



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS  
E MATEMÁTICAS – MESTRADO PROFISSIONAL

**PERCEPÇÕES DOCENTES SOBRE O ENSINO E APRENDIZAGEM DE  
GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: REFLEXOS E  
REFLEXÕES DE UMA EXPERIÊNCIA FORMATIVA**

**JOSÉ KEMESON DA CONCEIÇÃO SOUZA**

**BELÉM – PA  
2018**

**JOSÉ KEMESON DA CONCEIÇÃO SOUZA**

**PERCEPÇÕES DOCENTES SOBRE O ENSINO E APRENDIZAGEM DE  
GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: REFLEXOS E  
REFLEXÕES DE UMA EXPERIÊNCIA FORMATIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), da Universidade Federal do Pará (UFPA), como requisito para obtenção do título de mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, na área de concentração: Formação de professores para o Ensino de Matemática.

Orientadora: France Fraiha-Martins

**BELÉM – PA  
2018**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS  
E MATEMÁTICAS – MESTRADO PROFISSIONAL

**DEFESA DE MESTRADO**

**PERCEPÇÕES DOCENTES SOBRE O ENSINO E APRENDIZAGEM DE  
GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: REFLEXOS E  
REFLEXÕES DE UMA EXPERIÊNCIA FORMATIVA.**

Autor: José Kemeson da Conceição Souza

Orientadora: France Fraiha-Martins

Este exemplar corresponde à redação final da dissertação a ser defendida por José Kemeson da Conceição Souza sob aprovação da Comissão Julgadora.

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Banca Examinadora:

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. France Fraiha-Martins  
IEMCI/UFPA/PPGDOC – Presidente

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Talita Carvalho Silva de Almeida  
IEMCI/UFPA/PPGDOC – Membro Interno

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria Elizabeth B. Brito Prado  
UNIBAN - Membro Externo

**BELÉM – PA  
2018**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

S719p Souza, José Kemeson da Conceição.  
PERCEPÇÕES DOCENTES SOBRE O ENSINO E APRENDIZAGEM DE  
GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:  
REFLEXOS E REFLEXÕES DE UMA EXPERIÊNCIA FORMATIVA / José  
Kemeson da Conceição Souza, . — 2018.  
157 f. : il. color.

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dra. France Fraiha-Martins  
Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Docência em  
Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica,  
Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

1. Ensino de geometria. 2. Anos iniciais. 3. Formação continuada em  
contexto de trabalho. 4. Tecnologias digitais. 5. Origami. I. Título.

**CDD 370**

---

## DEDICATÓRIA

*À minha mãe, Maria de Nazaré (in memoriam), pelo amor incondicional, pelos anos de sacrifício, dedicação e esforço e por ter sonhado, acreditado e depositado em mim as suas expectativas.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu bondoso Deus pelo dom da vida, por se fazer presente em meu dia a dia, por ter me dado força, fé, saúde e esperança ao longo do caminho e por ter colocado em minha vida pessoas que me motivaram, acreditaram, me acolheram e ajudaram a chegar ao fim dessa caminhada.

Aos meus pais José Lima e Maria de Nazaré (in memoriam), pelos ensinamentos e por terem me proporcionado o melhor que estavam ao seu alcance. Pelos conselhos e incentivo quando pensei que não conseguiria. Pelo amor incondicional e por embarcarem comigo nas minhas aventuras e me apoiarem em todas as decisões. Muito obrigado!

Aos meus irmãos Kirliane Souza e Kaio Henrique por estarem sempre me dando forças e incentivando na realização dos meus sonhos.

Aos meus sobrinhos Lucas Gabriel e Letícia Vitória por serem um dos motivos pelos quais busco crescimento pessoal e profissional.

Ao Elias Costa, irmão, amigo e companheiro de aventuras, pela dedicação, apoio e lealdade. Por ter acreditado, sonhado e lutado comigo na realização desse sonho. Não teria conseguido sem a tua ajuda.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> France Fraiha-Martins pelo carinho, dedicação, profissionalismo. Pelo amor que realiza suas atividades. Pelo compromisso com a qualidade da pesquisa. Por entender que a educação é um caminho que nos torna *gente*. A sua forma de pensar, suas ideias e reflexões me inspiram a ser um profissional melhor a cada dia e me faz perceber que minhas escolhas valeram a pena. Gratidão professora France, muito obrigado!

À minha amiga Lúcia Batista, exemplo de amor, dedicação, compromisso, lealdade, determinação e humildade, por estar presente comigo nessa caminhada, pela acolhida e aconchego nos momentos mais difíceis. A você, minha amiga, toda gratidão e respeito. Obrigado pelo exemplo!

À Edilene Leal, pelas palavras de carinho e momentos de atenção nas horas difíceis. Por acreditar e ter sempre uma palavra amiga. Pelas risadas e brincadeiras, elas foram essenciais para aliviarem a tensão.

À Maria Lopes, pelo exemplo de dedicação, companheirismo e profissionalismo. Por ter abrido as portas da sua casa e do seu coração para me abrigar. Pelas palavras amigas nas horas difíceis.

À Nilza Helena, Jesabel Braga e Florípes do Amaral por terem acreditado e entendido os momentos de ausência no trabalho. Sem o apoio de vocês, teria sido muito mais difícil.

Aos colegas da segunda turma do Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas-PPGDOC, Cleide Renata, Denize Martins, Elson Sousa, Joel Ferreira, Karla Cristina, Lucia Batista, Marcia Pantoja, Marcio José, Maria Dulce, Maria Eliana, Marita Frade, Michel Silva, Nazaré Moraes, Odirley Silva, Regiane Reinaldo, Relinaldo Pinho, Ronivaldo Pacheco, Soraia Barros e Willa Nayana, pelas trocas de experiência, aprendizagens e crescimento pessoal e profissional.

Aos professores do Programa pela oportunidade de amadurecimento acadêmico de desenvolvimento profissional.

Aos professores Mauro, Rosilda, Valdinete e Karla por terem acreditado e aceitado ao convite de participarem da experiência formativa, por me fazerem acreditar que “um sonho sonhado junto torna-se realidade”, por terem sonhado comigo, por terem sido gentis, dedicados e profissionais. Por terem feito a pesquisa acontecer.

À família Mesquita-Muniz, por terem sido tão gentis e carinhosos comigo. Por terem me dado atenção, um lar e esperança de poder realizar meu objetivo.

Aos meus colegas de trabalho por terem entendido minhas ausências.

*Se o sonho puder ser sonhado por muitos, deixará de ser um sonho e se tornará realidade.*

*Muito obrigado a todos que sonharam comigo!!!*

*Percebi que ensinava Geometria achando que tinham apenas que reconhecer as formas geométricas, tais como, o quadrado, retângulo, círculos e outros. No entanto, entendi que ensinar Geometria vai para além do reconhecimento e nomeação de figuras, compreendi que há uma função social nela e que ela pode ser uma excelente ferramenta para o desenvolvimento lógico e espacial dos alunos.*

*(GIRASSOL, excerto do memorial reflexivo).*

## RESUMO

Esta é uma pesquisa de natureza qualitativa, na modalidade narrativa, que versa sobre uma experiência formativa (curso de formação continuada) desenvolvida com um grupo de professores, que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, em contexto de trabalho. Objetivo compreender os aspectos formativos em um curso de formação continuada, mediado por Origami e Tecnologias Digitais, que contribuem para outras/novas percepções docentes sobre o ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Desenvolvi um *design de formação* inspirado na Teoria Histórico-cultural de Vigotski e na Pedagogia histórico-crítica de Demerval Saviani, que está embasado em cinco momentos: experiência de vida e formação – sensibilização para (auto) formação – materialização teórico-prática – sistematização do aprendizado – socialização. Os instrumentos utilizados foram: questionário de campo, diário de formação, memoriais reflexivos, registros audiovisuais e entrevista. Foi utilizada a Análise Textual Discursiva como metodologia para análise qualitativa. Ao impregnar-me e realizar a análise de todo material empírico, dei forma a três eixos de análise: i) Experiência de vida e formação com a Geometria: da Educação Básica e formação inicial à prática docente; ii) Origami e tecnologias digitais: instrumentos mediadores para o ensino e aprendizagem de geometria; iii) Percepções docentes sobre o processo formativo: narrativas que expressam as novas/outras reflexões sobre a formação continuada em matemática. Dentre os reflexos e reflexões feitas a partir dessa experiência formativa, destaco que os professores ao vivenciarem tal curso de formação continuada foi possível inferir que: i) houve avanços na compreensão no/do processo de ensino e aprendizagem de geometria; ii) houve desenvolvimento do conhecimento específico do conteúdo, indicando que os motivos que levavam os professores a trabalharem de maneira limitada residiam na compreensão reducionista que possuíam sobre o conteúdo geométrico; iii) quando envolvidos em processo de interação mediado por uma pessoa mais experiente e por recursos didáticos capazes de proporcionarem estudo, discussão e reflexão do objeto matemático, as aprendizagens ocorrem de maneira satisfatória, agindo na ZDP de cada sujeito investigado; iv) a formação corroborou para o desenvolvimento profissional docente e reconhecimento da função social dos professores; v) a formação continuada em contexto de trabalho deve ser pensada para ser desenvolvida de forma colaborativa e participativa, considerando que os sujeitos envolvidos deverão ser valorizados e respeitados como os agentes importantes que são desse processo; vi) Há que se pensar que uma formação repleta de sentidos perpassa pela valorização, respeito, interação, troca de experiências, formação em contexto de trabalho e reconhecimento da profissão docente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Geometria. Anos Iniciais. Formação continuada em contexto de trabalho. Tecnologias Digitais. Origami.

## ABSTRACT

This is a research of a qualitative nature, in the narrative modality, that deals with a formative experience (continuous training course) developed with a group of teachers, who teach mathematics in the initial years of elementary education, in a work context. Objective: To understand the formative aspects in a continuing training course, mediated by Origami and Digital Technologies, that contribute to other / new teacher perceptions about the teaching of Geometry in the Early Years of Elementary School. I developed a design of formation inspired by the Historical-Cultural Theory of Vygotsky and in the historical-critical Pedagogy of Demerval Saviani, which is based on five moments: life experience and formation - sensitization for (self) formation - theoretical and practical materialization - learning - socialization. The instruments used were: field questionnaire, training diary, reflexive memorials, audiovisual records and interview. Discursive Textual Analysis was used as methodology for qualitative analysis. By impregnating myself and analyzing all empirical material, I gave way to three axes of analysis: i) Life experience and training with Geometry: from Basic Education and initial formation to teaching practice; ii) Origami and digital technologies: mediating instruments for the teaching and learning of geometry; iii) Teaching perceptions about the formative process: narratives that express the new / other reflections about the continuous formation in mathematics. Among the reflections and reflections made from this formative experience, I emphasize that the teachers experiencing such a course of continuous formation could be inferred that: i) there were advances in understanding in the process of teaching and learning geometry; ii) there was a development of specific knowledge of the content, indicating that the reasons that led teachers to work in a limited way resided in their reductionist understanding of geometric content; iii) when involved in a process of interaction mediated by a more experienced person and by didactic resources capable of providing study, discussion and reflection of the mathematical object, the learning occurs in a satisfactory manner, acting in the PDZ of each investigated subject; iv) the training corroborated the professional development of teachers and recognition of the social role of teachers; v) continuing training in a work context should be designed to be developed in a collaborative and participatory manner, considering that the subjects involved should be valued and respected as the important agents that are part of this process; vi) It is necessary to think that a training full of senses is permeated by appreciation, respect, interaction, exchange of experiences, training in the context of work and recognition of the teaching profession.

**KEY WORDS: Teaching Geometry. Early Years. Continuing education in the work context. Digital Technologies. Origami.**

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>I – ENTRE CIDADES E RIOS: dos percursos da minha formação às ideias da pesquisa</b>	<b>16</b>
Capitão Poço, a terra da laranja: as primeiras experiências docentes.	16
Paragominas: a formação inicial	18
Marabá: a constituição docente	20
Belém: o mestrado e as novas/outras reflexões	24
Levantamento bibliográfico: subsídios para fomentar a pesquisar	26
<b>II – PERSPECTIVA METODOLÓGICA: as opções da pesquisa e o percurso da proposta de formação realizada</b>	<b>39</b>
Apresentando o cenário da investigação	39
Escola Municipal Artistas Sonhadores	41
O grupo de estudo: professores, sonhadores, alegres, otimistas, afetivos.	42
As opções metodológicas da pesquisa	45
<b>FORMAÇÃO CONTINUADA PARA A DOCÊNCIA EM MATEMÁTICA:</b>	<b>53</b>
delineamento teórico-metodológico do processo formativo vivenciado	
Fundamentos do <i>design</i> formativo desenvolvido	53
O <i>design</i> formativo e sua metodologia	63
<b>III – EXPERIÊNCIA DE VIDA E FORMAÇÃO COM A GEOMETRIA: da Educação Básica e formação inicial à prática docente</b>	<b>72</b>
O (Não) Contato com a Geometria na Educação Básica e na Formação Inicial: as primeiras lacunas da prática pedagógica	72
Novos Significados sobre o Ensino de Geometria: do (apenas) reconhecimento de figuras (espaciais e planas) ao reconhecimento da função social da Geometria	81
<b>IV – ORIGAMI E TECNOLOGIAS DIGITAIS: instrumentos mediadores para o ensino e aprendizagem de geometria</b>	<b>87</b>
As interações tecnológicas e interpessoais nos processos de aquisição de conhecimentos específicos da geometria	95
<b>V – PERCEPÇÕES DOCENTES SOBRE O PROCESSO FORMATIVO: narrativas que expressam as novas/outras reflexões sobre a formação continuada em matemática.</b>	<b>102</b>
<b>VI – REFLEXOS E REFLEXÕES DA/SOBRE EXPERIÊNCIA FORMATIVA: À GUIA DE CONSIDERAÇÕES</b>	<b>109</b>
<b>VII – REFERÊNCIAS</b>	<b>115</b>

## APRESENTAÇÃO

Nos últimos anos tenho atuado como formador de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental junto à Secretaria Municipal de Educação de Marabá faço parte da equipe de Professores Formadores<sup>1</sup> da rede. Nos primeiros anos, a atividade era relativamente “fácil”, pois a proposta de formação já estava em desenvolvimento, era só dar continuidade. No entanto, com o passar do tempo os programas de formação que atendiam ao II ciclo do Ensino Fundamental foram se esgotando e cabia a nós (equipe de formadores) elaborarmos os próprios conteúdos de formação, realizávamos de forma intuitiva, pegávamos alguns conteúdos de Matemática e de Língua Portuguesa e levávamos para fazer o estudo e a discussão com os professores da rede.

Alguns professores até gostavam do formato dos cursos de formação que realizávamos, mesmo que de forma intuitiva, pois levávamos conteúdos que eles apresentavam algumas dificuldades de ensino. Porém, percebi que os conhecimentos que eu detinha não estavam sendo suficientes para responder as demandas advindas dos professores que eu atendia nos cursos de Formação Continuada. Chegou um momento em que eu me considerava perdido no fazer pedagógico. As propostas de formação se pautavam apenas na discussão de conteúdos específicos da Matemática e eu entendi, a partir das leituras realizadas para a minha (auto) formação, que precisava romper essa barreira, que essas propostas fossem para além do estudo de conteúdos específicos, pois outros saberes precisariam estar em cena.

Mas, que saberes? Que referenciais teóricos poderiam me ajudar a pensar em nova prática formativa? Que ações realizar para que os professores pudessem ultrapassar somente o estudo de conteúdos específicos para algo mais abrangente? Além dessas questões, que opções metodológicas eu poderia assumir para fazer com que os professores pudessem se sentir integrantes no processo formativo, protagonistas da própria formação?

Muitos questionamentos passaram em minha cabeça no momento de pensar e elaborar uma proposta de formação que fosse ao encontro dos anseios dos professores, que procurasse atender suas limitações, dificuldades, necessidades. Ao conhecer as ideias de Imbernón (2011), passei a considerar que deveria ser uma formação pensada e planejada com eles e não, para eles. Pois, ao longo dessa minha experiência como formador de professores, ouvia reclamações sobre a forma que recebiam a formação. Uma formação em que não eram

---

<sup>1</sup> Nomenclatura dada aos professores lotados na Secretaria Municipal de Educação que desenvolvem ações formativas na rede municipal de ensino.

ouvidos; ocorria de “cima pra baixo”; os formadores não sabiam das suas reais necessidades, entre outras inquietações.

Nesses termos, busquei um curso de pós-graduação, pois sentia a necessidade de me desenvolver profissionalmente na condição de professor formador. Tal iniciativa foi crucial para que eu deixasse família, amigos e trabalho para embarcar nessa viagem do conhecimento e de busca de crescimento profissional. Parto sempre do pressuposto de que quero aprender e me desenvolver com excelência para que os professores se sintam confiantes e realizem suas atividades pedagógicas com os seus alunos de forma ainda melhor.

Nessa intenção, vislumbrei o mestrado profissional por entender que o mesmo vai ao encontro do que pretendia: investigar minha prática, refletir sobre ela, discutir sobre um problema encontrado em meu fazer docente e deixar alguma contribuição para a minha sala de aula, município, estado.

Sendo assim, imerso no contexto da pós-graduação e em meu próprio ambiente profissional, elaborei um curso de formação continuada sobre o qual investigo nesta pesquisa, inspirado na concepção de educação pautada na Pedagogia Histórico-Crítica, de Dermeval Saviani (1986), por ser um dos autores que sustentam a proposta curricular do Município de Marabá e por apresentar cinco passos que contribuem para a prática docente no âmbito de educação matemática crítica para os anos iniciais do ensino fundamental.

Além da perspectiva histórico-crítica, encontro em Vigotski (1998) a sustentação para defender uma proposta de formação (docente ou discente) que tenha como base a interação entre os sujeitos – professor x aluno, aluno x aluno – pois é a partir dessas interações que os sujeitos envolvidos nesse processo poderão por intermédio do outro compreender, aprender, inferir e adquirir novos conhecimentos e percepções, desenvolvendo-se histórico e socialmente.

