicas que possam contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de diferentes áreas e que acompanhem a evolução social e tecnológica vivenciada pelos estudantes.



Todavia, algumas fragilidades em relação à aprendizagem ainda permanecem, pois, os níveis de proficiência dos alunos, a nível de Brasil e Mato Grosso, em Língua Portuguesa e Matemática, segundo as avaliações de 2015, estão aquém do desejado, às vezes até do mínimo, como se pode comprovar pelos dados apresentados no Quadro 1:

Quadro 1 - Comparativo de proficiência de Matemática e Língua Portuguesa

Unidade da Federação	Proficiência média (5º ano EF)		Proficiência média (9º ano EF)		Proficiência média (3ª ano EM)	
	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática
Brasil	7,6	9,3	1,5	5,8	7,1	7
Mato Grosso	5,5	5,9	2,4	7,5	4,1	3,2

Fonte: Diretoria de Avaliação da Educação Básica – DAEB/INEP 2015

Outros dados de avaliações diagnósticas realizadas pelas escolas, simulados e a Prova Brasil 2015 revelam algumas fragilidades que envolvem o ensino de Matemática e Língua Portuguesa em escolas atendidas pelo Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica (CEFAPRO) de Matupá/MT. Considerando tal contexto, percebe-se a necessidade de rever algumas temáticas/conteúdos de Matemática, entre eles, geometria plana e conceitos básicos relacionados. Em Língua Portuguesa as fragilidades concentram-se na dificuldade de leitura e interpretação, especialmente na construção de inferências e na leitura de imagens.

Diante de tal demanda, a formação continuada desenvolvida na escola buscou criar espaços formativos capazes de construir, analisar e aplicar atividades investigativas com materiais manipulativos enquanto alternativa para o ensino de Matemática e Língua Portuguesa a partir de uma abordagem interdisciplinar. Visto que a integração entre as disciplinas busca a construção de estratégias de ensino que não se limitam apenas à abordagem de conceitos matemáticos inicialmente explorados, mas à construção do conhecimento de diferentes áreas/disciplinas envolvidas.

Lima e Nacarato (2009) enfatizam que a pesquisa da própria prática possibilita a transformação e a apropriação de novos saberes. Ainda defendem que a pesquisa dos professores da escola básica desenvolve a percepção em relação aos conhecimentos mobilizados durante o desenvolvimento das ações pedagógicas, propiciando sua ressignificação, ampliando as contribuições acadêmicas e a construção de políticas públicas de educação consistentes com a demanda e o contexto educacional atual, entre elas a de formação continuada de professores.



Assim, este artigo constitui uma investigação da prática docente, buscando analisar o processo de construção e mobilização de saberes profissionais construídos a partir das vivências de um grupo de educadores de uma escola urbana da rede estadual de ensino em Peixoto de Azevedo-MT, mediante o desenvolvimento de uma atividade investigativa proposta para o ensino de Matemática e Língua Portuguesa.

2 FORMAÇÃO CONTINUADA: POSSÍVEL CAMINHO PARA O APERFEIÇOAMENTO DA PRÁTICA

A formação continuada se constitui como principal agente transformador da sociedade pelos caminhos da qualidade da educação. É fator relevante, possibilita o aprofundamento dos conhecimentos mediante a imersão em momentos de reflexão e ação sobre a prática. Nesse sentido é que se percebe a formação continuada como uma prática que necessita ser contínua, permanente, sempre inacabada (IMBERNÓN, 2009).

Sabe-se que o profissional se constrói e se constitui professor num processo dinâmico, rico em experiências e interações que propiciam o domínio de capacidades e habilidades específicas para melhor exercício da docência, tornando-se, dessa forma, um profissional competente, detentor de processos teóricos e metodológicos imprescindíveis.

Segundo Day (2001) esse processo vai ainda além, a formação continuada contempla todas as experiências de aprendizagem as quais são revistas, renovadas e ampliadas com o objetivo de fortalecer o ensino, é preciso ser um aprendiz permanente. Ainda de acordo com este autor, é necessário que a formação seja significativa e proporcione reflexões sobre a prática, segundo o contexto local.