No âmbito teórico da Formação Continuada em Contexto de trabalho, me inspiro em Imbernón (2011), por dizer que a Formação deve se dar de forma colaborativa, participativa, visando um aprendizado que parta da prática do professor, pois a formação deve ter como uma de suas funções legitimar ou questionar o conhecimento posto em prática, ou seja, tornar o professor ativo nesse processo. Inspiro-me também em Alarcão (2011), por entender que a sociedade da informação exige uma competência de acesso, avaliação e gestão da informação oferecida, o que recai mais uma vez em propostas formativas que propiciem a autonomia e a criticidade docente, para tomada de decisão do professor, que se encontra imerso nessa sociedade.

De cunho qualitativo, na modalidade de pesquisa narrativa, trago para esta dissertação a elaboração de uma proposta de formação que foi desenvolvida com quatro professores que ensinam Matemática no segundo Ciclo do Ensino Fundamental, com a finalidade de desenvolver nesses professores um aprimoramento no conteúdo de Geometria e seu ensino, bem como discussão e reflexão sobre os processos e resultados dos momentos formativos realizados.

Esta dissertação está dividida em seis seções. Na primeira seção, intitulada **ENTRE CIDADES E RIOS: dos percursos da minha formação às ideias da pesquisa**, apresento os percursos da minha formação acadêmica que me levaram ao encontro do objeto de estudo, trago alguns recortes que me fizeram escolher a docência e que me ajudaram a definir o objeto de estudo. Ao final dessa seção, apresento a questão de pesquisa a ser investigada e os objetivos da pesquisa.

Na segunda seção, **PERSPECTIVA METODOLÓGICA: as opções da pesquisa e o percurso da proposta de formação realizada** apresento o cenário em que a pesquisa aconteceu, os sujeitos envolvidos e trago à tona as opções metodológicas que utilizei para realizar a pesquisa, optando por escolher a pesquisa de forma qualitativa, na modalidade narrativa, apoiado em Clandinin e Conelly (2011) e na escolha da Análise Textual Discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2011), para fazer o tratamento do material empírico produzido. Apresento ainda o *design* de formação desenvolvido com professores em contexto de atuação, o qual propiciou a produção dos textos de campo (material empírico).

Na terceira Seção, o primeiro eixo de análise, **EXPERIÊNCIA DE VIDA E FORMAÇÃO COM A GEOMETRIA: da Educação Básica e formação inicial à prática docente**, discuto aspectos vivenciados e experienciados pelos professores ao longo de sua formação na Educação Básica e Formação Inicial (graduação), bem como as transformações que aconteceram em seus entendimentos sobre o ensino de Geometria ao participarem do curso de formação em evidência. Neste eixo analítico, ressalto dois aspectos que emergiram durante as análises do material empírico: *i) O (não) Contato com a Geometria na Educação Básica e na Formação Inicial: as primeiras lacunas da prática pedagógica; ii) Novos Significados sobre o Ensino de Geometria: do (apenas) reconhecimento de figuras (espaciais e planas) ao reconhecimento da função social da Geometria.*

Na quarta seção, **ORIGAMI E TECNOLOGIAS DIGITAIS: instrumentos mediadores para o ensino e aprendizagem de geometria**, privilegio aspectos que colocam em discussão a atividade realizada a partir da utilização do Origami e das Tecnologias

Digitais. O que deu certo (ou não), as contribuições, os desafios e as potencialidades que esses instrumentos podem fornecer como mediadores da aprendizagem de geometria.

Na quinta seção, **PERCEPÇÕES DOCENTES SOBRE O PROCESSO FORMATIVO: narrativas que expressam as novas/outras reflexões sobre a formação continuada**, aponto algumas percepções que os professores constroem sobre a experiência formativa vivenciada. Das dificuldades, contribuições, (re) significações e reflexões que puderam ser feitas a partir da experiência de formação vivenciada.

Por fim, na sexta e última seção, apresento as considerações finais, acerca do processo formativo vivenciado e investigado, trazendo à tona os reflexos e as reflexões da experiência formativa realizada.

## **I – ENTRE CIDADES E RIOS: dos percursos da minha formação às ideias da pesquisa**

*No tempo, vivemos e somos nossas relações sociais, produzimo-nos em nossa história. Falas, desejos, movimentos, formas perdidas na memória. No tempo nos constituímos, relembramos, repetimo-nos e nos transformamos, capitulamos e resistimos, mediadas pelos outro, pelas práticas e significados da nossa cultura. No tempo, vivemos o sofrimento e a desestabilização, as perdas, a alegria e a des-ilusão. Nesse movimento contínuo, nesse jogo inquieto, está em constituição nosso “ser profissional”.*

**Roseli Fontana**

As memórias do meu percurso acadêmico e profissional servem como base para o texto desta seção. Apresento alguns recortes de momentos vividos em minha formação pessoal e profissional que me conduziram à escolha do magistério como profissão, que me levaram ao encontro do objeto de estudo desta pesquisa e que me motivaram a fazer esta investigação.

Tais memórias trazem à tona experiências vividas, por compreender como Josso (2004) que estas constituem minha formação e ajudam na transformação das minhas identidades e subjetividades. Concordando com Fraiha-Martins (2009), percebo que ao narrar momentos e histórias vêm à tona lembranças que me marcaram e influenciaram nas escolhas profissionais feitas por mim até o momento.

Neste processo narrativo das histórias que vivenciei, percebo a importância de realizá-lo reflexivamente mediado pelo conhecimento que tenho a meu respeito, o qual vem servindo para tomada de decisão e de *consciência sobre os meus diferentes registros de expressão e de representação de mim mesmo e do mundo que me cerca, assim como sobre as dinâmicas que orientam os meus processos formativos* (JOSSO, 2004, p.69).

Ainda dialogando com a autora, no processo narrativo que ora apresento, autor reflexivo, o movimento de passado e futuro é articulado com o presente e isso se faz necessário por que é nessa relação que *começa, de fato, a elaborar-se um projeto de si por um sujeito que orienta a continuação da sua história reforçada dos seus recursos e fragilidades, das suas valorizações e representações, das suas expectativas, dos seus desejos e projetos.*

Nesses termos, faço uma narrativa dividida em dois momentos: no primeiro, trago meus relatos de experiências que me despertaram o interesse em seguir a carreira docente e em que venho me constituindo docente; e no segundo, indico aspectos que me motivaram a realizar esta pesquisa.

### **Capitão Poço, a terra da laranja: as primeiras experiências docentes**

Conhecida como a terra da laranja por ser uma das maiores, quiçá a maior, produtoras e exportadoras de laranja do Estado do Pará. Capitão Poço, é a cidade em que nasci, localizada no interior do Pará, distante aproximadamente 210 km da Capital, Belém. Nesta cidade morei até os 18 anos de idade, com meus pais, com quem desde cedo aprendi que o estudo é a melhor herança/tesouro que alguém poderá ter e, a cada dia faziam questão de reforçar esta ideia, *olha, somos analfabetos, mas não queremos que você sofra na vida, você tem que estudar, tem que ser alguém na vida, o seu futuro depende dos seus estudos*, diziam eles com muita frequência. Levei a sério todos os conselhos que me deram.

Não tive muitas aventuras durante a minha Educação Básica, estudei da alfabetização<sup>2</sup> a 3ª série do ensino médio na mesma escola. Costumava ser um aluno dedicado, brincalhão e querido por meus amigos e professores. Gostava de participar, ativamente, de todas as atividades escolares e extraescolares também, como teatro, aula de música e dança. Hoje eu percebo que tais atividades me deram condições necessárias para exercer com afeto, dedicação e autonomia à docência. Penso também que foram estas atividades que me deram condições para ser uma pessoa extrovertida e com facilidade para lidar com o público.

Por gostar de estudar e por querer “ser alguém na vida”, durante o ensino médio, me destaquei em algumas disciplinas como Matemática, Física, Inglês, Literatura e Português. E por esse destaque e bom desempenho nas disciplinas, fui considerado por alguns colegas como “fera da Matemática” e convidado pelos amigos a ministrar aulas de reforço da disciplina. De acordo com eles, aprendiam mais comigo do que com o professor. A partir dessa experiência, dos comentários dos amigos que diziam que eu levava ‘maior jeito’ para ser professor, nascia em mim a possibilidade de seguir a carreira docente (NÓVOA, 2013).

Confesso que ser professor não era a minha primeira opção, tinha vontade de fazer medicina ou engenharia civil, achava interessante, também, essas profissões. Porém, o vestibular para essas áreas era e ainda é muito concorrido e eu não estava preparado para disputar uma dessas vagas por diversos motivos, como por exemplo, ter trabalhado durante todo o Ensino Médio, ter pouco tempo para me dedicar mais aos estudos; ter estudado em escola pública e, por vezes, não ter todas as aulas e todas as disciplinas; ter estudado a noite, com carga horária reduzida, alguns professores chegavam cansados ao terceiro turno de trabalho e nós alunos também estávamos acometidos pelo cansaço.

Assim, diante de todos esses fatores prestei vestibular para um curso que eu tinha condições para ser aprovado e que possivelmente me daria bem. Escolhi Matemática,

---

<sup>2</sup> Hoje corresponde ao 1º ano do Ensino Fundamental.

Licenciatura em Matemática, disciplina que gostava e que tinha facilidade em aprender e repassar para os meus pseudos alunos.

Aprovado no vestibular tive que dar adeus aos meus pais, amigos, parentes e à cidade. Estava na hora de alçar novos/outros voos, longe de quem amava e das coisas que costumava fazer. Tive que ir para outra cidade, pois não poderia deixar de realizar o sonho de ter o nível superior tão desejado, tive que ir para outro município, pois naquele em que eu residia não havia como prosseguir com meu sonho.

### **Paragominas: a formação inicial**

Localizada no interior paraense, distante cerca de 300 km da capital. Paragominas é conhecida como a “Princesinha da BR 010”, município onde a pecuária, indústria e mineração alavancam a economia local e estadual. Nesse município, cursei Licenciatura em Matemática. Lá fiz amigos, que me ajudaram a sonhar, a sorrir e a consolar o choro nos momentos de tristeza, a acreditar que poderíamos ser bons profissionais e a chegar à concretização do sonho. Lá, ganhei amigos, uma família e uma profissão, que hoje realizo com todo entusiasmo.

No entanto, nem tudo foram flores, os caminhos trilhados para chegar ao “degrau máximo”, o de receber o diploma de graduação, não foram fáceis. Durante o curso, a cada disciplina um aprendizado novo/diferente. Por um instante pensei estar no curso errado, pois alguns professores que tive faziam muita questão de dizer que a Matemática era, sim, uma disciplina complicada e que dali muitos iriam desistir. Outros docentes, não se importavam ao fato de estarmos aprendendo, ou não, ou simplesmente se tínhamos alguma dúvida. Estes eram os donos do saber. Destes professores aprendi uma lição, não queria e não quero ser igual a eles, quero fazer diferente, quero ajudar meus alunos a aprender.

Mas nem tudo são apenas espinhos, durante o curso estivemos com professores apaixonados pelo que faziam. Como sabia disso? Simples, pela forma como conduziam as aulas, a forma como nos tratavam, as avaliações utilizadas para verificar nossas aprendizagens e a ação dada a partir dos resultados. Destes docentes, extraí o perfil profissional que constituiu, também, minha identidade docente.

Olhando para o passado, acredito que naquele momento, eu começava a trilhar caminhos para me tornar um *profissional reflexivo*<sup>3</sup>, pois o ato de escolher o tipo de

---

<sup>3</sup> Isabel Alarcão (2005, p.03) conceitua professor reflexivo como um profissional que necessita saber quem é e as razões pela qual atua, além de saber seu lugar que ocupa na sociedade. Para a autora a reflexão se baseia “na vontade, no pensamento, em atitudes de questionamento e curiosidade, na busca da verdade e da justiça. Sendo um processo lógico e psicológico, combina com a racionalidade da lógica investigativa com a irracionalidade

profissional que queria ser, eu já buscava exemplos das práticas docentes que alguns de meus professores apresentavam.

Hoje ao ter contato com as ideias de Dewey (1993), passei a entender que três atitudes compõem a ação reflexiva e o professor reflexivo: a abertura de mente, a responsabilidade e dedicação. **A abertura de mente** consiste na ideia de que uma pessoa com a mente aberta tem a possibilidade de observar de diferentes pontos de vistas, sendo possível enxergar situações que possam ser mais adequadas ou não de acordo com o contexto vivenciado. **A responsabilidade** incide em fazer questionamento (o que? Como? Para quem?) e vai além dos objetivos e finalidades alcançadas pelo aluno. Precisa-se ter em mente, as consequências pessoais, acadêmicas, políticas e sociais que a ação vai privilegiar. **A dedicação** versa sobre a necessidade contínua de exame dos conceitos próprios, crenças e os efeitos das ações.

Naquela época, alguns professores estavam apenas preocupados com a transmissão de conteúdos, aplicação de provas, correção de atividades. Hoje compreendo com Aranha (1996) que ser professor vai além dessas atribuições, ser professor é ter a possibilidade de participar da formação cultural e social do aluno. Quero destacar que era com essa intenção, corroborando com o autor, que pretendia trilhar e construir minha carreira e identidade docente, embora desconhecesse suas obras naquele tempo.

Finalizada a etapa de graduação era dado o momento de “caminhar com as próprias pernas”, a docência me esperava. Estava pronto para iniciar a carreira docente? Possuía todos os conhecimentos e saberes necessários para a docência? Poderia ser um profissional diferente dos que tive durante a minha formação? Conseguiria fazer com que os alunos gostassem da disciplina? Não tinha resposta para tais questionamentos, mas de uma coisa eu tinha convicção, queria atuar, ministrar aulas que despertassem a atenção e prazer do estudante, queria fazer diferente e conquistar alunos à Matemática.

A oportunidade logo apareceu, fui aprovado no concurso público na Cidade de Marabá/PA, teria nesse momento a chance de tentar responder os questionamentos e inquietações que me fiz ao concluir a graduação e por em prática as metodologias e aprendizados adquiridos ao longo da formação.

Era o momento, de mais uma vez, me despedir, agora, da cidade que me formou profissional da educação, dos amigos conquistados, das experiências adquiridas. Era a hora de deixar para trás, outra vez, as coisas que aprendi a gostar, a fazer.

### **Marabá: a constituição docente**

Ao encontro dos rios Tocantins e Itacaiúnas surge/nasce **Marabá**, cidade situada no sudeste paraense, cerca de 580 km de distância de Belém. *Terra encantada, senhora centenária de segredos memoráveis, de pôr do sol apaixonante. É no balançar dos teus rios Famoso Tocantins e Itacaiúnas, que toda beleza se desnuda entre plumas e brumas* (SILVA, p.17, 2015). Os rios se encarregam, além, de trazer vida, de deixar a cidade encantadora.

Resido no município desde agosto de 2011, quando tomei posse do concurso para investidura no cargo de Professor de Matemática e já me sinto filho desta terra. *O que de longe surge como uma ilha, são os braços abertos do Tocantins e Itacaiúnas, recebendo e afagando os imigrantes desconhecidos, que pouco a pouco a terão como pátria amada* (SOUZA, 2013, p.36). Compartilhando destas ideias do poeta local Airton Souza, vou me tornando marabaense dia após dia, valorizando, respeitando e cuidando da terra que ora me acolhe.

Atualmente, sou professor formador da Secretaria Municipal de Educação de Marabá, mas quando estava em sala de aula, costumava ser professor metódico, organizado, sistemático, amigo e brincalhão com meus alunos. Procurava fazer com que a relação professor-aluno fosse amigável e gentil. Acredito que dessa forma eu conseguia ser metódico e exigente sem eles entenderem como características negativas. Busco ser um bom professor. Quero que os alunos gostem da disciplina, e acima de tudo, compreendam a importância desta e aprendam de forma prazerosa.

Gosto do diálogo e reflexão em sala de aula. Questões problematizadoras possuem um papel fundamental nas discussões em sala. O lúdico e os materiais concretos estão, quase sempre, inseridos na minha metodologia para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Trabalho dessa maneira, por concordar com Smole e Diniz (2012) que dessa forma os alunos conseguem aprender mais, a relação de respeito aumenta e a Matemática passa a ser vista de forma diferenciada.

Saber que posso contribuir na formação social e científica dos alunos me motiva. Saber que os (ex) alunos realizaram seus sonhos por meio do estudo ou que poderão realizá-los me mobiliza a continuar no exercício da função.

Em 2013, fui convidado pela Secretaria Municipal de Educação para trabalhar como formador de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Confesso que fiquei surpreso com o convite e por um momento hesitei. Que conhecimentos teria para desenvolver tal função? Que conhecimentos deveria ter? Que atividades desenvolver com esses profissionais? Que proposta metodológica deveria utilizar? Estaria pronto para enfrentar este desafio? Foram alguns dos questionamentos que eu me fiz naquele tempo.

Mesmo com tantos questionamentos, aceitei o desafio. Sou movido por desafios. Gosto de me desafiar, de testar minhas competências e habilidades e de, acima de tudo, aprender. Sabia que naquele espaço, aprenderia muito.

No primeiro ano de atuação, fiquei responsável para dar continuidade<sup>4</sup> a proposta de Formação Continuada “Letramento em Prática”, para coordenadores pedagógicos e professores de 4º e 5º ano do Ensino Fundamental, esta proposta estava apoiada em dois pilares básicos: a ampliação do universo de conhecimento dos professores e dos alunos e a reflexão e ação na e sobre a prática pedagógica (CASTRO; ARAÚJO; OLIVEIRA, 2012).

A Formação Letramento em Prática buscava promover uma melhoria na qualidade do ensino e aprendizagem na área da Matemática. Alia fundamentos teóricos e metodológicos, dialogando de forma indissociável, no movimento permanente e inovador, na busca da resolução de problemas e elaboração de propostas alternativas para uma reflexão sobre as situações reais observáveis na sala de aula.