Teixeira et al (2010) ressaltam que há riqueza de saberes nas experiências dos docentes que se colocam como seres inconclusos, num processo de aprendizagem permanente sobre si, sua profissão, sua prática educativa, buscando, no processo histórico de vivências profissionais, ressignificar a própria prática, mediante a superação dos desafios encontrados no caminho da experiência docente.

Considerar o espaço escolar e seus entornos no processo de ensino e aprendizagem e no percurso da formação continuada é de fundamental relevância, pois a construção do conhecimento se dá mediante a interação com os espaços de vivências, constituindo-se estes em espaços de aprendizagem. Nessa perspectiva, é importante considerarmos o contexto contemporâneo social e educacional centrado nas tecnologias digitais e em atividades investigativas.



Isso conduz a uma formação continuada que necessita contemplar o acesso e o uso das tecnologias digitais, o uso de materiais manipulativos, estratégias dinâmicas de ensino, dentre outros, a fim de atender a demanda educacional emergente dos *nativos digitais*¹.

Conforme pontuado por Ponte, Brocardo e Oliveira, (2013), pensar a formação continuada do professor é fundamental, visto que os docentes precisam acompanhar as mudanças no cenário educacional, as quais relacionam-se com concepções de educação e ensino capazes de melhor atender as necessidades vigentes e contribuir para que a construção de conhecimentos possa se dar através de um processo dinâmico, envolvente e participativo por parte dos estudantes. Aspectos esses, muitas vezes não contemplados pela formação inicial.

2.1. ATIVIDADES INVESTIGATIVAS E O ENSINO DE MATEMÁTICA COM MATERIAIS MANIPULATIVOS

O ensino por investigação, também descrito como investigação matemática é pouco explorado no ensino de Matemática, todavia é apontado por alguns autores como Ponte; Brocardo e Oliveira, (2006); Meneghetti; Redling, (2010); Ghelli, Santos e Oliveira, (2015) como uma alternativa que pode auxiliar os docentes ao abordarem diversos conteúdos no Ensino Fundamental e Médio. Tendo em vista que o ensino por investigação possibilita a troca de experiências e pode ampliar as estratégias de investigação e construção de conhecimentos/conceitos de diferentes áreas junto aos estudantes e/ou professores.

As atividades de natureza investigativa no ensino de Matemática propostas por Ponte, Brocardo e Oliveira (2006) levam em consideração três fases de desenvolvimento. Na primeira fase da investigação apontam a necessidade dos envolvidos terem claro o papel que devem desempenhar durante a atividade investigativa, vista a pouca familiaridade dos envolvidos com a proposta, a qual geralmente parte de uma questão problemática relevante a ser estudada e resolvida pelo grupo. A segunda caracteriza-se pelo trabalho em grupo, sendo o docente o mediador do processo investigativo, nessa fase a exploração e formulação de hipóteses e conjecturas podem direcionar a construção de uma solução para a situação explorada.

Ponte, Brocardo e Oliveira (2006) ponderam sobre a importância do registro dos alunos nessa fase de construção de novos conhecimentos. A última fase dedica-se à apresentação dos resultados e discussão com os demais colegas da turma sobre os processos que levaram a uma construção e/ou aprendizagem de conceitos envolvidos ao longo da investigação realizada. Assim, o que se propõe é um ensino por investigação que facilite a apropriação de conceitos

¹ Termo cunhado por Marc Prensky no artigo “Nativos digitais, imigrantes digitais”, 2001.



científicos a partir de abordagens contextualizadas capazes de promover a participação ativa dos diferentes envolvidos, ou seja, professores e estudantes (CAMPOS; NIGRO, 1999).

Ao considerar os pressupostos da aprendizagem significativa de David Ausubel, descrita por Moreira e Masini (2001), compreende-se que o aluno é o verdadeiro agente responsável por seu processo de aprendizagem, sendo esta construída a partir das relações existentes entre a estrutura cognitiva dos alunos e o novo conhecimento. Nesse processo, a motivação para aprender também se faz necessária a fim de contribuir no sentido de evitar a construção de aprendizagem mecânica e memorística. Tais aspectos podem ser amenizados com a adoção de estratégias de ensino que levem em consideração o envolvimento e a participação ativa dos estudantes na construção de novos saberes.

Nessa perspectiva, o desenvolvimento de atividades exploratórias surge como “um poderoso instrumento para aquisição de novos conhecimentos porque a motivação para explorar, descobrir e aprender está presente em todas as pessoas de modo geral” (SMOLE; DINIS, 2012, p. 11).

Desse modo, é importante propor situações de ensino que levem a essa predisposição em aprender, isso também exige dos discentes uma postura mais ativa na elaboração e reorganização dos conhecimentos (significados) construídos (MOREIRA; MASINI, 2001).

A construção de estratégias diversificadas de ensino tem sido apontada como alternativa para os desafios encontrados no ensino de diferentes áreas. O ensino de Matemática com materiais manipulativos tem sido considerado como uma das possibilidades didático-pedagógicas à disposição dos docentes no processo de ensino.

Tal interesse apoia-se na ideia de que os materiais didáticos podem ser úteis à medida que provocam a reflexão por parte das crianças, de modo que elas possam aprofundar e ampliar os significados que constroem, mediante a participação nas atividades de aprendizagem propostas com esses materiais durante o processo de ensino (SMOLE; DINIS, 2012).

Ainda se defende que o uso de materiais manipulativos pode ser instrumento capaz de auxiliar tanto “o professor quanto o aluno, na compreensão e apropriação de conceitos matemáticos” (GHELLI; SANTO; OLIVEIRA, 2015, p. 1).

A esse respeito, cabe observar que de nada adiantam materiais manipulativos e/ou didáticos “na sala de aula se eles não estiverem atrelados a objetivos bem claros e se seu uso ficar restrito apenas à manipulação ou ao manuseio que o aluno quiser fazer dele” (SMOLE; DINIZ, 2012, p. 11).



Assim, defende-se que os recursos manipulativos desempenham papel importante enquanto aliados do ensino, todavia “devem ser abandonados pelo aluno na medida em que ele aprende” (SMOLE; DINIZ, 2012, p.20). O processo de construção do conhecimento pode ser potencializado, à medida em que tais recursos, associados a atividades investigativas, instigam os discentes a realizarem a construção ou reconstrução de novos significados, até então não observados.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A abordagem proposta por este artigo caracteriza-se como uma pesquisa participante, a qual se apoia em uma abordagem qualitativa de análise dos dados. A esse respeito argumenta-se que a abordagem qualitativa deve ser realizada quando se busca “compreender a perspectiva dos participantes sobre os fenômenos que os rodeiam, aprofundar em suas experiências, pontos de vista, opiniões e significados” (SAMPIERI; CALLADO; LUCIO, 2013, p. 376).

Como procedimento adotou-se a observação participante, tendo como instrumentos de produção de dados: câmera digital (aparelho celular), gravador mp3 para registro de áudios, representação artística (desenho) e um formulário para elaboração do relato individual dos participantes.

A análise dos dados produzidos apoiou-se na triangulação, defendida por Goldenberg (2012), Araújo e Borba (2012) como um procedimento metodológico capaz de propiciar maior conhecimento sobre a questão em estudo, assim como aumentar a credibilidade da pesquisa. Tendo em vista que a análise realizada a partir de diferentes instrumentos de produção de dados amplia as possibilidades de descrição e compreensão dos aspectos investigados.

Essa investigação da prática foi desenvolvida junto ao Projeto de Formação Continuada na Escola (PEFE), em meados do mês de outubro de 2017 a partir da execução de uma oficina pedagógica realizada com os docentes da unidade escolar (nove) de diferentes áreas, aqui denominados de D1, D2, D3 sucessivamente e os docentes responsáveis pela construção e mediação da oficina denominados DF (Docente Formador). Esta ação aconteceu na Escola Estadual Kreen Akarore (Ensino Fundamental), localizada no município de Peixoto de Azevedo, norte do estado de Mato Grosso.

Esta oficina foi planejada com tempo de duração previsto para 4h30min, tendo em vista o desenvolvimento de práticas exploratórias interdisciplinares, utilização de materiais



manipulativos, entre eles, o geoplano², atividades de natureza investigativa e suas fases no processo de ensino (PONTE; BROCARDO e OLIVEIRA, 2006).