Estudos sobre Educação Matemática; Aritmética; O lúdico em sala de aula; Avaliação no ensino da Matemática; Espaço e forma; Grandezas e medidas; e Tratamento da Informação, foram realizados ao longo do ano. Estes conteúdos foram realizados de maneira progressiva e contínua, planejadas no âmbito dos projetos didáticos, das sequências de atividades e das atividades permanentes inseridos na rotina das aulas.

Durante os cursos de formação procurava fazer com que os professores desenvolvessem sua autonomia, reflexão e adquirissem o saber necessário para desenvolver com êxito a prática docente. Hoje percebo, por meio das ideias de Alarcão (2011), que ao fazer isso, eu estava contribuindo para a formação de um profissional reflexivo.

Alarcão (2011, p.48-49) aponta que *se a capacidade de ser reflexivo é inata ao ser humano, ela necessita de contextos que favoreçam o seu desenvolvimento, contextos de*

---

<sup>4</sup> A proposta já havia iniciado ano de 2012. Em 2013, seria realizada a um público diferente.

*liberdade e responsabilidade*. Os encontros de Formação iam ao encontro do que a autora nos enfoca.

Costumávamos utilizar materiais concretos que poderiam ser utilizados pelos professores em sala de aula com seus alunos. Destaco que quando estava em sala de aula, como dito anteriormente, fazia uso desses materiais por acreditar que estes podem “catalisar” positivamente o processo de ensino e aprendizagem.

Hoje, a partir das leituras e discussões proporcionadas pelo mestrado, ao olhar para os encontros de formação que ministrávamos, vejo que usávamos a metodologia da **simetria invertida**<sup>5</sup>, isto é, realizávamos práticas de formação que desse suporte para o professor a partir das suas necessidades, realidades, desafios, pudessem (re) estruturar e desenvolver os conteúdos estudados na formação, a seu modo com os seus alunos.

Em um dos encontros, ministrei curso de formação sobre o tema “Espaço e Forma”. Já havíamos abordado e refletido sobre aspectos teóricos relativos ao tema, de forma a subsidiar o momento prático que iniciariamos. Ao darmos prosseguimento, construindo algumas formas geométricas, percebi algumas dificuldades nos professores: alguns se referiam ao hexaedro (cubo), como quadrado; ao paralelepípedo, como retângulo; à esfera como círculo. Demonstravam, assim, confusão entre a geometria espacial e plana.

Diante disso e a partir de uma conversa com os professores, pude verificar que eles apresentavam dificuldades em trabalhar essa temática. Alguns relataram que não gostavam de Matemática, que por vezes deixavam de trabalhar alguns conteúdos, como a Geometria, por exemplo, pelo fato de não terem afinidade com a disciplina e por não dominarem certos conteúdos.

Assim, constatei que os professores não dominavam alguns conteúdos da Matemática. Passei a entender com Fiorentini (1995), que o domínio da matéria de ensino é fundamental para que o professor tenha autonomia intelectual para produzir conhecimento e, a forma como o professor conhece e concebe o conteúdo de ensino tem fortes implicações no modo que

---

<sup>5</sup> Segundo a resolução CNE/CP1, de 18 de fevereiro de 2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, o Artigo 3º, inciso II, um dos norteadores para o preparo para o exercício profissional é a coerência entre a formação oferecida e a prática esperada do futuro professor. Tal consideração remete ao conceito de simetria invertida, qual diz respeito ao preparo do professor, por ocorrer em lugar similar àquele em que vai atuar, demanda consistência entre o que faz na formação e o que dele se espera. Nesse sentido, há a “necessidade de que o futuro professor experiencie, como aluno, durante todo o processo de formação, as atitudes, modelos didáticos, capacidades e modos de organização que se pretende venham a ser concretizados nas suas práticas pedagógicas” (p. 31).

seleciona e reelabora o saber escolar, especialmente no modo como explora e problematiza suas aulas.

Para se trabalhar determinado conteúdo, o professor precisa estar seguro e ter conhecimento de tal assunto. A participação em cursos de Formação Continuada pode contribuir para a troca de experiências e (re)construção de outros/novos saberes. Apoio-me em Tardif (2002), para dizer que o professor deve conhecer sua matéria, sua disciplina e conhecimentos acerca das ciências da educação (teorias de aprendizagens, concepções de educação, didática, etc.) para desenvolver um saber baseado em sua experiência cotidiana com os educandos.

Com isso, percebi que a formação continuada de professores apresenta grande relevância, principalmente, para os professores que atuam no primeiro segmento do ensino fundamental, pois, em sua maioria, são profissionais graduados/licenciados em Pedagogia, curso este que, dá maior ênfase na área do conhecimento pedagógico e de gestão escolar, e não contempla, de maneira satisfatória, os conhecimentos específicos das áreas. Daí a importância da formação continuada, pois é nesse momento que os professores têm o contato com conteúdos específicos da disciplina de Matemática.

Percebo assim que dialogo com Saviani (2001) que a formação continuada não deve se restringir a solução de problemas específicos de sala de aula, mas contribuir para que o professor ultrapasse a visão compartimentada da atividade escolar e passe a analisar os acontecimentos sociais, contribuindo para sua transformação.

Dessa situação vivenciada no encontro de formação continuada e dos acompanhamentos pedagógicos realizados, nasceu em mim a necessidade de investigar os motivos pelos quais os professores que ensinam matemática nos anos iniciais dizem não gostar da disciplina. Entender se os professores confundem geometria plana e espacial por não conhecerem os conceitos geométricos ou por não sentirem empatia com o tema. De contribuir de alguma forma com os processos de ensino de matemática na educação básica. Por essas razões é que me propus a oferecer um curso de formação continuada focada no ensino de Geometria, para que os docentes pudessem sanar algumas dúvidas e adquirir novos conhecimentos matemáticos para ensinar aos alunos dos anos iniciais de escolaridade.

Mas eu também precisava de novas experiências, aprendizagens, conhecimentos e saberes para construir uma proposta de formação relevante para esse público docente, bem como para o contexto educacional que vivemos. Sabia que o mestrado poderia me ajudar a entender, refletir e obter conhecimentos que poderiam me ajudar a contribuir com a prática dos professores que atendo nos cursos de Formação Continuada.

Foi então que tive conhecimento do Mestrado Profissional que o Instituto de Educação Matemática e Científica da UFPA oferece. Destina-se, em especial, aos professores da Educação Básica. Participei do processo seletivo e fui aprovado! A alegria de ver meu nome na lista não tem descrição, foi o momento único.

Chegava a hora de ir ao encontro de novas aprendizagens, suporte teórico, de respostas para a minha prática formadora. E mais uma vez, outra cidade surge, agora, a Capital.

### **Belém: o mestrado e as novas/outras reflexões.**

Como eu esperava, esse processo de formação na pós-graduação me trouxe aprendizagens e com elas algumas reflexões. Penso, que bom seria se todos os professores pudessem experienciar momentos formativos como os que tive. Novos saberes, novas práticas e muitas experiências foram adquiridas e (re) construídas.

Apresento aqui, algumas reflexões que pude fazer depois de ingressar na pós-graduação e que me ajudaram e ainda ajudam a entender meu objeto de estudo/pesquisa, aspectos teóricos e metodológicos que além de subsidiarem esta pesquisa, subsidiarão minha vida profissional.

Das experiências que venho vivenciando em minha formação pós-graduada, destaco a participação e o “entrosamento” com os meus colegas mestrandos. Quão importante é quando todos se ajudam em prol de um objetivo comum. Trago comigo o companheirismo, acredito que dessa forma nos tornamos pessoas melhores. A amizade estabelecida nos processos formativos nos ajudou e nos motivou à investir tempo e dedicação nas pesquisas que nos propusemos a realizar. Quero destacar que os momentos de estudos coletivos foram de grande importância para a (re)construção da minha identidade profissional.

Ao refletir sobre minha prática como professor, percebo que fiz algumas coisas que hoje entendo que não foram adequadas à luz de algumas teorias da educação. Muitas práticas realizei na docência sem saber em que base filosófica e epistemológica estavam apoiadas, muitas delas desenvolvi por meio de intuição e reprodução do que já havia vivido em algum momento de minha vida escolar.

Destaco também, duas disciplinas que mais contribuíram para a minha prática: i) Ensino e aprendizagem da matemática escolar; e ii) Formação do professor pesquisador da própria prática. Na primeira, percebi que é fundamental termos clareza de que conceito matemático queremos que o nosso aluno se aproprie. Quais atividades preciso eleger e desenvolver com eles para que eu consiga atingir determinado objetivo? Qual tendência na Educação Matemática me ajudará? Qual tendência pedagógica me apropriarei? Esses

questionamentos foram realizados no decorrer da disciplina e importantes que eu percebesse a necessidade de fazer um estudo mais claro e coeso das atividades propostas.

Com as discussões e atividades feitas na disciplina, percebi que a teoria não deve ficar distante da prática, elas devem caminhar juntas. Preciso saber o que estou fazendo para que eu consiga chegar ao “destino” esperado. Percebo hoje que ser professor vai além de se importar apenas com o conteúdo a ser ministrado, mas com o social, com o sujeito e o contexto em que será desenvolvido.

Nesse processo formativo, venho desenvolvendo/amadurecendo ideias acerca da importância de se estabelecer os critérios de avaliação ao ensinar matemática. Muitas vezes fiquei a desejar nesse item. Nem sempre ou quase nunca estabelecia os critérios para a avaliação. Da mesma forma a respeito da continua formação na/para a docência. Estaria eu com minha formação “completa e finalizada” depois de ter-me graduado? Passei a entender que não. Existe um caminho dinâmico ao longo da vida que propiciará a construção contínua de minha identidade profissional, enquanto professor e pesquisador da Educação Básica. Considero com Dominicé (1988) que, a formação é feita pela presença do outro, isto é,

a formação depende do que cada um faz do que os outros quiseram, ou não quiseram, fazer dele. Numa palavra, a formação corresponde a um processo global de autonomização, no decurso do qual a forma que damos à nossa vida se assemelha – se é preciso utilizar um conceito – ao que chamam a identidade (DOMINICÉ, 1988, p.61).

Nesse sentido, nossa formação está diretamente ligada com o que deixemos que aconteça, ou não, a ela. Portanto, passei a entender que nossa identidade profissional e pessoal vai se constituindo ao longo de nossos processos de autonomização e de formação, de forma idiossincrática.

A segunda disciplina me trouxe muitos questionamentos e alguns desafios. Sou professor que pesquisa a própria prática? Sou um professor reflexivo? Sou autônomo? O que digo condiz com que faço? Fazer leituras e interpretações de textos a cada semana foi um verdadeiro desafio. Não estava acostumado a fazer tantas leituras nem tampouco escrever tantos fichamentos.

Com o iniciar da disciplina percebi que estava longe de ser um professor que pesquisa a própria prática, não sabia que encaminhamentos tomar para pesquisar minha prática. Estaria eu preparado para tal? Sem dúvida a resposta foi não. Porém, com o decorrer da disciplina, alguns direcionamentos a partir das leituras de alguns textos foram dados, a cada leitura e discussão realizada ficava mais claro o que seria pesquisar a própria prática e hoje, à luz dos

referenciais teóricos, considero que posso voltar à minha sala de aula ou aos encontros de Formação com os professores sendo um professor pesquisador<sup>6</sup>.

A partir dessas inquietações que surgiram antes e durante meu percurso formativo na pós-graduação, proponho nessa pesquisa um curso formativo pautado numa perspectiva que instigue os professores/sujeitos a pesquisarem a própria prática.

Olhando para o presente, percebo traços que, mesmo antes de cursar o mestrado, vem me tornando um professor reflexivo, pois tenho cuidado de verificar se o que estou ensinando está sendo aprendido pelos meus alunos. Reflito sobre minha prática, participo de curso de formação continuada, estou aberto às novas oportunidades e metodologias de ensino. Penso que dessa forma, nos aproximamos mais dos nossos alunos.

Sabia que queria discutir o ensino de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental por ser um dos conteúdos que eu percebi que os professores apresentavam algumas dificuldades, como as narradas anteriormente. Mas eu precisava ver o que havia sido produzido sobre essa temática, os objetivos, os resultados encontrados. Precisava me aprofundar em aspectos teóricos e metodológicos para melhor delinear minha proposta de investigação. Essas aprendizagens foram construídas em meu percurso de pós-graduando.

### **Levantamento bibliográfico: subsídios para fomentar a pesquisa**

Paralelamente ao percurso inicial do mestrado, cursando disciplinas, fui em busca de pesquisas já realizadas na área de educação matemática sobre a temática que me ocupo nesta pesquisa. Realizei um levantamento de todos os programas de pós-graduação vinculados à área Ensino junto ao site da CAPES, que estão em funcionamento e são recomendados pela CAPES. Nessa busca, encontrei 59 programas de pós-graduação. Em seguida tomei a iniciativa de visitar cada um dos sites dos programas pesquisando em suas dissertações algo referente ao que eu estava em busca. Utilizei como descritores de busca as palavras: *origami, geometria, anos iniciais de escolaridade, ensino fundamental, materiais concretos, dobraduras, Ensino Fundamental, formação continuada*.

---

<sup>6</sup> O professor pesquisador e o professor reflexivo, no fundo, correspondem a correntes (conceitos) diferentes para dizer a mesma coisa. São nomes distintos, maneiras diferentes dos teóricos da literatura pedagógica abordarem uma mesma realidade. A realidade é que o professor pesquisador é aquele que pesquisa ou que reflete sobre a sua prática. Portanto, aqui estamos dentro do paradigma do professor reflexivo. É evidente que podemos encontrar dezenas de textos para explicar a diferença entre esses conceitos, mas creio que, no fundo, no fundo, eles fazem parte de um mesmo movimento de preocupação com um professor que é um professor indagador, que é um professor que assume a sua própria realidade escolar como um objeto de pesquisa, como objeto de reflexão, como objeto de análise. (Nóvoa, 2001, Sp)

Como critério de seleção das pesquisas encontradas, escolhi as que em seus resumos apontavam indícios de tratamento da temática que estava procurando, *o ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental*. Diante disso, 13 dissertações foram selecionadas. Realizei uma leitura sistemática das 13, privilegiando: apresentação do estudo, questão de pesquisa, opções metodológicas, sujeitos envolvidos na investigação e os resultados encontrados.

Após esse processo de análise sistemática das dissertações, uma pesquisa foi descartada, pois essa fazia uso do origami para promover o ensino de geometria nos anos finais do ensino fundamental e o meu objetivo são os anos iniciais. Nesse universo de 12 dissertações restantes, não encontrei nenhuma pesquisa que estivesse voltada especificamente para o uso do Origami no ensino de geometria para os anos iniciais. Encontrei apenas estudos que fazem uso desse recurso para promover o ensino nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio.

Nessa perspectiva, já possuía um resultado, qual seja: nos últimos quinze anos (2000 a 2015), período que eu realizei a busca nos sites dos programas de pós-graduação a partir das indicações expressas no site da CAPES, apenas uma pesquisa havia utilizado a DOBRADURA como recurso para o ensino e aprendizagem de Geometria nos anos iniciais do ensino fundamental, com foco nos conteúdos da geometria plana: Conceito de ponto, plano, retas paralelas, retas concorrentes e retas perpendiculares; Ângulo reto, agudo e obtuso; Bissetriz, congruência e mediatriz; Triângulo equilátero, escaleno e isósceles, suas transformações e medidas de ângulos; Noção do centro de gravidade do triângulo; Estudo de figuras bidimensionais (polígonos); e, Simetria.

Já estava de posse de um resultado que justificasse o porquê da minha intenção de utilizar o ORIGAMI em um curso de formação continuada com professores dos anos iniciais para proporcionar o ensino e aprendizagem dos alunos, haja vista, que nenhum dos trabalhos discutia o tema em voga. Isto é, compreendi que há necessidade de privilegiar novas possibilidades, interativas e lúdicas, de ensino de geometria para crianças a fim de motivar/facilitar a aprendizagem da matemática. Portanto, justifica o investimento na pesquisa sobre a qual me debruço. No entanto, para me apropriar das pesquisas sobre a temática para além do origami, resolvi continuar com levantamento e sistematização das pesquisas encontradas.

Das 12 pesquisas analisadas, todas oriundas de mestrados profissionais, 01 foi defendida na região Norte, 01 na região Nordeste, 06 na região Sudeste e 04 na região Sul. Não encontrei nenhuma pesquisa defendida, relacionada à temática deste trabalho, na região

Centro-Oeste. Tais dados evidenciam que nas regiões, sul e sudeste, têm promovido mais pesquisas relacionadas à temática deste estudo que as demais regiões.

Para identificar e descrever as pesquisas analisadas e seus respectivos programas de pós-graduação, apresento a seguir, o quadro 1, informando os autores, ano de publicação e algumas de suas características metodológicas.

<b>Instituição<sup>7</sup></b>	<b>Cidade/Estado</b>	<b>Autor/ano</b>	<b>Tipo de pesquisa</b>	<b>Sujeito investigado</b>
PUC/SP	São Paulo/SP	BAGÉ (2008)	Qualitativa/ <i>Design Experiment</i>	Professor
UNICSUL	São Paulo/SP	COSTA (2008)	Qualitativa	Professor
UNICSUL	São Paulo/SP	RODRIGUES (2009)	Qualitativa	Professor
UNICSUL	São Paulo/SP	GODOY (2010)	Qualitativa/estudo de caso	Professor
UFRGS	Porto Alegre/RS	KAZANOWSKI (2010)	Qualitativa	Professor
UNIVATES	Lajeado/RS	RADAELLI (2010)	qualitativa/intervenção	Aluno
UFOP	Ouro Preto/MG	BARBOSA (2011)	Qualitativa/estudo de caso	Professor
UEA	Manaus/AM	OLIVEIRA (2011)	Quantitativa e qualitativa/pesquisa-ação	Professores e alunos
UNIVATES	Lajeado/RS	RABAIOLLI (2013)	Qualitativo	Professor
UFAL	Maceió/AL	SILVA (2014)	Qualitativa/estudo de caso	Professor
USS	Vassouras/RJ	CAETANO (2015)	Natureza histórica Pesquisa documental	Professor
UNIVATES	Lajeado/RS	SCHIMITT (2015)	Qualitativa/estudo de caso	Aluno

Quadro 1: Pesquisas sobre o ensino de Geometria nos anos iniciais

Fonte: própria

Como podemos observar no quadro acima, todos os autores realizaram pesquisa utilizando a abordagem qualitativa, uma das produções (OLIVEIRA, 2011) fez uso do método quati-qualitativo. O Estudo de caso é o procedimento metodológico que aparece em 33% das produções analisadas, em 33% das pesquisas os autores não explicitam o procedimento utilizado apresentam apenas a abordagem.

<sup>7</sup> Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP); Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL); Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Centro Universitário Univates (UNIVATES); Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP); Universidade do Estado do Amazonas (UEA); Universidade Federal de Alagoas (UFAL); Universidade Severino Sombra (USS).

As pesquisas de Bagé (2008), Costa (2008), Rodrigues (2009), Godoy (2009), Kazanowski (2010) Barbosa (2011), Rabaiolli (2013), Silva (2014) e Caetano (2015), possuem como sujeitos investigados e foco da pesquisa *professores* que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, equivalente a 75% do total analisado. Destas, três delas foram desenvolvidas a partir de cursos de Formação Continuada em Geometria, três a partir de grupos de estudos (criados para a pesquisa ou já existentes) e outras três realizaram investigações das práticas, saberes, conhecimentos, etc. dos professores em Geometria.

Radaelly (2010) e Schmitt (2015) tiveram como foco alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A primeira autora realizou um estudo investigativo com alunos do 5º ano e a segunda autora realizou a pesquisa a partir da aplicação de uma sequência de atividades com assuntos de Geometria.

Oliveira (2011) que realizou a pesquisa com a abordagem qualitativa e quantitativa, investiu olhares nos professores e alunos. A pesquisadora realizou um curso de formação com alguns professores sujeitos da pesquisa para que estes pudessem por em prática com seus alunos, mas antes disso acontecer ela realizou um teste diagnóstico para verificar os níveis que os alunos se encontravam. Após a execução das atividades dos professores em suas respectivas turmas, a pesquisadora aplicou um novo teste a fim de comparar os resultados do primeiro teste com o segundo. O estudo desta autora será detalhado na próxima seção deste estudo.

Para a coleta de dados, os pesquisadores utilizaram: questionários (04), entrevistas (08), gravações de áudio/vídeo (05), observações (04), diário de bordo (06), curso de formação (02), protocolos dos professores (01), portfólio (01), Análise de documentos (02), relatório dos encontros (01), relatório dos sujeitos (01), diagnóstico de conhecimento (01), diários de classe (01), livros didáticos (01) e planos de curso (01). É importante lembrar que alguns pesquisadores utilizaram mais de um instrumento para a coleta dos materiais empíricos.

A seguir apresento de forma resumida e sistemática, as pesquisas analisadas, apresentando as questões que foram investigadas e os principais resultados. Destaco que esses dados foram importantes para que eu pudesse compreender as pesquisas que já foram realizadas sobre a temática em questão para que de posse delas, pudesse caminhar ao encontro do novo.

✚ Bagé (2008) que se propôs a investigar **“Em que medida uma oficina, com a utilização dos recursos da tecnologia, poderá contribuir para a prática dos professores das séries iniciais no ensino dos conceitos básicos da Geometria?”** nos aponta que os

recursos tecnológicos contribuíram para que os professores percebessem a importância do ensino de geometria nos anos iniciais e as possibilidades que a tecnologia oferece para que isto aconteça. O software *Cabri-Géomètre*, de acordo com a autora, foi um dos responsáveis por esta percepção, na medida em que facilitou o entendimento de alguns conceitos desenvolvidos no decorrer da oficina, possibilitando aos professores expressar suas dúvidas e rever os conteúdos geométricos.

Bagé (2008) aponta, ainda, que percebeu na prática do professor, momentos de troca de experiência que resultaram numa reflexão sobre a utilização dos recursos tecnológicos, levando em consideração o contexto da escola. Neste sentido, a autora diz que é necessário que sejam garantidos, em cursos de formação continuada, momentos de trocas de experiências, pois estes contribuem significativamente para a construção de conhecimentos. Além disso, é interessante destinar um tempo maior para que os professores adaptem ou criem atividades no momento da oficina, e que estas sejam condizentes com a sua realidade de escola.

✚ Costa (2008) investiu seus olhares para responder aos seguintes questionamentos **“Que relações um grupo de professoras polivalentes tinha com a Geometria e seu ensino? Que conteúdos de Geometria eram desenvolvidos por essas professoras com seus alunos antes das discussões realizadas no Grupo de Estudos sobre o ensino de Geometria? Que mudanças na prática, com relação ao ensino de Geometria, puderam ser observadas no decorrer e depois das discussões realizadas no Grupo de Estudos?”**.

Ao final do seu estudo concluiu que as professoras tinham poucos conhecimentos dos conteúdos de Geometria, mesmo com a formação em nível superior. A falta de conhecimentos não era apenas relativa aos conteúdos matemáticos, mas também associada aos conhecimentos didáticos e curriculares de conteúdos desse tema.

Outro aspecto considerado pelo autor é que houve o envolvimento dessas professoras no sentido de aprender, pesquisar, refletir e de trabalhar o ensino de Geometria com seus alunos e a consequente evolução de suas práticas docentes. No entanto, finaliza que ainda é necessário avançar em educação continuada, no que se refere principalmente aos conteúdos matemáticos para ensinar Geometria.

✚ Rodrigues (2009) com a intenção de investigar sobre as concepções que os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental possuem a respeito da importância do ensino de Geometria e verificar a relação existente entre estas concepções e o processo de formação docente, lançou a seguinte questão de pesquisa: **“Quais as concepções dos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental sobre a importância de se ensinar**

**Geometria neste nível de ensino? Existe alguma relação entre tais concepções e o processo de formação desses docentes?”.**

De acordo com a pesquisadora os resultados revelaram que as concepções dos professores sobre a importância do ensino de Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental estão permeadas por lembranças da sua Educação Básica, de conhecimento adquiridos, ou não, na formação inicial e exercício da profissão docente.

Revelaram ainda, que apesar do ensino de Geometria ser contemplado em documentos oficiais e nos currículos escolares, ele ainda não se efetivou como uma proposta mais significativa. Os resultados permitiram sugerir que os cursos de formação inicial e continuada para professores do Ensino Fundamental I devam oferecer um ensino crítico de conceitos geométricos, a fim de que os professores tenham uma formação mais sólida e adquiram subsídios que os permitam desenvolver uma aprendizagem mais significativa dos conteúdos de Geometria.

✚ Godoy (2010), no intuito de analisar o movimento recíproco de ensino e aprendizagem entre o coletivo e o particular das professoras e da formadora envolvidas nas práticas de estudo, reflexão e (re) elaboração de conhecimentos, buscar indícios de aprendizagens significativas e desenvolvimento pessoal das professoras envolvidas e analisar as transformações nos níveis de conhecimento em Geometria, segundo os teóricos Van Hiele e Bernard Parzysz, realizou uma pesquisa na cidade Mogi Guaçu (SP), em curso de formação continuada de 180 horas de duração com quatro professoras efetivas da rede municipal para as séries iniciais e realizou o seguinte questionamento: **Quais as contribuições que um curso de Geometria de curta duração traz ao desenvolvimento do pensamento geométrico das professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental?**

O trabalho mostrou que no início do curso, três professoras se encontravam no nível 0, de desenvolvimento do pensamento geométrico definido por Van Hiele, e uma no nível 1, no entanto com o desenrolar das ações chegaram ao nível 1. A autora sugeriu que para avançar nos níveis, a experimentação geométrica deve ser a base inicial dos estudos com os professores polivalentes, pois para ela é por meio das bases experimentais que o professor vai desenvolvendo a parte teórica.

Disse ainda que os cursos de formação, em suas diversas formas, colaborativas ou não, podem apresentar vivências, que, confrontadas e discutidas, venham a produzir conhecimentos importantes.

Em linhas gerais, Godoy (2010) nos diz que a investigação possibilitou a identificação das seguintes categorias: o grupo docente como potencializador de aprendizagens; o desenvolvimento pessoal e profissional; as transformações ocorridas e observadas no nível de conhecimento em Geometria; e os conflitos vivenciados no processo de formação.

✚ Kazanowski (2010) com o objetivo de contribuir com a melhoria do ensino de Geometria nas séries iniciais do município de Minas de Leão, relata em sua pesquisa a criação de um grupo de estudo formado por vinte e uma professoras que se reuniam para discutir, estudar e desenvolver atividades de Geometria às séries iniciais do Ensino Fundamental.

Após a realização da pesquisa, ficou evidente para a pesquisadora sobre as contribuições deixadas, tanto de cunho pedagógico quanto organizacional. Ficou claro para ela que as escolas precisam reorganizar os planos de estudos, fazendo a inserção da geometria nestes. O planejamento flexível mostrou-se eficaz na condução do processo formativo, adaptando-se à necessidade dos sujeitos envolvidos e respeitando-se os saberes.

Neste sentido, para que uma proposta de formação de professores em exercício seja “boa”, faz-se necessário convidá-los a participarem, sem a necessidade de obrigá-los, valorizando-os, respeitando-os, instigando-os a refletir, opinar, sugerir, criar e experimentar (novas/outras) práticas de ensino.

✚ Barbosa (2011) realizou uma pesquisa pautada nos aspectos relacionados ao ensino de Geometria e pensamento geométrico e ao desenvolvimento profissional e saberes docentes. A pesquisadora procurou responder o seguinte questionamento: **Que saberes são mobilizados por professores que lecionam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública de Ouro Preto (MG), ao participarem de um grupo de estudos com foco no pensamento geométrico?**

De acordo com a autora, no processo de desenvolvimento do grupo, quatro aspectos foram identificados: a força da coletividade, reflexões sobre a prática, a natureza das atividades e a dinâmica dos encontros, e a afetividade. Estes aspectos se mostraram favoráveis ao desenvolvimento pessoal e profissional para cada professora. Com isso, Barbosa (2011) nos aponta que para se ter um ambiente agradável de aprendizagem – o respeito e afeto entre seus membros, o apoio das participantes, a receptividades das professoras – contribuíram para o crescimento do grupo e de cada participante. O grupo de estudo se mostrou um contexto favorável de aprendizagem, ao desenvolvimento profissional e à mobilização de saberes (BARBOSA, 2011).

Finalizando, a autora nos diz que a experiência pautada em uma participação voluntária, a reflexão, o diálogo, o afeto, o estudo de conteúdos geométricos, centrados na

aprendizagem e na prática, forma essenciais para o desenvolvimento e mudança nas práticas docentes, contribuindo para uma aprendizagem expressiva.

Rabaiolli (2013) desenvolveu sua pesquisa intitulada “*Geometria nos anos iniciais: uma proposta de Formação de Professores em cenários de investigação*”, a partir das indagações emergidas ao longo de sua formação profissional, da sua atuação como coordenadora pedagógica onde vivenciou e se aproximou dos professores dos anos iniciais e percebeu o despreparo destes profissionais relacionados ao conteúdo de Geometria e da importância que a Geometria apresenta nos PCN.

Com essas indagações, surgiu a pergunta de pesquisa: **“o que os cenários para investigação, no âmbito da geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, podem operar de mudanças nas concepções de um grupo de professoras?”**.

A autora nos aponta que após os encontros da formação se sentiram mais seguras para abordar a temática em sala de aula, o adensamento teórico estudado nos encontros de formação permitiram que as professoras pesquisassem e elaborassem atividades relacionadas à disciplina e nos diz ainda que, os encontros mediados pelas teorizações da educação matemática crítica e pelos cenários de investigação oportunizaram reflexões, nas docentes, acerca da postura pedagógica no modo como conduzem suas aulas.

 Silva (2014), diante dos baixos índices de compreensão e domínio do conhecimento matemático a ser ensinado nos anos iniciais, observou um aumento de cursos de formação para professores que atuam nestas etapas escolares. Do exposto, a autora teve como objetivo em sua pesquisa de dissertação analisar que conhecimentos de geometria possuem os professores que atuam nos anos iniciais do município de Teotônio Vilela (AL).

A autora procurou responder as seguintes questões: **Quais os conhecimentos que os professores dos anos iniciais possuem? O professor dos anos iniciais domina os conhecimentos de geometria necessários ao ensino e aprendizagem? Como é vista a Geometria, pelos professores dos anos iniciais? Como (ou de que forma) é trabalhada a Geometria, pelos professores dos anos iniciais?**

Constatou que o trabalho com o uso de dobraduras em muito favorece o desenvolvimento cognitivo e matemático, do aluno, bem como a construção de aulas amplamente significativas. Além de ser uma atividade divertida, as dobras no papel aguçam o desenvolvimento da memória, a criatividade, a imaginação, o fluir artístico e, objetivamente, conceitos geométricos, dos mais simples aos mais complexos.

Neste sentido, de acordo com a autora a formação continuada dos docentes em muito favorece a aquisição de novos/velhos conhecimentos, possibilitando a troca de experiências, a

ocorrência de diálogos sobre os conflitos e angústias de sua formação e de sua prática pedagógica, o que também possibilita, ao professor, estímulos adequados para que este possa tornar-se um professor/pesquisador, e reflexivo, não apenas na construção do conhecimento Matemático, mas em todos os saberes que envolvem sua formação e sua práxis.

✚ Caetano (2015) teve por objetivo desenvolver um estudo que contribuísse para os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática na rede municipal de ensino do Município de Caravela (BA). Para o autor, o ensino de Geometria tem sido foco de discussões e debates no âmbito da Educação Matemática, sendo reconhecido como área importante para o desenvolvimento e crescimento da capacidade de aprendizagem do aluno. No entanto tem-se percebido que o ensino é pouco explorado.

Diante desse cenário de ausência ou quase ausência do ensino de Geometria, o autor parte da hipótese de que isso também venha ocorrendo no município de Caravelas. Com isso lança a seguinte questão de pesquisa: **Quais os indícios históricos que elucidam a ausência ou quase ausência do ensino de geometria nos anos iniciais do espaço geográfico relativo ao Município de Caravelas, BA?**

O pesquisador apontou que a omissão da Geometria está relacionada a quatro aspectos: formação de professores, influência do Movimento da Matemática Moderna, abordagem nos livros didáticos e a Lei 5692/71.

✚ Schimitt (2015), com o objetivo de investigar as conjecturas apresentadas no trato com a Geometria por alunos de 5º e 9º ano do Ensino Fundamental, bem como as diferenças e semelhanças que estes apresentam quando a criam, utilizando uma abordagem qualitativa de pesquisa e fazendo uso do estudo de caso como método de pesquisa, procura responder o seguinte questionamento: **“Como os alunos de 5º e 9º ano do Ensino Fundamental, de duas escolas públicas da Educação Básica do Vale do Taquari, operam com atividades de investigação matemática envolvendo Geometria e quais as diferenças/semelhanças nas conjecturas apresentadas entre as turmas distintas?”**.

Para a autora, esta prática lhe trouxe uma mudança significativa enquanto professora e de certa forma foi difícil para ela, pois a mesma estava acostumada com atividades em que instruíam os alunos fazendo-os chegar ao objetivo da atividade. Ressalta ainda que a investigação matemática possibilita aos discentes a liberdade para seguirem os caminhos que desejarem a fim de chegarem a solução para as atividades propostas e que esta é uma metodologia promissora, visto que exige que o aluno investigue, inquiram, teste e justifique suas respostas.

✚ Oliveira (2011) realizou sua pesquisa motivada, inicialmente, pelo trabalho de conclusão de curso que realizou para o curso superior Normal e por ter realizado atividades utilizando jogos com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental para o ensino de leitura e escrita, e tem como objetivo comparar a efetividade do Método Tradicional com o Método Lúdico no ensino de conceitos de espaço e forma no 5º ano do Ensino Fundamental; entender como ocorre o ensino dos conceitos de espaço e forma na prática pedagógica; elaborar e aplicar jogos pedagógicos no ensino dos conceitos de espaço e forma para o 5º ano do Ensino Fundamental; e, verificar a diferença do aprendizado de conceitos de espaço e forma quando usado o método tradicional e o Lúdico.

Procura responder o seguinte questionamento: **“o Método Lúdico pode ser uma maneira eficiente para a efetivação da aprendizagem dos conceitos de Geometria de espaço e forma no 5º ano do Ensino Fundamental?”**.

Oliveira (2011), conclui ao final da pesquisa que o método Lúdico apresentou resultados estatísticos mais significantes que o método tradicional. Apresenta-nos ainda que os conceitos de espaço e forma podem ser ensinados pelo método lúdico fazendo uma contextualização do cotidiano com conhecimento geométrico do aluno e que este método pode capacitar os alunos para serem avaliados em provas e a resolverem problemas.

Em contrapartida, a autora nos diz que a prática de ensino tradicional além de não ter alcançado os objetivos previstos pelos indicadores nacionais, não apresentam conexão com os demais conhecimentos. Sendo assim, faz-se necessário que professores estejam abertos ao novo.

Quanto aos jogos elaborados, a autora nos relata que pode perceber uma efetivação no processo de ensino e aprendizagem, que estes contribuíram para desmistificar a Matemática como sendo uma disciplina difícil. Por fim, nos diz que o “Método Lúdico com o uso de jogos pode ser aplicado entre professores e alunos diminuindo os conflitos referentes ao processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de geometria de espaço e forma”.

As pesquisas analisadas me ajudaram a compreender e perceber quais tipos de investigações tem sido realizados nos últimos anos em âmbito de mestrados profissionais. Pude compreender que tipos de produtos têm sido construídos oriundos das pesquisas. Mais importante que isso, perceber que o tema que me proponho a investigar vem sendo discutido, no entanto, como apontam as pesquisas, ainda não foram suficientes para “sanar” essa lacuna no processo de ensino e aprendizagem em Geometria.