Diferentes instrumentos de registro foram utilizados durante a realização da oficina, sendo os docentes divididos em quatro grupos (três duplas e um trio) para a realização das atividades exploratórias e investigativas. A análise dos dados apoiou-se em registros escritos, imagens e audiovisuais produzidos ao longo da oficina. Esta tinha o intuito de possibilitar que os participantes pudessem conhecer, construir e discutir novas alternativas/estratégias para superar algumas dificuldades encontradas pelos docentes e estudantes no processo de ensino e aprendizagem.

A metodologia de desenvolvimento da oficina se deu a partir de uma sequência didática organizada em vários momentos pedagógicos que contemplavam atividades de exploração dos conhecimentos prévios, construção de atividade coletiva e individual, fortalecimento teórico-investigativo de geometria plana e de exploração e produção do gênero textual relato. Passando ainda pela atividade da trilha ecológica interpretativa e da produção artística, geradores de sentidos e significados sobre o contexto de cada participante.

4 RESULTADOS

Os dados produzidos durante essa investigação da prática docente foram construídos a partir das diferentes vivências, no movimento do diálogo interativo com o outro, mediante atividades contextualizadas, interdisciplinares e investigativas. Dessa forma a trilha ecológica interpretativa utilizada constituiu-se como uma possibilidade de exploração do espaço a partir do olhar das diferentes áreas e disciplinas, propiciando o diálogo e a interação entre os pares.

Assim, nesse processo de investigação da prática, os docentes tiveram a oportunidade de perceber as possibilidades de uso pedagógico do contexto escolar para o ensino de geometria plana, relembrar, e até mesmo construir, certos conceitos matemáticos, muitas vezes esquecidos ou não compreendidos adequadamente no processo de escolarização. Os diferentes excertos evidenciam aspectos importantes que chamaram a atenção e levaram à mobilização de saberes dos docentes durante o desenvolvimento da atividade exploratória:

D5 [...] tive a oportunidade de fotografar, registrar e perceber algumas, ou melhor, várias figuras geométricas antes passadas despercebidas pela correria do dia a dia.”
(Relato escrito produzido em 19/10/2017).

² Material manipulativo confeccionado em madeira e parafusos organizados em uma malha quadriculada que permite a construção/representação de diferentes figuras planas, bem como a exploração de conceitos como perímetro e área de diferentes figuras de forma prática e visual, de modo que cada ponto corresponderia a uma coordenada específica representada por números e letras.



A atividade exploratória “trilha ecológica interpretativa” parece ter despertado a curiosidade para a matemática presente no ambiente escolar, em especial as formas geométricas, conforme mostra o diálogo do grupo durante a trilha.

- D5- Nas janelas são retângulos.
- D7- Encontramos triângulos na armação da quadra.
- D2- Cilindro no pé da caixa, caixa d'água da quadra.
- D4- Trapézio no lixeiro.
- D8- Um semicírculo na cobertura da quadra.
- D1- É um semicírculo, professora?
- D3- Sim, é.
- D4- A circunferência na tampa das fossas foram encontradas no pátio.
- D6- Quadrados na quadra e nas calçadas (Registro audiovisual produzido em 19/10/2017)

O diálogo apresentado pelo grupo evidencia o conhecimento prévio dos docentes, bem como a aplicação de conhecimentos matemáticos ao reconhecerem e nomearem algumas formas geométricas, visto que a maioria dos docentes não era da área de Matemática. As percepções e diálogos apresentados pelos docentes durante a atividade exploratória corroboram a ideia de que as trilhas podem se tornar “uma legítima experiência de transversalidade ao promover múltiplas atividades propostas, enfatizando a sensibilização de percepções, interpretações e representações” (PAIVA; FRANÇA, 2007, p. 114).

Ao dialogarem sobre as formas geométricas, alguns professores apresentaram dúvidas, revelando dificuldades em compreender e ensinar alguns conceitos básicos relacionados ao estudo das formas, suas aplicações e resolução de problemas. Entre esses estavam docentes que atuam na sala de recursos e laboratório de aprendizagem.

As dúvidas e discussões levantadas durante a trilha foram importantes, pois ao retornarem à sala, organizados em duplas, passaram a analisar e classificar as diferentes formas encontradas. Momento de colocar no papel as impressões, dúvidas, conhecimentos, é momento de troca, construção de novos saberes e, sobretudo, diagnóstico de fragilidades encontradas quanto ao reconhecimento de algumas propriedades matemáticas, classificação e nomenclatura correta das figuras geométricas selecionadas no decorrer da trilha.