Nesses termos, essa revisão bibliográfica que realizei foi fundamental para estudar sobre meu objeto de pesquisa, bem como para sistematizar a pesquisa que ora desenvolvo. Assim, com a intenção de abordar o tema para além do que já vem sendo produzido no âmbito das pesquisas de mestrados profissionais, investigo nesta pesquisa um curso de formação continuada para professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em contexto de trabalho, fazendo uso de tecnologias digitais e do origami para promover o ensino de Geometria, planejado e desenvolvido por mim.

Portanto, as experiências relatadas, as pesquisas analisadas e os aprendizados adquiridos na pós-graduação, me ajudaram a definir o objeto de estudo, o referencial teórico-metodológico, as atividades formativas que foram realizadas com os professores que fazem parte dessa investigação. Sendo assim, a partir da minha vivência como formador de professores e das novas experiências adquiridas em meu processo formativo da pós-graduação, busco responder nesta pesquisa o seguinte questionamento: **Que aspectos formativos, em um curso de Formação Continuada, mediado por Origami e Tecnologias Digitais, contribuem para outras/novas percepções docentes sobre o ensino de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental?**

Para responder essa questão, lanço mão de algumas perguntas norteadoras que compreendo serem capazes de ajudar a respondê-la, a saber: *Que ideias os professores expressam sobre o ensino de Geometria nos anos iniciais? O que expressam sobre o uso associado do origami e das tecnologias digitais para o ensino de Geometria? Que percepções docentes são construídas sobre a experiência formativa vivenciada?*

Neste sentido, objetivo nesta pesquisa **compreender aspectos formativos em um curso de formação continuada que contribuem para outras/novas percepções docentes.**

Nestes termos, proponho uma formação continuada que, corroborando com as ideias de Imbernón (2011, p.61), tenha como função, questionar ou legitimar o conhecimento do professor. Uma formação pautada na construção, descoberta, inquietação, cujo objetivo seja de que o professor estude e compreenda *a teoria para ordená-la, fundamentá-la, revisá-la e combatê-la, se for preciso.*

Uma formação pautada na legitimação ou no questionamento do conhecimento profissional visa à reflexão e a ação sobre a prática pedagógica. Com isso, é preciso que tenhamos clareza e conhecimentos sobre as teorias que subsidiam a prática, para tentar superá-las, melhorá-las, caso seja necessário.

Corroboro com as ideias de Imbernón (2011), quando nos aponta que a formação permanente do professor, deve:

“[...] ajudar a desenvolver um conhecimento profissional que lhe permita: avaliar a necessidade potencial e a qualidade da inovação educativa que deve ser introduzida constantemente nas instituições; desenvolver habilidades básicas no âmbito das estratégias de ensino em um contexto determinado, do planejamento, do diagnóstico e da avaliação; proporcionar as competências para ser capazes de modificar as tarefas educativas continuamente, em uma tentativa de adaptação à diversidade e ao contexto dos alunos; comprometer-se com o meio social” (IMBERNÓN, p. 72, 2011).

Noutras palavras, uma formação que seja capaz de tornar o professor pesquisador da própria prática, reflexivo e autônomo. Uma formação que não dê “receitas prontas”, mas que num processo coletivo de aprendizagem, construa, elabore, questione, investigue, duvide e melhore práticas educativas e com isso (re) construa novos/outros conhecimentos e saberes na busca de seu desenvolvimento profissional.

A partir das ideias de Imbernón (2011) sobre formação continuada e inspirado em Saviani (1992; 1986; 2001) na sua concepção de educação, elaboro uma proposta de formação continuada<sup>8</sup> em Geometria para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, utilizando origami e tecnologias digitais, no intuito de proporcionar a esses docentes uma formação pautada na reflexão sobre a prática e na manipulação de outros/novos instrumentos para o ensino de Geometria.

Entendo com Fiorentini e Miorin (1996) que a Geometria possibilita desenvolvimento do pensamento lógico e a compreensão do ambiente que vivemos. O estudo da Geometria propicia o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, pois permite a evolução da aprendizagem, partindo do reconhecimento de elementos matemáticos, no que do mundo físico podemos perceber através dos sentidos, e encaminhar para a nossa imaginação, facilitando a abstração dos objetos matemáticos, bem como os de outras áreas do conhecimento. Pavanello (2004) diz que a geometria pode ser entendida como um campo proveitoso para o desenvolvimento da capacidade de abstrair, generalizar, projetar o que é sensível.

Embora este trabalho não atenda diretamente os alunos, considero que eles serão alcançados, pois a formação continuada proposta pauta-se na perspectiva da **simetria invertida**, isto é, o que os professores aprendem e realizam no curso de formação, poderão, de

---

<sup>8</sup> Abordarei sobre a proposta elaborada na próxima seção.

acordo com a sua realidade e com suas autorias, desenvolver práticas similares com os seus alunos.

Busco nesta pesquisa narrativa estabelecer relações entre os conhecimentos desejáveis para ensinar geometria nos anos iniciais e a formação de professores que ensinam matemática, na busca de propiciar processos reflexivos quanto à necessidade do conhecimento do conteúdo específico e do conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1986). Nesse movimento investigativo, intenciono compreender os aspectos formativos existentes no curso de formação desenvolvido, de modo a dar a conhecer possíveis caminhos de propiciar ao professor, no exercício de sua profissão, o desenvolvimento de sua autonomia e autoria docente em direção a processos contínuos de construção de sua própria identidade docente.

## **II – PERSPECTIVA METODOLÓGICA: as opções da pesquisa e o percurso da proposta de formação realizada**

Nesta seção, apresento os caminhos percorridos para o desenvolvimento dessa investigação. Descrevo e sistematizo as ações realizadas, e a fundamentação teórica em que esta pesquisa está embasada. Apresento, num primeiro momento, o contexto em que a investigação aconteceu, os sujeitos envolvidos e as opções metodológicas que utilizei para fazer a análise do material empírico e que delinea essa pesquisa narrativa. Por fim, apresento detalhadamente a proposta de formação elaborada e desenvolvida com os sujeitos investigados.

### **Apresentando o cenário da investigação**

Ao estar inserido em um contexto de formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, Coordenadoria de Ensino de 1º ao 5º ano da Secretaria Municipal de Educação de Marabá/PA, senti-me na obrigação de desenvolver uma pesquisa que pudesse deixar alguma contribuição para a educação do Município. Pensei, a priori, em desenvolver uma proposta de formação com todos os professores do II ciclo do Ensino Fundamental<sup>9</sup>, no entanto, com o passar do tempo a ideia foi perdendo força. Os cursos de formação que antes aconteciam regularmente a cada mês, passaram a ser bimestral.

Então, por essa circunstância, a ideia seria que a cada dois meses acontecessem os encontros de formação. Como eu estaria desenvolvendo pesquisa ao tempo em que realizaria uma atividade para o município, não conseguiria finalizar as ações em tempo hábil para fazer o tratamento dos dados no tempo necessário exigido pelo curso de mestrado. Precisava pensar em outra estratégia, uma estratégia que conseguisse atender tanto o município quanto aos meus interesses de investigação. Em conversa com a coordenadoria de ensino consegui que disponibilizassem uma turma de professores para que eu desenvolvesse um curso de formação continuada como uma espécie de “projeto piloto” só que, logo em seguida, essa ideia foi descartada, pois havia sido decretado pelo prefeito o fim, nesse ano letivo, de todos os cursos de formação continuada para os professores da rede, com a finalidade de reduzir gastos.

Agora, não havia como realizar a formação com nenhuma turma de professores. Seria a hora de desistir? Confesso que nesse momento pensei que todo o meu planejamento havia sido em vão, que eu não conseguiria realizar a pesquisa. Diante desses obstáculos, tomei a

---

<sup>9</sup> A escolha desse público se dá pelo fato de serem estes os professores que eu atendo enquanto formador.

decisão de desenvolver, então, um processo de Formação Continuada em ambiente de trabalho, a formação na própria escola, como aponta Imbernón (2011). A Secretaria não teria despesa e essa é uma ação que as escolas possuem autonomia para desenvolver. Geralmente, as escolas convidam os formadores da SEMED para realizarem alguma discussão, formação, palestra nas escolas. Havia uma luz no fim do túnel! Eu precisava persegui-la!

Fui novamente com a coordenadora de ensino informando sobre a possibilidade de desenvolver a formação em uma única escola e que depois, poderíamos expandir para outras escolas, ao passo em que as próprias escolas aderissem a propostas e solicitassem a formação em suas escolas. Resultado afirmativo! Agora precisava escolher a escola que receberia a formação.

Estabeleci alguns critérios para escolher a escola participante: 1) Tinha que estar situada no núcleo São Félix<sup>10</sup> e atender alunos de 1º ao 5º ano; 2) Possuir laboratório de Informática<sup>11</sup>; 3) A escola precisava aceitar e aderir à proposta de formação<sup>12</sup>.

Ao estabelecer estes critérios, das oito(08) escolas que estão situadas no núcleo São Félix, apenas duas(02) escolas atendiam os critérios 1 e 2, que foram os primeiros que eu utilizei para fazer a seleção. Diante desse dado, encaminhei e apresentei a proposta de formação para as duas diretoras das escolas. Falei sobre as contribuições que esta formação traria aos professores e também, das atividades que os professores deveriam realizar juntamente com toda equipe pedagógica, era uma formação que envolveria toda a equipe pedagógica. Ficaram de falar com os docentes das suas escolas e me retornariam.

Foram dias de espera para que as gestoras se pronunciassem. A ansiedade e o nervosismo estavam à flor da pele, as duas poderiam não aceitar e caso isso acontecesse, o que eu faria? Teria que redefinir toda uma proposta de pesquisa. Recebi uma ligação, a gestora de uma escola. Havia lido, discutido com a sua coordenadora pedagógica e acreditavam que aquela atividade planejada por mim poderia trazer bons resultados. No entanto, eu teria que ir até a escola fazer a apresentação e sensibilizar os professores à participação na proposta de formação continuada que estava sendo oferecida.

---

<sup>10</sup> A escolha do núcleo se deu pelo fato deste ser o núcleo em que nós diagnosticamos mais problemas nas aprendizagens dos alunos; há uma rotatividade muito grande de professores; e, no ano letivo de 2016, recebeu um grande número de alunos advindos de outros bairros por causa da entrada das casas populares do governo Federal.

<sup>11</sup> Como a proposta de formação prevê a utilização de tecnologias digitais, se faz necessário que a escola possua Laboratório de Informática para que possamos desenvolver algumas atividades nele.

<sup>12</sup> As escolas não eram obrigadas a participarem, os diretores deveriam primeiramente aceitar a proposta para que depois eu fosse à escola conversar com os professores, que também poderiam aceitar ou não a participação.

Quando recebi essa notícia, a certeza de que daria certo cresceu dentro de mim. Agora precisava “caprichar” na apresentação da proposta aos professores. Sabia que a tarefa não seria tão fácil, pois nos últimos meses toda classe docente desse município estava sofrendo com a gestão municipal que na ocasião estava retirando os direitos adquiridos ao longo do tempo. O clima não era o dos melhores, os cursos de formação continuada haviam sido cancelados, os salários estavam atrasados, a autoestima da classe docente estava extremamente baixa.

Mas fui motivado ao encontro deles, como já sou formador da rede, muitos professores dessa escola conhecem e sabem da história de formação continuada que desenvolvemos ao longo dos últimos quatro anos. No entanto, confesso que não sabia o que ali me aguardava. Mantinha a esperança, o *motor do carro tinha que pegar em tempos de “frio”* (CLANDININ e CONNELLY, 2011), seria minha entrada a campo como pesquisador narrativo pela primeira vez, embora já estivesse naquela escola em outros momentos como formador.

O motor pegou! Ufa! A conversa fluiu de forma intensa e produtiva. Os professores ficaram felizes por terem sido escolhidos para participarem de um momento formativo como esse. Agora estava mais aliviado, já tinha encontrado uma escola para fazer o estudo e desenvolver o processo formativo com um grupo de professores que ensinam matemática nos anos iniciais. A relação estava estabelecida, era hora de iniciar os trabalhos<sup>13</sup>.

A seguir passo a descrever sobre a escola em que realizei a pesquisa e os sujeitos que participaram da investigação.

### **Escola Municipal Artistas Sonhadores<sup>14</sup>**

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Artistas Sonhadores, foi fundada no ano de 1980 e atende atualmente cerca de 600 alunos. Funciona nos turnos manhã, tarde e noite. A noite funciona turma da Educação de Jovens e Adultos.

A escola conta com a equipe gestora composta pela diretora, vice-diretora e coordenadora pedagógica. Ao todo são 12 professores e 10 funcionários na equipe de apoio (merendeira, limpeza, portaria, secretaria).

Possui oito salas de aula, um laboratório de informática, uma sala de atendimento escolar especializado (AEE), um refeitório, um cozinha, uma secretaria, uma sala para a

---

<sup>13</sup> Mais a frente, descrevo as primeiras ações formativas que foram desenvolvidas pelos professores participantes da pesquisa.

<sup>14</sup> Nome fictício para preservar o anonimato da escola.

gestão, uma sala para a coordenação pedagógica, dois banheiros (masculino e feminino) para os alunos e uma sala de leitura.

É uma escola com um ambiente agradável e acolhedor. Ao logo do processo formativo me senti pertencente aquele espaço, era como se eu já trabalhasse há muito tempo naquela escola, com aqueles professores. A relação que foi estabelecida entre professores, pesquisador, e equipe gestora, eu considero como um dos pontos chaves para o sucesso da atividade realizada. Havia uma relação de confiança de ambas as partes.

Foi por meio dessa relação de confiança e compromisso que pudemos desenvolver todas as etapas formativas da proposta de formação pensada, inicialmente por mim, inspirado a partir de alguns teóricos e constituída gradativamente a cada momento formativo. Embora eu houvesse planejado os possíveis caminhos e elegido os referenciais teóricos que iriam sustentar aquela prática, a formação tomou corpo ao passo que desenvolvíamos cada atividade.

Não tinha a pretensão de levar nada pronto, queria com eles planejar e construir nosso plano de estudo. As narrativas dos sujeitos que delineariam ações subsequentes e assim aconteceu. No primeiro encontro, pudemos traçar e planejar nossas ações. Não seria nada de cima pra baixo, impositivo, mas uma ação horizontal em que todos pudessem “desenhar” as etapas que aconteceriam, respeitando e valorizando os sujeitos que ali se faziam presentes, pois dialogando com Imbernón (2009), passei a entender que a formação requer um clima de colaboração e sem grandes reticências dos professores.

A formação que seria vivenciada tomou forma e pode ser apresentada, nos termos em que ocorreu, em cinco etapas, a saber: i) EXPERIÊNCIA DE VIDA E FORMAÇÃO; ii) SENSIBILIZAÇÃO PARA (AUTO) FORMAÇÃO; iii) MATERIALIZAÇÃO TEÓRICO-PRÁTICO; iv) SISTEMATIZAÇÃO DO APRENDIZADO; e, v) SOCIALIZAÇÃO.

No decorrer dos encontros, o modelo da proposta de formação foi se constituindo. Ao final da formação, esse modelo formativo estava estabelecido. As etapas acima representam a sistematização do processo formativo vivenciado pelos professores e que será descrito cada uma das etapas mais a frente.

### **O grupo de estudo: professores, sonhadores, alegres, otimistas, afetivos.**

A formação/pesquisa só aconteceu porque os professores “fizeram acontecer”. Apresentavam-se envolvidos com a dinâmica escolar, preocupados com a aprendizagem dos

alunos e interessados em sua (auto)formação. Os docentes merecem grande destaque nessa pesquisa, pois acreditaram, confiaram e se dedicaram ao estudo realizado.

Ensinei? Considero que contribuí de alguma forma para a docência desses professores. Mas confesso que aprendi em vários aspectos. Aprendi a sentir a dor e as angústias deles, aprendi a perceber que as realidades mudam de escola para escola e de sala para sala, aprendi que a colaboração é um caminho profícuo no ambiente escolar, pois quando todos estão envolvidos “o motor pega mais rápido”, aprendi que *nada sei* (frase que um dos professores sempre repetia). Das tantas aprendizagens que obtive com o grupo de professores e dos inúmeros questionamentos que realizamos uns aos outros, houve um questionamento que ainda não consigo responder com convicção: *O que esperar quando não se espera nada?* Outro questionamento realizado por um dos professores que nos inquietou.

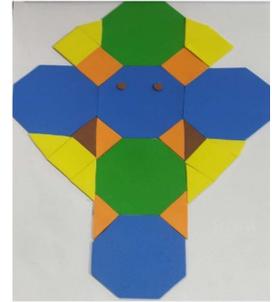
Defino o grupo de professores como sonhadores, porque é assim que eles se veem, como sonhadores. Que sonham a cada dia com a valorização pessoal e profissional, com um futuro digno para as “suas crianças” e com uma educação pública de qualidade. Nesse sonho se mantem otimistas, “não deixam a peteca cair”. Na busca desses sonhos a alegria e o afeto estão presentes e compreendem que não podem caminhar sozinhos.

Sonho com eles, luto com eles e espero assim como eles que a educação pública seja de qualidade, pois mesmo diante de todas as mazelas que encontramos não deixamos de realizar o nosso trabalho. Sinto-me parte da escola em que realizei a pesquisa/formação. Ali, além de sujeitos investigados, encontro amigos professores que compartilharam junto a mim de uma ideia que, ao meu olhar, pode ajudar a melhorar as aprendizagens dos nossos alunos.

Fizeram parte desse grupo de professores, todos aqueles que atuam no segundo ciclo do Ensino Fundamental( 4º e 5º ano), este foi o critério de seleção dos sujeitos. Passo a descrever cada um, caracterizando-os por meio de nomes fictícios criados por eles numa dinâmica que realizamos no primeiro encontro de formação, bem como por meio de suas próprias manifestações.

Levei para o primeiro encontro algumas formas geométricas (regulares e não regulares) recortadas em papel EVA, pedi para que os professores criassem um mosaico a partir daquelas figuras, aquele seria o primeiro contato, na formação, dos professores com a Geometria. Os deixei livres para produzirem. Ao fim, deveriam dar um nome para a obra criada, este nome seria o que os identificariam na pesquisa.

**COBRA:** Professor do 5º ano Ensino fundamental, graduado em Pedagogia, especialista em Educação Ambiental. Em sala de aula procura valorizar e respeitar os conhecimentos que os alunos trazem na *bagagem*. Costuma, ainda, *ensinar não só os conteúdos que o sistema impõe, mas procura mostrar de forma imparcial (às vezes austero) as diferenças sociais, raciais e sexuais que ainda existem na sociedade, para tentar formar cidadãos críticos e conscientes, que possam entender e respeitar os anseios do outro, por entender que, em dado momento, nós também somos o outro.*



Considera-se um professor sem muitas dificuldades em Geometria, que viu o básico (reconhecimento das figuras planas) do conteúdo na Educação Básica e só na universidade teve a oportunidade de conhecer e compreender um pouco mais algumas noções geométricas. Espera, com o processo formativo, *conhecer novas metodologias e ferramentas para facilitar o ensino da geometria em sala de aula, e fazer com que o aluno a compreenda de forma mais simplificada possível.* Entende que dessa forma, os alunos *irão reconhecer (aprender) a geometria, em um tempo totalmente diferente do que passou para compreender.*

**JUNINA:** Professora do 4º ano do Ensino Fundamental, graduada em Pedagogia, especialista em Psicologia Educacional. Considera-se uma professora exigente, pois para ela *se não houver cobrança as coisas ficam meio soltas.* O motivo que lhe faz continuar na docência profissão *é o fato de que quando vê uma criança crescer na aprendizagem, isso a emociona e a motiva a seguir em frente, a buscar novas estratégias.*



Não se lembra de ter estudado Geometria na Educação Básica, e sim, apenas, na graduação. Espera que do processo formativo possa *adquirir mais conhecimentos, novas estratégias para que possa transmitir para os alunos, o conteúdo de geometria com mais embasamento e segura do que irá ensinar.*

**GIRASSOL:** Professora do 5º ano do Ensino Fundamental, primeiro ano que atua em uma turma do segundo ciclo. Acredita que os processos de formação continuada podem contribuir para a melhoria da prática docente. Considera-se uma professora que busca se aperfeiçoar a cada dia, *observando as dificuldades dos alunos e buscando a melhor prática em sala de sala*. Acredita que dessa forma, *seja o melhor caminho para avançar os alunos*.



Estudou Geometria durante a Educação Básica, no entanto não se lembra de detalhes, a não ser da sua relação com a matemática, pois *não foi muito boa* e que na graduação não estudou Geometria. Da experiência formativa, a docente espera que contribua em sua prática docente *principalmente desenvolvendo atividades relacionadas à Geometria*.

**FAVO DE MEL:** Professora do 4º ano do Ensino Fundamental, Pedagoga e especialista em docência no Ensino Superior. Entende os cursos de Formação Continuada como importantes para a profissionalização docente *e tem impacto positivo no dia a dia*. Considera-se uma *professora tradicional*<sup>15</sup>, no entanto, *sempre aberta a novas possibilidades, desafios e aprendizados*.



Segundo Favo de Mel, ser professora é um desafio que requer comprometimento e entrega à profissão, pois para ela, *este desafio é compensado com a constatação de se estar desempenhando um bom trabalho*. Diz ter tido pouco envolvimento com a Geometria, lembra-se vagamente dos conteúdos e das dificuldades que teve enquanto discente. Não chegou a estudar Geometria durante a graduação e costuma utilizar livros, cartazes e atividades xerocadas para ensinar o conteúdo aos seus alunos. Espera que o processo formativo lhe *proporcione aprendizado e enriquecimento profissional*.

### **As opções metodológicas da pesquisa**

Neste estudo, opto por fazer uma investigação de cunho **qualitativo**, na modalidade **narrativa**. Faço a escolha de investigação qualitativa por entender que esta é a melhor opção para o tipo de ação que desenvolvi, por concordar com Moraes e Galiza (2011) que pesquisa

<sup>15</sup> Ser uma professora tradicional, de acordo com Favo de Mel, é sempre conduzir as aulas da mesma maneira. Em outros termos, não utiliza de novos recursos para ensinar os seus alunos.

qualitativa objetiva aprofundar a compreensão sobre o fenômeno investigado, partindo de uma análise rigorosa e criteriosa das informações obtidas, não pretendo *testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa*, o meu objetivo é *compreender, reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados* (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 11).

Nesta perspectiva, Garnica (2004, p. 86) considera a pesquisa qualitativa como a que possui as seguintes características:

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese *a priori*, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas.

As características não devem ser vistas como regras, mas como bases para que o investigador qualitativo se aproprie do que a é pesquisa qualitativa. Percebo nas palavras do autor, uma aproximação aos pensamentos de Bogdan e Biklen (1994), quando no livro *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos (1994)* apresentam as cinco características que compõem a investigação qualitativa e salientam que não há necessidade de que estejam presentes todas as características para tornar a pesquisa qualitativa:

- 1) Na investigação qualitativa a fonte directa de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal;
- 2) A investigação qualitativa é descritiva;
- 3) Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos;
- 4) Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva;
- 5) O significado é de importância vital na abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 47-50).

Para os autores, é necessário perceber que o ambiente natural é a fonte natural dos dados, pois entende que o pesquisador qualitativo precisa depreender de atividades intensas com o ambiente, objeto e pessoas investigadas. Para eles,

os investigadores qualitativos frequentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto. Entendem que as acções podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência. Os locais têm de ser entendidos no contexto da história das instituições a que pertencem (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 47-50).

É com essa intenção que me insiro no contexto investigado, em busca de novas/outras compreensões sobre o fenômeno educativo em questão. Buscar o desenvolvimento de ações

com vista à melhoria da situação identificada como problemática, de inferir sentidos e significados à experiência vivenciada. Conforme Lüdke e André (1986), a pesquisa qualitativa supõe o contato direto e prolongado com o ambiente e a situação.

Outro fator que me leva a desenvolver a pesquisa qualitativa reside no fato de me interessar mais pelo processo vivenciado do que propriamente dos resultados alcançados como afirmam os autores Bogdan e Biklen (1994). Ao ir para a escola desenvolver uma pesquisa em contexto de trabalho, interessa-me perceber todos os movimentos que acontecem naquele ambiente, verificar como os investigados agem, produzem, realizam as atividades. Como aponta Lüdke e André (1986, p. 12), *verificar como ele [sujeito pesquisado] se manifesta nas atividades nos procedimentos e nas interações cotidianas.*

No processo de pesquisar qualitativamente, os pesquisadores possuem fundamental importância, com objetivo não apenas de compreender soluções para um dado problema, mas fazer junto aos sujeitos investigados uma reflexão sobre a problemática existente. Nestes termos, Bogdan e Biklen (1994), ressaltam que:

os investigadores qualitativos em educação estão continuamente a questionar os sujeitos de investigação, com o objectivo de perceber "aquilo que *eles* experimentam, o modo que *eles* interpretam as suas experiências e o modo como *eles* próprios estruturam o mundo vivem" (Psathas, 1973). Os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador. O processo de condução de investigação qualitativa reflete uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos, dado estes serem abordados por aqueles de uma forma neutra (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.51).

A pesquisa qualitativa vai além da apresentação descritiva dos dados coletados, ela requer um envolvimento e uma relação de confiança entre o pesquisador com o pesquisado. A relação não deve ser impositiva, mas estabelecida a partir do diálogo e das reflexões que o pesquisador deve proporcionar aos sujeitos investigados.

Assim, para Borba (2004) a pesquisa qualitativa, prioriza procedimentos descritivos na medida em que sua visão de conhecimento explicitamente admite a interferência subjetiva, isto é, o delineamento da pesquisa vai partir, por vezes, das concepções que o pesquisador possui. No entanto, é necessário entender o conhecimento como compreensão que é sempre contingente, negociada e não é verdade rígida. *O que é considerado "verdadeiro", dentro desta concepção, é sempre dinâmico e passível de ser mudado (IBID, 2004, p. 2).*

Assumo ainda a pesquisa como **narrativa**, apoiado em Clandinin e Connelly (2011), por compreender que a pesquisa narrativa me possibilita reconstruir *histórias vividas/compartilhadas pelos participantes da pesquisa e por aqueles que narram suas*

*experiências e por aqueles que as interpreta, face a questões e objetivos da pesquisa* (GONÇALVES, 2011, p. 57).

Para Aragão (2011, p. 15), as narrativas representam uma *qualidade que estrutura a experiência que vai ser estudada e, além disso, como diagnóstico dos padrões de investigações que vão ser utilizados para o estudo dessa experiência*. Neste sentido, além de assumir a pesquisa narrativa como método investigativo, faço o uso das narrativas como forma de perceber o que emerge delas, a fim de criar uma estrutura organizativa e analítica em busca dos resultados da pesquisa. Cabe a nós, pesquisadores narrativos, *contar histórias sobre as narrativas*, construindo inferências acerca do objeto de estudo. Vale ressaltar que **estes sentidos e significados que é dado por nós, são apenas alguns dos possíveis que podem ser dados**(MORAES; GALIAZZI, 2011).

Pesquisar narrativamente é uma atividade que venho me aprimorando a cada dia. Formado em Matemática, pautado em uma formação positivista, aprendi a desenvolver pesquisas de cunho formalista. Ainda me considero um *aprendiz* de pesquisador narrativo<sup>16</sup>, no entanto, me vejo inserido a cada dia nesse mundo em que rompe padrões formalistas de pesquisas, como por exemplo, iniciar a investigação pela *Experiência* assim como ela é manifestada nas vozes dos participantes e não pela teoria, qual estava acostumado a fazer. Hoje compreendo com Aragão (2011, p. 15) que *narrar constitui uma estrutura fundamental da experiência humana vivida e da comunicação dos seres humanos uns com os outros*.

Assim, dentro desse contexto narrativo, reforço à ideia de narrativa junto a Souza (2011, p. 44) de que *narrar é enunciar uma experiência particular refletida e sobre a qual construímos um sentido e damos um significado, logo garimpamos em nossa memória, consciente ou inconsciente, o que deve ser dito e o que deve ser calado*.

A pesquisa narrativa, definida por Clandinin e Connelly (2011), teve como principal influência o autor John Dewey por trazer/dar ao termo experiência uma melhor compreensão da vida no campo da Educação. Este termo, *experiência*, permite entender que a aprendizagem de uma criança, por exemplo, pode acontecer de forma individual ou com outras crianças, com um professor, em comunidade e assim em diante.

Entender que a experiência se desenvolve a partir de outras experiências, e que uma experiência passada poderá levar a uma experiência futura, fez com que os autores refletissem sobre a educação, percebendo que por trás do aprendizado de uma criança sobre a escola ou

---

<sup>16</sup> A pesquisa narrativa é caracterizada pela busca de compreensão da experiência, que acontece na interlocução e na interação ao mesmo tempo em que as experiências acontecem.

sobre uma política, há sempre uma história, que pode mudar constantemente. Assim, a experiência levou os autores à narrativa.

Para Clandinin e Connelly (2011, p. 48), a experiência é o que se estuda, e é estudada de forma narrativa *porque o pensamento é narrativo*. Para eles, a narrativa se desenvolveu como um caminho para representar o que eles e os participantes das pesquisas viam como *relacionamento humano saudável e produtivo*.

Para Clandinin e Connelly (2011), a experiência acontece de forma narrativa, assim a pesquisa narrativa é uma forma de viver uma dada experiência, agora no âmbito acadêmico. Ademais, o motivo pelo qual os autores passaram a investir na pesquisa narrativa está relacionada ao fator temporalidade. Compreendem que os fatos e as experiências são contextualizados em narrativas ao longo do tempo. O que podemos dizer agora sobre um fato ou uma experiência, pode mudar com o passar do tempo. Neste sentido, a temporalidade vem marcar o que foi dito e aprendido em uma dada narrativa.

Para Clandinin e Connelly (2011, p. 51), a *pesquisa narrativa é uma forma de compreender a experiência. É um tipo de colaboração entre pesquisador e participantes, ao longo de um tempo, em um lugar ou uma série de lugares, e em interação com milieus*. A pesquisa narrativa acontece na interação, na interlocução ao tempo em que as experiências vão acontecendo.

Para Gonçalves (2011, p. 58) a pesquisa narrativa se configura como *uma produção de múltiplas vozes, de múltiplos autores, que reconstróem, com o pesquisador, uma trajetória juntos percorrida e que emprestam os seus significados aos textos*, pesquisador e pesquisados imbricados numa proposta de investigação. A pesquisa narrativa *é, pois, uma abordagem metodológica que proporciona reconstruir histórias vividas por seus personagens*.

Dentro dessa perspectiva, para a produção do material empírico lançou mão de vários instrumentos de investigação a fim de obter o máximo de informações: oral, escrita, virtual. De acordo com Clandinin e Connelly (2011), estes materiais recebem o nome de *textos de campos*.

Utilizei os seguintes instrumentos para a produção do material empírico: **questionário de campo** com a finalidade de obter informações de cunho pessoal e profissional; **os memoriais reflexivos** que os professores escreveram ao final da formação; meu **diário de formação** que me acompanhou ao longo de todo processo formativo, fazendo meus registros sobre as percepções e entendimentos que me ajudariam a resolver o problema de pesquisa; os **Registros audiovisuais** dos encontros; e, **entrevista semiestruturada** com foco a extrair informações que em algum momento ficou de difícil compreensão.

Para tratar e analisar os textos de campos e construir o metatexto narrativo (CLANDININ; CONNELLY, 2011), faço uso da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011) como metodologia para análise dos dados, numa busca de interpretar e construir novas compreensões sobre as narrativas dos sujeitos.

Conforme Moraes e Galiazzi (2011) a Análise Textual Discursiva (ATD) está organizada em torno de quatro momentos: i) desmontagem dos textos; ii) estabelecimento de relações; iii) captando o novo emergente; e, iv) um processo auto organizado. Os três primeiros focos são considerados pelos autores como principais.

A desmontagem dos textos, o **primeiro elemento do ciclo**, consiste em uma incursão sobre a leitura, isto é, sobre os diversos sentidos que esta permite construir a partir de um mesmo texto. Nesse sentido, faz-se necessário que haja *um envolvimento e impregnação com os materiais analisados, condição de possibilidade para Emergência de novas compreensões dos fenômenos investigados* (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 13).

A impregnação com material a ser analisado é de fundamental importância para que o pesquisador, conforme os autores, se aproprie dos diferentes conteúdos que podem emergir do “*corpus*”. Os autores reforçam que ao iniciarmos o processo de análise qualitativa, deve-se ter clareza que *se um texto pode ser considerado objetivo em seus significantes, não é nunca em seus significados*, ou seja, por mais que você atribua significados sempre poderá haver outros, pois *todo o texto possibilita uma multiplicidade de leituras* (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 13).

A análise textual propõe-se a descrever e interpretar alguns dos sentidos que a leitura de um conjunto de textos pode suscitar. Sempre parte do pressuposto de que toda leitura já é uma interpretação e que não existe uma altura única e objetiva. Ainda, que seguidamente, dentro de determinados grupos, possam ocorrer interpretações semelhantes, um texto sempre possibilita construir múltiplos significados (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 13).

Nesse sentido, cada pesquisador traz consigo uma concepção e uma abordagem. Diante disso fará suas interpretações a partir das suas concepções trazidas a priori, há uma *multiplicidade de significados que é possível construir a partir de um mesmo conjunto de significantes tanto sua origem nos diferentes pressupostos teóricos que cada leitor adota em suas leituras* (IBID, 2011, p. 15).

Posto isso, de posse de todos os “textos de campo” aqui denominados de *corpus*, ou seja, todos os materiais produzidos ao longo da pesquisa, ocorre o primeiro processo para análise: a desconstrução dos textos e a sua unitarização. Esse processo consiste na desmontagem ou desintegração dos textos, destacando seus elementos constituintes, isto é,

nesse momento o pesquisador atribui o foco nos detalhes e nas partes componentes dos textos (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 18).

Da desconstrução que surgem as unidades de análise. Estas unidades podem ser consideradas, também, como unidades de significado ou de sentido. De acordo com Moraes e Galiazzi (2011, p. 19-20) *as unidades de análise constituem um elemento de significado pertinente ao fenômeno que está sendo investigado.*

Os autores consideram esse momento de desconstrução e desmontagens dos textos como um sistema que leva ao limite do caos. No entanto, é a partir desse caos que o pesquisador poderá se apropriar e se impregnar do material empírico facilitando no andamento da análise. Este caos é metaforicamente relacionado aos raios de uma tempestade que só é causado por *uma formação de um sistema conturbado de nuvens em permanente agitação. A desordem é condição para a formação de novas ordens* [grifos meus] (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 22).

É nessa desordem, no processo de unitarização que encontro unidades de significados expressos pelos professores acerca da formação continuada vivenciada e investigada. Ao construir várias unidades de significados me possibilitou a organização de uma nova ordem no campo interpretativo.

A formação de *novas ordens* acontece no **segundo momento** do ciclo de análise, consiste na categorização das unidades de análises, construídas no primeiro momento do ciclo. *A categorização é um processo de comparação constante entre as unidades definidas no momento inicial de análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes* (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 22).

Nesse processo de categorização, podem surgir diferentes tipos de categorias. De acordo com Moraes e Galiazzi (2011), podem assumir denominações iniciais, intermediárias e finais, podendo ser categorias maiores e mais abrangentes ou menores, depende do processo de análise que o pesquisador conduz a investigação. *No seu conjunto, as categorias constituem os elementos de organização do metatexto que se pretende escrever. É a partir delas que se produzirão as descrições e interpretações que comporão o exercício de expressar as novas compreensões possibilitadas pela análise* (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 23).

Após impregnar-se do material empírico realizando sua unitarização e em seguida a categorização, o terceiro movimento do ciclo de análise é a captação do *novo emergente: expressando as compreensões atingidas.* A construção de metatextos analíticos é o que dá

sentido à Análise Textual Discursiva, esses metatextos *são constituídos de descrição e interpretação* (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 32).