Mais ainda, momento de ressignificar as formas geométricas mediante a construção de um objeto artístico na forma de uma obra de arte (em duplas) que fosse significativa à equipe e que trouxesse as formas geométricas encontradas no percurso da trilha. Pois, compreende-se que é inerente à disciplina de Arte o ato de colocar o ser humano “no sentido sensível, em contato direto com sentimentos não só da cultura em que está inserido, mas também de outras, e possibilita-lhe acessar outras situações, outras experiências, lógicas, construções, olhares, etc.” (MATO GROSSO, 2010, p. 72).



Tais aspectos foram relatados pelos docentes ao discorrerem sobre as razões que os levaram à escolha de determinada construção artística, como por exemplo, o docente que cresceu no sítio registrou uma pequena propriedade enquanto objeto artístico, da mesma forma, a docente que está construindo sua casa no momento da formação fez esse registro, conforme evidenciado pelo diálogo:

DF: Por que representar uma casa como objeto artístico. Isso vem da vivência de cada um?

D4- Na verdade, estou construindo a minha casa, aí falei, vamos fazer uma casinha?

D3- Aí começamos a construí-la.

D6- Eita, bateu em mim agora, eu senti em mim esse negócio (Registro audiovisual produzido em 19/10/2017).

Percebe-se que o D6 se emocionou ao ouvir o relato da dupla, o que evidencia ainda mais o aspecto da Arte de agir sobre o lado sensível, emocional das pessoas. Os objetos apresentados pelos demais grupos evidenciaram significados, bem como certa familiaridade entre o objeto e a vivência dos docentes. A atividade de criação de um objeto artístico ainda revela a construção do conhecimento matemático associado à atividade.

D4- O triângulo que é a frente da nossa casinha.

D3- Aqui seria o nosso sol com pequenos triângulos e esse círculo que fiz uma bolinha aqui, que não deu para ficar um círculo. E aqui nós temos, eu não sei como vou chamar ela né, mas ela é como se fosse um retângulo, ali igual à porta com meio círculo né, esse pedacinho aqui é o meio círculo?

D4- Semicírculo.

D3- Os olhos do nosso sol também são semicírculos, não é isso? E esse aqui são só dois centímetros, nossas janelas, então, ela é um quadrado com seus quatro ângulos e lados iguais, essa é a nossa casinha!! (Registro audiovisual produzido em 19/10/2017).

Ao apresentar o objeto construído os docentes demonstraram reconhecer as formas geométricas utilizadas, bem como as propriedades matemáticas de algumas figuras exploradas na construção. Conforme ponderam Ponte, Brocardo e Oliveira (2006) é importante o registro escrito dos envolvidos no trabalho investigativo, nele é possível identificar consensos que favorecem a compreensão da temática.

Nesse sentido, Moreira e Masini (2001) destacam que a utilização de problemas e estratégias que exijam dos estudantes a reelaboração de ideias e significados, por meio de verbalizações, relato oral ou escrito dos novos conhecimentos adquiridos pode ser uma boa alternativa para verificar se a aprendizagem significativa foi desenvolvida. Bem como evidenciar, no caso dos docentes, implicações para o ensino, formação continuada e a prática pedagógica em diferentes áreas.

Ao realizarem a transposição dessas representações artísticas construídas (composta por diferentes figuras geométricas) para o geoplano podem-se observar outras possibilidades de



construção e exploração de conceitos matemáticos a partir de atividades investigativas propostas com base nos objetos construídos. Construção essa que trouxe outros elementos que permitem ampliar a compreensão sobre esse movimento de construção e/ou aplicação de conceitos durante a atividade investigativa envolvendo o ensino de geometria e seus cálculos a partir do geoplano.

D1- “[...] Então, aqui, a gente tem triângulos, temos não é bem um círculo, mas era para ser um círculo, retângulos, triângulos, triângulo retângulo aqui, temos não é bem quadrado porque não tem os quatro lados iguais, então nesse desenho tem triângulos e retângulos, a gente teve que fazer adequações no papel para depois fazer a transposição e colocá-lo no geoplano”.