A construção do metatexto pode ser realizada de forma descritiva, *mantendo-se mais próximos do “corpus” analisado* ou de maneira interpretativa, requerendo um afastando do material analisado *num sentido de abstração e teorização mais aprofundado*. (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 32).

A última etapa do processo da ATD é a auto-organização, ou seja, a culminância do processo analítico, a sistematização de categorias mais amplas e subcategorias, que gerará os metatextos. De acordo com Moraes e Galiazzi (2011), por mais que o ciclo de análise seja composto de elementos racionalizados e planejados de certo modo, ele pode ser *compreendido como um processo auto organizado do qual emergem novas compreensões. Os resultados finais, criativos e originais, não podem ser previstos* (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 12).

Partindo dos quatro focos que compõem a ATD, passo a examinar todos os textos de campos produzidos ao longo da pesquisa/formação realizada com os professores. No entanto, como havia muitos textos de campos precisava estabelecer alguns critérios para seleção do “*corpus*” da pesquisa. Nesse sentido, organizei-os em três “caixas”, com suas respectivas palavras-chave, que representam o objeto de investigação e contribuem para responder a questão principal de pesquisa: ensino de geometria, origami e tecnologias digitais e percepções docentes do/no processo formativo.

Ao realizar a leitura do material empírico de forma detalhada, atenta e sistemática olhando sempre para a questão de pesquisa, fui separando e colocando em cada “caixa” as ideias, expressões, narrativas, manifestações que eu julgava importante para me ajudar a responder a questão de pesquisa. A princípio não me preocupei em atribuir sentidos e significados, ou seja, em construir unidades de análise.

Realizado todo o processo de leitura e separação em “caixas” do “*corpus*”, passei a ir à busca de significados que os sujeitos atribuíram ao processo formativo vivenciado. Era o momento de unitarização, atribuição de sentido às unidades de análise. Feita de forma atenta e minuciosa, passei a fazer a categorização dessas unidades de análise, a fim de chegar ao ponto de elaborar o metatexto.

Vale ressaltar que esse processo foi realizado em cada uma das “caixas” que inicialmente estavam caóticas agora tomam uma ordem. Das três “caixas” analisadas por mim, surgiram os três eixos de análise que apresento nesta investigação. Destaco que os eixos não possuem nenhum nível de hierarquia, a saber: EXPERIÊNCIAS DE VIDA E

FORMAÇÃO COM A GEOMETRIA: da Educação Básica e formação inicial à prática docente; ORIGAMI E TECNOLOGIAS DIGITAIS: instrumentos mediadores para o ensino e aprendizagem de geometria; PERCEPÇÕES DOCENTES SOBRE O ENSINO DA GEOMETRIA: narrativas que expressam as novas/outras reflexões matemáticas por meio da formação continuada.

Passo a descrever o processo de formação realizado com os professores, explicitando as etapas desenvolvidas no *design* de formação elaborado e vivenciado.

## **FORMAÇÃO CONTINUADA PARA A DOCÊNCIA EM MATEMÁTICA: delineamento teórico-metodológico do processo formativo vivenciado**

### **Fundamentos do *design* formativo desenvolvido**

Pretendo delinear, aqui, referenciais que tratem de Formação Continuada/Permanente de Professores, tomando por base autores que ressaltam sobre seus objetivos, importância e necessidade destas no processo educativo e que me inspiraram a elaborar o *design* de formação que foi realizado com os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Nas últimas décadas percebemos que muitas mudanças aconteceram, transformações científicas, culturais, econômicas, sociais e políticas. Com todas essas mudanças, temos um grande desafio no século XXI, transformar a globalização excludente em mundialização inclusiva (CHARLOT, 2005).

O professor, inserido nesse contexto globalizado, é entendido como elemento fundamental para as melhorias exigidas para a sociedade (GADOTTI, 2003; FREIRE, 1996). Nesse sentido, se faz necessário que esse profissional a cada dia esteja se aperfeiçoando, pois novas tecnologias e recursos metodológicos surgem. Esse aperfeiçoamento pode ser realizado em cursos de Formação Continuada oferecidos pelo governo Federal, Municipal e/ou Estadual ou por organizações voltada à melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem e até mesmo pela própria instituição educativa. A Formação continuada está assegurada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB- Lei nº 9394/96).

Art. 67º. Os sistemas de ensino promoverão a valorização dos profissionais da educação, assegurando-lhes, inclusive nos termos dos estatutos e dos planos de carreira do magistério público:

[...] II - aperfeiçoamento profissional continuado, inclusive com licenciamento periódico remunerado para esse fim;

[...] V - período reservado a estudos, planejamento e avaliação, incluído na carga de trabalho; [...]

Isto se faz necessário porque não podemos negar a necessidade de um tempo que o professor precisa ter para planejar, refletir, pesquisar, trocar experiências e aprimorar suas práticas educativas.

Sobre a necessidade da atualização, Alarcão (2011) afirma que:

[...] a sociedade da informação, como sociedade aberta e global, exige competência de acesso, avaliação e gestão da informação oferecida [...]. Resolvido o problema de acesso, permanece o desenvolvimento da capacidade de discernir entre a informação válida e inválida, correta ou incorreta, pertinente ou supérflua. Acrescenta-se-lhe a competência para organizar o pensamento e a ação em função da informação, recebida ou procurada, e teremos, em princípio, uma pessoa preparada para viver na sociedade da informação (ALARCÃO, 2011, p.12-13).

Manter-se atualizado acerca das novas metodologias de ensino e desenvolver práticas pedagógicas eficientes é um desafio (Nóvoa, 1992, apud Giusti e Justo. 2012). Nesse contexto de mudanças e de novas tecnologias, “a formação continuada, atualmente, faz-se necessária porque os professores enfrentam novos desafios, bastante diferentes de outras épocas. Os avanços tecnológicos e as mudanças sociais exigem um novo perfil dos profissionais da educação” (VERDINELLI, p. 19, 2007).

Entendo que a Formação continuada de professores pode contribuir significativamente à melhoria da qualidade do ensino, pois é sabido que a formação inicial do professor não é suficiente para atender todas as demandas do trabalho docente como aponta Perrenoud (1993) e como seres incompletos que somos (FREIRE, 1996), podemos, a cada dia, adquirir novos conhecimentos. Assim,

Independentemente das condições nas quais se efetuou a formação na graduação e da situação da escola, o professor precisa de continuidade nos estudos e não apenas para ficar atualizado quanto às modificações na área do conhecimento da disciplina que leciona. Há uma razão mais premente e mais profunda, que se refere à própria natureza do fazer pedagógico. Esse fazer que é do domínio da práxis e, portanto, histórico e inacabado (BARBIERI, CARVALHO E UHLE, 1992, p. 32).

Nesse sentido, nunca estamos “completos” de formação, precisamos a cada dia nos apropriar de novas tecnologias, metodologias etc. Com isso, a formação continuada serve para atender lacunas que ficaram na formação inicial, bem como para o aperfeiçoamento profissional face às novas demandas emergidas da prática cotidiana.

Saviani (2001), afirma que a formação continuada não deve se restringir a solução de problemas específicos de sala de aula, mas contribuir para que o professor ultrapasse a visão compartimentada da atividade escolar e passe a analisar os acontecimentos sociais, contribuindo para sua transformação.

Corroborando com a ideia de Saviani, Imbernón (2011) aponta que:

A formação assume um papel que vai além do ensino que pretende atualização científica, pedagógica e didática e se transforma na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação para que as pessoas aprendam e se adaptem para conviver com a mudança e com a incerteza. (IMBERNÓN, p. 19, 2011)

A formação continuada de professores da Educação Básica é um dos grandes desafios da atualidade, a formação precisa ser analisada, reavaliada, redimensionada. Nem todas as escolas possuem uma boa estrutura, e algumas delas encontram-se dentro de condições sociais, políticas, econômicas e culturais contraditórias, envolvida em complexas relações que se estabelecem em seu interior. Com isso, é necessário que o profissional da educação possa refletir criticamente a respeito das demandas sociais, de sua função nesse contexto e da necessidade de formação contínua ao longo de sua carreira profissional, uma vez que entendo a formação de professores a partir da ideia de continuidade, de incompletude. (VERDINELLI, 2007).

Freire (1992, p.23) dizia que “hoje, tanto quanto ontem, contudo possivelmente mais fundamentado hoje do que ontem, estou convencido da importância, da urgência da democratização da escola, da formação permanente de seus educadores”, isto é, há uma necessidade urgente da formação permanente dos docentes.

São muitos os desafios que se fazem presentes no ambiente escolar, sejam eles de ordem didática, organizacional, estrutural, pedagógica, entre outros tantos desafios. No que diz respeito aos desafios de ensino e aprendizagem, Ponte (1998) aponta que a Formação Continuada deve atender e ajudar a pensar estratégias para, pelo menos, amenizar estes desafios, em outras palavras, acredita que para atender a estes desafios o professor deve estar sempre aprendendo.

O Plano Nacional de Educação de 2001 aponta que o papel da formação continuada é parte essencial da estratégia de melhoria permanente da qualidade da educação e esse tipo de formação deverá visar “à abertura de novos horizontes na atuação profissional” e terá como finalidade “a reflexão sobre a prática educacional e a busca de seu aperfeiçoamento técnico, ético e político”.

Dentre os princípios, nos quais as organizações das ações de formação continuada (e também da formação inicial) devem estar baseadas, no documento, destaca-se, entre outros: a atividade docente como foco formativo; a pesquisa como princípio formativo; o trabalho coletivo interdisciplinar; o desenvolvimento do compromisso social e político do magistério, etc. O Plano também aponta como deverá ser garantida a formação continuada: “pelas secretarias estaduais e municipais de educação, cuja atuação incluirá a coordenação, o financiamento e a manutenção dos programas como ação permanente e a busca de parceria com universidades e instituições de ensino superior” (BRASIL, 2001, p. 79).

De acordo com Imbernón (2011)

“A formação permanente, que tem como uma de suas funções questionar ou legitimar o conhecimento profissional posto em prática. A formação permanente tem o papel de descobrir a teoria para ordená-la, fundamentá-la, revisá-la e combatê-la, se for preciso. Seu objetivo é remover o sentido pedagógico comum, para recompor o equilíbrio entre os esquemas práticos e os esquemas teóricos que sustentam a prática educativa” (IMBERNÓN, p. 61, 2011).

A formação pautada na legitimação ou no questionamento do conhecimento profissional visa à ação e reflexão sobre a prática pedagógica. Com isso, é preciso que tenhamos clareza e conhecimentos sobre as teorias que subsidiam a prática, para tentar superá-las, melhorá-las, caso seja necessário.

Para Imbernón (2011), A formação permanente do professor, deve:

[...] ajudar a desenvolver um conhecimento profissional que lhe permita: avaliar a necessidade potencial e a qualidade da inovação educativa que deve ser introduzida constantemente nas instituições; desenvolver habilidades básicas no âmbito das estratégias de ensino em um contexto determinado, do planejamento, do diagnóstico e da avaliação; proporcionar as competências para ser capazes de modificar as tarefas educativas continuamente, em uma tentativa de adaptação à diversidade e ao contexto dos alunos; comprometer-se com o meio social (IMBERNÓN, p. 72, 2011).

Esses objetivos da formação continuada necessitam de um processo de pesquisa colaborativa para o desenvolvimento da organização, das pessoas e da comunidade que as envolve. Neste sentido, se faz necessário pensar em diversos pilares ou princípios (IMBERNÓN, 2011)

“Aprender continuamente de forma colaborativa, participativa, isto é, a analisar experimentar, avaliar, modificar etc., juntamente com outros colegas ou membros da comunidade; aprender mediante reflexão individual e coletiva e a resolução de problemáticas da prática. Ou seja, **partir da prática do professor**, realizar um processo de prática teórica; aprender em um ambiente formativo de colaboração e de interação social: compartilhar problemas, fracassos e sucessos com os colegas; elaborar projetos de

trabalho conjunto e vinculá-los à formação mediante estratégias de pesquisa-ação” (IMBERNÓN, p. 72, 2011)[grifos meus]

Diante do exposto, percebo que a Formação Continuada/Permanente de Professores vai além da mera atualização de conhecimentos e metodologias. A formação permanente requer um espaço **colaborativo e participativo**, a valorização do professor e de suas experiências e vivências e a reflexão sobre a prática constantemente e que inicia, primeiramente, da prática, das necessidades e anseios dos professores.

Dentro dessa perspectiva, defendo uma formação pautada na reflexão dos sujeitos sobre sua prática docente, de forma que permita que os docentes reflitam, pesquisem, (re)elaborem e transformem suas práticas e a realidade que estão inseridos. Acredito numa formação que permita que os docentes “examinem suas teorias implícitas, seus esquemas de funcionamento, suas atitudes... [...] realizando um processo constante de auto avaliação que oriente seu trabalho” (IMBERNÓN, p.51, 2011).

Numa perspectiva – dialética, reflexiva – pensar em uma formação que atenda as necessidades dos professores é pensar numa proposta de formação com os professores e não para os professores (IMBERNÓN, 2011). Neste sentido, inspirado em Imbernón (2011), pensei no *design* de formação<sup>17</sup> utilizando as cinco grandes linhas ou eixos de atuação, que a formação permanente deve destacar, apresentadas por Imbernón (2011, p. 50),

- 1- A reflexão prático-teórica sobre a própria prática mediante a análise, a compreensão, a interpretação e a intervenção sobre a realidade. A capacidade do professor de gerar conhecimento pedagógico por meio da prática educativa.
- 2- A troca de experiências entre iguais para tornar possível a atualização em todos os campos de intervenção educativa e aumentar a comunicação entre os professores.
- 3- A união da formação a um projeto de trabalho.
- 4- A formação como estímulo crítico ante práticas profissionais como a hierarquia, o sexismo, a proletarização, o individualismo, o pouco prestígio, etc., e práticas sociais como a exclusão, a intolerância etc.
- 5- O desenvolvimento profissional da instituição educativa mediante o trabalho conjunto para transformar essa prática. Possibilitar a passagem da experiência de inovação (isolada e individual) à inovação institucional.

---

<sup>17</sup> Fraiha-Martins (2014, p.21) em sua tese de doutorado apresenta uma proposta de formação inicial para o desenvolvimento do letramento científico-digital de futuros professores dos anos iniciais, sobre a qual intitula **design de Formação**. Segundo a autora *design representa a ideia de projeto e seus processos. Projetar algo requer trabalho intelectual e flexibilidade para ajustes a qualquer tempo, apontando um caminho a seguir em busca de resultados desejados*. Nesta pesquisa, assumo o termo *Design* de Formação para uma proposta de formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mediada pelo material concreto Origami e Tecnologias Digitais.

Adotar uma proposta de formação com essas características reforça a ideia de que **o profissional da educação não pode ser desconsiderado nos momentos formativos**, as experiências por eles vividas devem servir para reflexão e compartilhadas entre os pares. A formação vai além do ensino de conteúdos em sala aula, isto é, deve servir como combate à práticas sociais de exclusão e intolerâncias, pois “ser um profissional da educação significará participar na emancipação das pessoas. O objetivo da educação é ajudar a tornar as pessoas mais livres, menos dependentes do poder econômico, político e social” (IMBERNÓN, 2011, p.29.).

Defendo ainda, uma formação pautada em uma concepção de educação voltada à interação, o respeito à história e a cultura do principal agente nesse processo de formação, o professor. Diante disso, entendo que a Pedagogia histórico-crítica defendida por Dermeval Saviani atende a estes aspectos. Além das características que a pedagogia histórico-crítica apresenta, faço a escolha dessa concepção por ser a concepção que norteia os trabalhos pedagógicos dos anos iniciais do Ensino Fundamental no município de Marabá.

A pedagogia histórico-crítica possui como questão central os problemas das formas, dos processos, dos métodos. Para Saviani (1992), o saber sistematizado não faz sentido à pedagogia como tal, isto é, como fim. Para ele, “as formas só fazem sentido na medida em que viabilizem o domínio de determinados conteúdos” e que “o método é essencial ao processo” (SAVIANI, 1992, p.79).

O ato de ensinar possui papel fundamental para o desenvolvimento e aprendizagem significativa. Por isso, ao fazê-lo é importante que o professor se faça alguns questionamentos, como por exemplo: Para que ensinar aquela disciplina? Em que estas serão relevantes para o progresso e desenvolvimento dos alunos? Ao se questionar, surge o problema da transformação do saber elaborado em saber escolar. Para Saviani (1992, p.79), “essa transformação é o processo através do qual se selecionam do conjunto do saber sistematizado, os elementos relevantes para o crescimento intelectual dos alunos e organizam-se esses elementos numa forma, numa sequência tal qual possibilite a sua assimilação”.

Percebo, pois, a importância e relevância de pensarmos na disciplina, nos conteúdos que ensinamos como possibilidades de que nossos alunos alcancem novos conhecimentos e progridam em situações pessoais e intelectuais. Neste sentido, fazer questionamentos como os que o Saviani aponta faz surgir à necessidade de transformarmos o saber elaborado em saber escolar, ou seja, o saber que alunos já possuem, em saber científico e que lhes ajudará a desenvolver-se ainda mais.

A pedagogia histórico-crítica aborda, ainda, que o saber é produzido socialmente, sendo assim, não cabe dizer que o saber é pronto e acabado, “a produção social do saber é histórica, portanto não é obra de cada geração independente das demais” (SAVIANI, 1992, p.82).

Assim, ao dizer que a elaboração do saber não é sinônimo de produto do saber, Saviani (1992, p.82) afirma que “a produção do saber é social, se dá no interior das relações sociais. A elaboração do saber implica em expressar de forma elaborada o saber que surge da prática social”.

Nesses termos, a socialização do saber não consiste em dizer que ele é estático, acabado. O saber deve ser divulgado sempre como “suscetível de transformação, mas sua própria transformação depende de alguma forma do domínio deste saber pelos agentes sociais” (SAVIANI, 1992, p.83).