DF- E aí, perceberam diferenças?

D1- “Sim, nós tivemos que diminuir aqui também”.

DF- Que diferenças foram essas, o que vocês poderiam dizer aos colegas?

D2- “Aqui na figura era um retângulo e lá no geoplano, olhando bem assim dá um trapézio”.

D2- “Aqui era um retângulo e aqui ficou um quadrado”.

DF- E os triângulos construídos, são todos do mesmo tipo?

D1- Não. Esse aqui é o triângulo retângulo, aqui o escaleno” (Registro audiovisual produzido em 19/10/2017).

O diálogo entre os docentes e as situações propostas apresentadas durante a atividade permitem observar que as docentes (D1 e D2) foram além da simples identificação das formas, mas ampliaram a compreensão do tema ao apresentarem domínio de algumas propriedades quando questionadas pelo Docente Formador (DF).

Embora a D1 não seja da área de Matemática, a mesma demonstra ter construído conhecimentos matemáticos importantes ao estudo das formas geométricas e seus cálculos. Conforme pondera Lima e Nacarato (2009) as experiências construídas durante a prática também constituem peça importante na apropriação de novos saberes.

Ao realizarem a transposição do objeto artístico para o geoplano os docentes tiveram a possibilidade de investigar de forma visual e prática com auxílio de elásticos, papel e lápis o conceito de perímetro, área e seus cálculos, bem como a liberdade de proporem outras situações problemas que instigaram a investigação de propriedades matemáticas relacionadas ao objeto representado.

Uma das duplas optou por construir e representar uma boneca (conforme mostra a Figura 1) a partir das formas geométricas, em especial do vestido representado por um triângulo isósceles.

Figura 1. Representação dos objetos artísticos a partir do geoplano



Fonte: do Autor

A dupla de docentes responsável por essa construção optou por investigar o perímetro e a área do vestido representado por um triângulo no centro do geoplano. Acerca desse movimento de construção realizado apresenta-se o diálogo das docentes a seguir:

D7- O perímetro do vestido, eu coloquei, quanto que deu aqui [refere-se à folha do desenho, na qual fez o registro]

D6 – Tá até aqui eu verificaria a área.

D7- Não, o perímetro é fora, os lados, agora precisamos saber a área.

D6- E esse restante aqui? [refere-se ao lado do triângulo]. O perímetro é a área?

D7- Não, o perímetro é todos eles, os lados do vestido, tem que medir com a régua.

D7- Que é aqui né, dois, quatro, seis, doze, 36.

D6- Mais essa parte aqui vai dar próximo a 64 cm^2 a área do vestido.

D7- Sim. (Áudio registrado em 19/10/2017)

Ao realizarem a atividade investigativa observa-se que a D6 apresenta dúvidas em relação à diferenciação dos conceitos explorados, dúvidas essas comuns entre os alunos, os quais levam os mesmos a erros e aprendizagens equivocadas. Todavia, a D7, atenta ao diálogo do grupo, parece ter compreendido o conceito de perímetro e, a partir da interação, troca de experiências e cálculos envolvidos na representação, ajudou a D6 a compreender e diferenciar os conceitos. Ao passo que, no final da construção, conseguiram chegar a resultados aproximados no que se refere ao perímetro e à área da figura representada pela dupla. Ponte, Brocardo e Oliveira (2006) expõem que esse momento de socialização onde os envolvidos expõem suas ideias e descobertas representa a terceira fase da investigação, sendo o professor o responsável por garantir que os resultados e os processos mais significativos da investigação realizada possam ser evidenciados e discutidos pelos envolvidos.

As atividades investigativas propostas para o ensino de Matemática durante a oficina indicam, na percepção dos docentes, algumas contribuições, entre elas destacam-se:



D9 - [...] realizamos estas atividades com o geoplano, na prática, onde ficou muito visível os conceitos dos mesmos e mais uma vez conseguimos realizar a aplicação e uso dos mesmos em nosso dia a dia enquanto educadoras.

D1-[...] foi uma aula atrativa e maravilhosa, aprendemos na prática a trabalhar com o geoplano, um método muito bom para ser trabalhado na sala de aula com nossos alunos.

D7- Fiz cálculos das figuras e pela primeira vez me identifiquei com a matemática. (Relato escrito produzido em 19/10/2017).

Além das impressões apresentadas pelos docentes quanto à experiência de ensino, também se ressaltam possibilidades de aprendizagem criadas a partir do ensino por investigação como uma alternativa para o ensino de Matemática.

D1- [...] de como trabalhar as formas geométricas na matemática, brincando, mostrar para os alunos que podemos obter um aprendizado de qualidade se divertindo (Relato escrito produzido em 19/10/2017).

A abordagem lúdica e a utilização de materiais manipulativos parecem ter despertado o interesse do docente, o que levou o mesmo a participar ativamente da atividade proposta, assim como construir aprendizagens conforme sugere o excerto supracitado. Ainda visualizaram aplicações em outras áreas do conhecimento, bem como possibilidades de uma abordagem interdisciplinar que ultrapassa os limites da Matemática criando novas possibilidades de integração das áreas/disciplinas a partir de uma mesma atividade investigativa.

D8- [...] aprendi a usar o mesmo desenho para trabalhar a Língua Portuguesa em especial a leitura no contexto dos alunos, que podem desenvolver um texto livre usando sua imaginação, assim, dando vida a história contada.

D2- Saí convencida de que a interdisciplinaridade é importante por reforçar conteúdos de outras disciplinas, mostrando que tudo está interligado, embora cada um tenha funções e objetivos próprios (Relato escrito produzido em 19/10/2017).

As percepções apresentadas pelas docentes deixam evidências de que o ensino por investigação pode contribuir no sentido de ampliar as possibilidades de aprendizagem, bem como o trabalho interdisciplinar. Diferentes áreas podem explorar, de maneira integrada, os conhecimentos associados e produzidos a partir da abordagem investigativa, de modo que as especificidades e objetivos de cada disciplina e/ou área possam ser respeitadas no decorrer da atividade. O excerto construído pelos docentes revela essa possibilidade de abordagem interdisciplinar da atividade proposta:

D3- Foi uma experiência positiva [...], pois podemos realizar essa experiência com nossos alunos de forma interdisciplinar.

D5- Foi uma experiência muito legal onde pude entender como as disciplinas podem trabalhar (Relato escrito produzido em 19/10/2017).

As implicações da presente prática investigativa parecem evidenciar, segundo os docentes, contribuições para a formação continuada e, conseqüentemente, aplicação no contexto de ensino que lecionam.



D6- Foi uma aula agradável, diferenciada, que pretendo levar para a sala de aula e trabalhar com meus alunos.

D2- Isso servirá para que possamos trabalhar com nossos alunos no cotidiano, e é mais uma ferramenta para o crescimento profissional (Relato escrito produzido em 19/10/2017).

A análise dos trechos apresentados revela a disposição dos docentes em replicar a prática, adequá-la às necessidades da disciplina e de seus alunos enquanto uma proposta para o ensino na rede pública, a qual veio contribuir para a formação continuada em diferentes áreas. Tendo em vista uma abordagem interdisciplinar capaz de explorar conhecimentos matemáticos, relacionados à geometria plana, de forma integrada com outras disciplinas, ao envolver situações problemas presentes no próprio espaço escolar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação continuada possibilitou a construção e a mobilização de saberes importantes concernentes ao processo de ensino e aprendizagem os quais puderam ser percebidos nas diferentes falas e nos escritos construídos durante o desenvolvimento das atividades investigativas. Assim, ressalta-se sua importância e seu lugar nas experiências docentes, constituindo-se como um momento e um espaço de aprendizagens, possibilitando aos docentes apresentarem suas percepções e significados construídos ao longo das atividades investigativas propostas. Isso evidenciou a construção de novos conhecimentos matemáticos até então não explorados e/ou vivenciados pelos docentes em suas práticas pedagógicas. Conhecimentos estes que ultrapassam os limites da geometria plana, criando outras possibilidades de investigação e avaliação para outras áreas e/ou disciplinas. Visto que os diferentes dados revelam aspectos importantes a serem explorados no ensino de Língua Portuguesa, a trilha ecológica interpretativa na exploração do ambiente em Educação Física e a produção de sentidos na construção do objeto artístico e na explanação de seu significado.

Percebe-se, ainda, com base nos relatos dos docentes, que as atividades investigativas apresentadas durante a oficina contribuíram para o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos no âmbito escolar, configurando-se como uma alternativa metodológica em potencial para o ensino interdisciplinar. Os dados ainda sinalizam que a integração de recursos manipulativos associado a atividades investigativas podem despertar o interesse e a participação dos estudantes no processo de ensino de geometria plana, devido às possibilidades de aprendizagem criadas a partir do ensino por investigação, enquanto uma alternativa para o ensino de Matemática na educação básica.



É importante salientar que a abordagem aqui discutida não tem o propósito de limitar-se ao ensino de Matemática e Linguagens, mas ampliar o diálogo e a construção de conhecimentos junto a outras áreas, pois, as possibilidades de ensino vivenciadas pelos docentes revelam a importância do outro, do diálogo, do compartilhar ideias e saberes docentes mobilizando-os na construção de novos conhecimentos, haja vista os desafios postos pelo exercício da docência na atualidade. Também é possível destacar a trilha ecológica interpretativa como uma estratégia de ensino capaz de envolver e proporcionar maior participação dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem a respeito de um determinado objeto do conhecimento pertinente ao currículo escolar. Portanto, percebe-se o potencial das práticas investigativas interdisciplinares para mobilizar conhecimentos e saberes docentes, ressignificando-os mediante o uso de materiais manipulativos para o ensino de geometria plana e linguagem.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de Ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FDT, 1999.

DAY, C. **Desenvolvimento profissional de professores: os desafios da aprendizagem permanente**. Porto: Porto Editora, 2001.

GHELLI, K. G.; SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, G. S. Investigações matemáticas: fundamentos teóricos para aprendizagem matemática nas séries iniciais do ensino fundamental. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 7, 2015 **Anais...** Uberaba: UNIUBE, 2015, p. 85-104. Disponível em: <<https://www.uniube.br/eventos/epeduc/2015/completos/05.pdf>> Acessado em: 15 fev. 2018.

IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado: novas tendências**. São Paulo: Cortez, 2009.

LARROSA, J. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, n. 19, p. 20-28. n.19, jan./abr. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n19/n19a02.pdf>> Acessado em 20 maio de 2018.

LIMA, C. N. F.; NACARATO, A. M. A investigação da própria prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em Matemática. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.25, n.02, p.241-266, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/edur/v25n2/11.pdf>>. Acessado em: 25 abr. 2018.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Educação. **Orientações Curriculares: Área de Linguagens: Educação Básica/Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso**. Cuiabá: Defanti, 2010.



MENEGHETTI, R. C. G.; REDLING, J. P. O Processo de elaboração de tarefas didáticas alternativas para o ensino de matemática como possibilidade de trabalho em curso de formação de professores. **Revista Quadrante**, Lisboa, n. 2, v. 17, jun, 2010 p. 23-46.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. 2ª ed. São Paulo: Centauro, 2006.

PAIVA, A. C.; FRANÇA, T. L. Trilhas interpretativas: reconhecendo os elos com a Educação Física. **Revista Brasileira de Ciências e Esporte**. Campinas v. 28, n. 3, p. 109-124, maio 2007. Disponível em: <<http://revista.cbce.org.br/index.php/RBCE/article/view/26>> Acessado em 15 fev. 2018.

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. (Org.). **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002. p. 17-52.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. A aula de investigação. In: PONTE, J.P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte - MG: Autêntica, 2006. p. 25-53.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte - MG: Autêntica, 2013.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2013.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M.I(Orgs). **Materiais manipulativos para o ensino de geometria plana**. 1ed. São Paulo: Edições Mathema, 2012.

TEIXEIRA, L. R. M.; REBOLO, F.; PERRELLI, M. A.; NOGUEIRA, E. G.; SILVA, A.R. As narrativas de professores sobre a escola e a mediação de um Grupo de Pesquisa-Formação. **Revista Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 03, n. 03, p. 121-135, ago./dez., 2010. Disponível em:<<http://formacaodocente.autenticaeditora.com.br/artigo/exibir/8/22/1>> Acessado em 08 maio de 2018.

Submetido em: 15 de abril de 2018.

Aprovado em: 23 de maio de 2018.