A pedagogia histórico-crítica é a busca em compreender a questão educacional a partir do desenvolvimento histórico objetivo (SAVIANI, 1992). Noutras palavras, é a compreensão da história a partir do “desenvolvimento material da determinação das condições materiais da existência” (ibidem, p.91).

O sentido básico da Pedagogia histórico-crítica está na busca em perceber a necessidade de se compreender a Educação no seu processo de desenvolvimento histórico, como possibilidade de articular uma proposta pedagógica visando a transformação da Sociedade (SAVIANI, 1992).

Sobre esse desenvolvimento histórico, o autor esclarece que se trata do processo pelo qual o homem produz a sua própria existência, “agindo sobre a natureza, ou seja, trabalhando, o homem vai construindo o mundo histórico, vai construindo o mundo de cultura, o mundo humano. E a educação tem suas origens nesse processo” (SAVIANI, 1992, p.96-97). Assim, perceber a educação como o processo de desenvolvimento histórico é **respeitar os processos vividos anteriormente e a partir deles (re)elaborar novos(outros) objetivos a um público que muito ficou desconsiderado no processo educativo.**

Diante do exposto sobre a Pedagogia histórico-crítica defendida por Dermeval Saviani, encontro em Vigotski (2001a) na Teoria Histórico-cultural uma forte aproximação. Para Vigotski (2001a) o homem é um ser histórico-social que se constitui a partir das relações sociais e se desenvolve em função de sua capacidade de transformar a natureza e a si mesmo por meio do trabalho. Para o autor, o desenvolvimento intelectual vai do social para o

individual, isto é, o sujeito se apropria da cultura, do conhecimento por meio de um contexto social intermediado pelas interações sociais. Nas palavras de Vigotski (2001a, p. 483),

[...] toda função psíquica superior no desenvolvimento da criança vem a cena duas vezes: a primeira como atividade coletiva social, ou seja, como função intersíquica, e a segunda, como atividade individual, como modo interior de pensamento da criança, como função intrapsíquica.

As funções psíquicas acontecem por meio da apropriação da cultura humana. Neste sentido, as interações com o adulto ou com um parceiro mais experiente possibilitam o desenvolvimento cognitivo, uma vez que ao ser ajudado o sujeito acaba se desenvolvendo. Para Verdinelli (2007, p. 47), “a Teoria Histórico-Cultural trabalha com a cultura do grupo, visto que é no encontro humano, ou seja, nas relações sociais, na troca com o outro, no confronto de ideias que o indivíduo se desenvolve”.

O sujeito assume o papel de produto e produtor das relações que são históricas. Oliveira (2001, p. 38), aponta que;

A interação face a face entre indivíduos particulares desempenha um papel fundamental na construção do ser humano: é através da relação interpessoal concreta com outros homens que o indivíduo vai chegar a interiorizar as formas culturalmente estabelecidas de funcionamento psicológico. Portanto, a interação social, seja diretamente com outros membros da cultura, seja através dos diversos elementos do ambiente culturalmente estruturado, fornece a matéria prima para o desenvolvimento psicológico do indivíduo.

Percebo que na teoria histórico-cultural as interações sociais são essenciais para o desenvolvimento intelectual do sujeito. Por meio delas, o homem consegue se desenvolver e interioriza relações culturalmente estabelecidas, fornecendo elementos importantes para o desenvolvimento psicológico do indivíduo.

Essas interações devem respeitar os conhecimentos que os sujeitos possuem. Vigotski (2001a) destaca que as crianças, por exemplo, ao entrarem na escola já possuem conhecimentos, que foram adquiridos desde o seu nascimento. Dessa forma, o mediador dessa interação não deve ignorar tais conhecimentos, pois estes sujeitos possuem sempre histórias de vida, conceitos e experiências que foram adquiridas por meio da interação com outras pessoas. O autor destaca ainda que existem dois tipos de conceitos: os espontâneos e os científicos.

O conceito espontâneo é compreendido como a relação que a criança tem com o mundo por meio de seus conceitos cotidianos, ou seja, aqueles que acontecem a partir daquilo que vivenciam. O científico é construído pela criança no ambiente escolar (VIGOTSKI, 2001b).

[...] o desenvolvimento dos conceitos científico e espontâneo segue caminhos dirigidos em sentido contrário, ambos os processos estão internamente e de maneira mais profunda inter-relacionados. O desenvolvimento do conceito espontâneo da criança deve atingir um determinado nível para que a criança possa apreender o conceito científico e tomar consciência dele. Em seus conceitos espontâneos, a criança deve atingir aquele limiar além do qual se torna possível a tomada de consciência (VIGOTSKI, 2001b, p. 349).

Observamos, então, que a criança ao entrar na escola possui conhecimentos e conceitos adquiridos com a interação com outras pessoas, no entanto, não sabe definir, relacionar e dizer o que este significa em sua totalidade e que ao entrar na escola, conseguirá formalizar estes conceitos tendo consciência do que estes, de fato, significam.

Vigotski(2001b) ressalta sobre a importância de não separar tais conceitos mesmo se desenvolvendo funções opostas. Assim,

O desenvolvimento dos conceitos científicos começa no campo da consciência e da arbitrariedade e continua adiante, crescendo de cima para baixo no campo da experiência pessoal e da concretude. O desenvolvimento dos conceitos científicos começa no campo da concretude e do empirismo e se movimenta no sentido das propriedades superiores dos conceitos: da consciência e da arbitrariedade. O vínculo entre o desenvolvimento dessas duas linhas diametralmente opostas revela indiscutivelmente a sua verdadeira natureza: é o vínculo da zona de desenvolvimento imediato e do nível atual de desenvolvimento (VIGOTSKI, 2001b, p. 350).

Nesses termos, ao passo em que o sujeito se apropria dos conceitos científicos estes se tornam cotidianos, se movimentando de cima pra baixo, no âmbito da experiência pessoal. Assim, este vínculo entre os conceitos devem privilegiar o desenvolvimento imediato e atual do indivíduo.

De acordo com Bolzan (2002), Vigotski não queria ficar preso à determinação de níveis de desenvolvimento, haja vista que o que ele queria era compreender as relações reais entre o processo de desenvolvimento e a capacidade de aprendizagem. Com isso, apresentou os níveis de desenvolvimento real e potencial para caracterizar a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

O nível de desenvolvimento real se refere às funções já amadurecidas, ou seja, as que possibilitam a realização de atividades de forma independente “levando em consideração o desenvolvimento mental de **forma retrospectiva**, isto é, o que já consolidado determina o que pode ser realizado” (BOLZAN, 2002, p. 39-40).

Já o nível de desenvolvimento potencial refere-se às funções que ainda não estão amadurecidas, àquelas que a criança, por exemplo, ainda não consegue realizar sozinha. Neste sentido, para a realização de uma tarefa é necessário à ajuda de outro indivíduo, “levando em

consideração o desenvolvimento de **forma prospectiva**, isto é, o que está em processo de formação pode avançar através da ajuda oferecida por sujeitos mais capazes” (BOLZAN, 2002, p.40).

Na figura 1, abaixo, apresenta um esquema que mostra a ZDP com funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo.

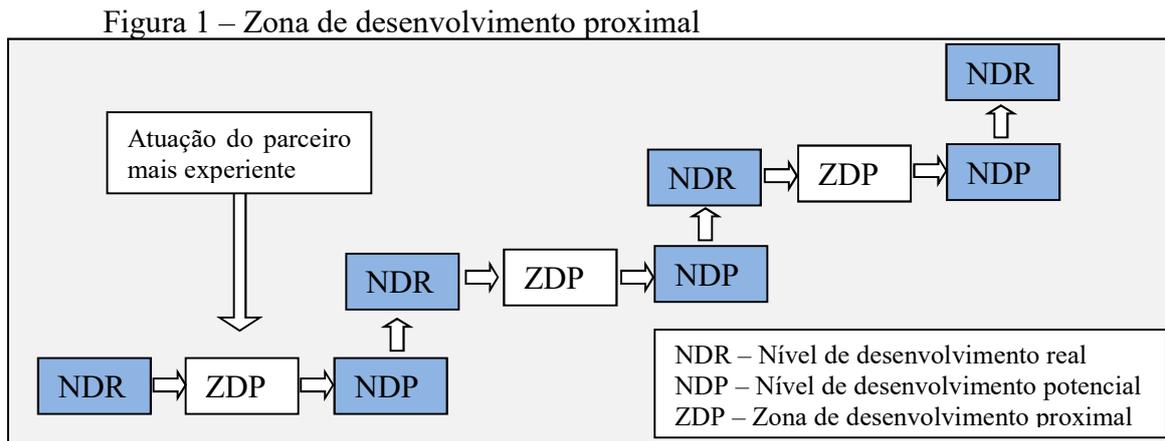


Figura 1 – Zona de desenvolvimento proximal  
 Fonte: NOGUEIRA; LEAL, 2012.

Como dito anteriormente, esses dois níveis implicam no estabelecimento de um conceito para compreender a relação entre a aprendizagem e desenvolvimento, que é a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). A partir desse conceito, Vigotski (1998) ressalta da importância da instrução escolar e o papel dos sujeitos mais experientes, para ele:

A zona de desenvolvimento proximal provê psicólogos e educadores de um instrumento através do qual se pode entender o curso interno do desenvolvimento. Usando esse método podemos dar conta não somente dos ciclos e processos de maturação que já foram completados, como também daqueles processos que estão em estado de formação, ou seja, que estão apenas começando a amadurecer e a se desenvolver (VIGOTSKI, 1998, 112).

A ZDP pode contribuir, significativamente, para o desenvolvimento futuro da criança, “determinar o amanhã da criança, isto é, não só o que ela é capaz de realizar sozinha, mas, também, o que se encontra em processo de amadurecimento, o amanhã da criança” (VERDINELLI, 2007, p. 50).

Assim, para Vigotski (2001a) a ZDP pode ser definida como a distância entre o nível de resolução de uma tarefa que uma pessoa pode alcançar ao atuar de modo independente e o que consegue realizar com auxílio de outra pessoa. Nas palavras do autor:

a zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que

amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de “brotos” ou “flores” do desenvolvimento, ao invés de “frutos” do desenvolvimento(VIGOTSKI, 1998, p. 113).

Corroborando com as ideias de Vigotski, apoio-me em Verdinelli (2007) para dizer que a ZDP possibilita ao professor organizar estratégias de ação para que a criança transforme em competência o que hoje é capaz de fazer pela mediação. Sobre isso, Baquero (1998 *apud* Bolzan, 2002) diz que:

operar sobre a ZDP possibilita trabalhar sobre as funções “em desenvolvimento”, ainda não plenamente consolidadas, mas sem necessidade de esperar sua configuração final para começar uma aprendizagem, já que uma possibilidade intrínseca ao desenvolvimento ontogenético parece ser precisamente a de desenvolver capacidades autônomas em função de participar na resolução de tarefas, em atividades conjuntas e cooperativas, com sujeitos de maior domínio sobre os problemas em jogo (Baquero,1998 *apud* Bolzan, 2002, p. 42-43).

Operacionalizar o conceito de ZDP na prática pedagógica possibilita pensar além das características ou potencialidades do indivíduo, precisa-se perceber e pensar em uma rede de interações sociais. É desejável estabelecer, ainda, um diagnóstico e um prognóstico das crianças, para planejar estratégias educacionais que levem à superação do nível do desenvolvimento real (BOLZAN, 2002; NOGUEIRA; LEAL, 2012).

### **O *design* formativo e sua metodologia**

Ao pensar no *design* de formação que desenvolvi com os professores participantes desta pesquisa, me inspirei nas ideias de Imbernón (2011) sobre Formação Permanente, de Saviani (1986; 1992; 2001)) sobre concepção de educação da Pedagogia Histórico-crítica e de Vigotski (1998; 2001a; 2001b) ao levar em consideração que o homem é um ser social que se constitui ao longo do tempo a partir das interações. Também me inspiro na proposta de formação defendida por Fraiha-Martins (2014), que considera a *perspectiva metodológica da simetria invertida* um elemento formativo fundamental em processos de formação do (futuro) professor, uma vez que propicia a ele, a vivência de propostas de ensino, na condição de estudante, ampliando o repertório de conhecimentos teóricos e práticos, podendo alcançar a elaboração de práticas diferenciadas de Ensino.

Ao adotar uma proposta com essas características, o formador não pode se colocar como o centro do processo formativo, assim como os professores em sala de aula, como o

transmissor do conhecimento pronto e acabado. O formador, nessa perspectiva, assume um papel de mediador do processo entre sujeito e objeto de conhecimento.

Vasconcellos (2001) destaca a importância de provocar no sujeito, a sede pelo conhecimento, desestabilizar e promover a contradição para favorecer a construção do pensamento. O formador assume ainda a função de ajudar o professor a refletir criticamente a sua prática pedagógica.

Sobre essa interação e relação de mediação entre formador e professor e, professor e aluno, Verdinelli (2007) aponta que:

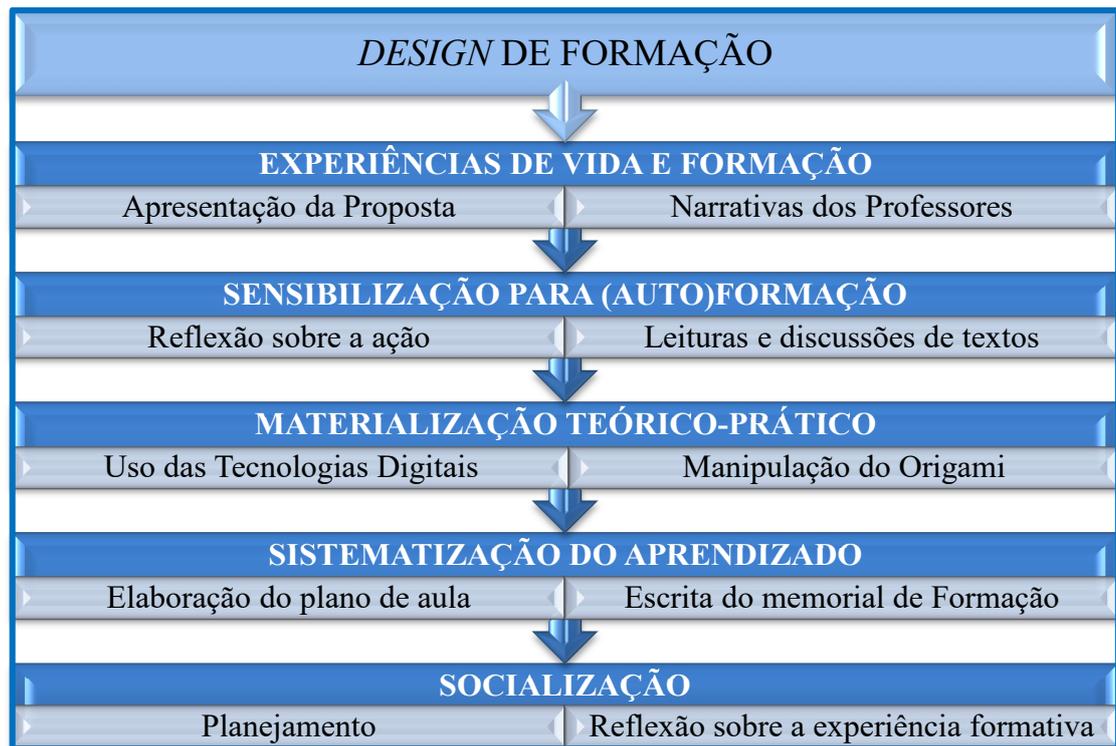
a interação entre formador e professor é fundamental, deve ser valorizada. O formador estimula o professor a buscar, contrastar, quer seja a respeito do próprio conteúdo da disciplina, ou sobre o como ensinar, avaliar, questões de organização de sala de aula. Ajuda-o a perceber-se como parte do processo, entender o porquê dos acontecimentos em sala de aula; lança desafios, oportunizando a apropriação do conhecimento científico, não se limitando apenas ao senso comum. Nessa perspectiva, o formador é responsável por acompanhar o processo de elaboração de conhecimentos, ajudar a chegar à sistematização, ou seja, à elaboração da síntese, bem como à aplicação do conhecimento. Entender isto e ter como princípio orientador é imprescindível para ajudar o professor na articulação entre a prática e a teoria (VERDINELLI, p. 52-53, 2007).

Nessa perspectiva, o formador passa a ser de um parceiro “mais experiente”, em outras palavras, de mediador. Isto é, ele proporciona um movimento dialético entre a prática-teoria-prática, indo ao encontro da perspectiva apontada por Donald Schön (1987) a respeito da necessidade de provocar ação-reflexão-ação sobre a prática pedagógica.

Diante do exposto até aqui, apresento o *design* de formação elaborado a partir das concepções de formação permanente defendida por Imbernón (2011) e dos cinco passos sugeridos para pedagogia histórico-crítico por Saviani (1986) e tratados didaticamente por Gasparin (2002) <sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> Gasparin (2002), no livro “uma didática para a pedagogia histórico-crítica”, apresenta cinco passos com a finalidade de tornar a pedagogia histórico-crítica mais didática.



Quadro 1 – *Design* de Formação.  
Fonte: o autor.

O 1º passo apresentado por Saviani (1986) é a Prática Social, entendida como o ponto de partida do processo pedagógico. Nela, devem ser trazidas para a sala de aula todas as vivências e experiências que os alunos já possuem sobre o conteúdo a ser trabalhado. Segundo Saviani (1986, p. 72-73), a prática social é comum ao professor e ao aluno, sendo assim, o professor também pode posicionar-se como agente social. No entanto, é fundamental entender que o encontro se dá em níveis diferentes de compreensão, visto que, “o professor tem um nível de compreensão que poderíamos denominar de ‘síntese precária’ a compreensão dos alunos é de caráter sincrético”.

Gasparin (2002, p. 22-24), aponta que nessa fase os procedimentos didáticos podem ser os seguintes: i) anúncio do conteúdo, ou seja, a apresentação dos conteúdos que será trabalhado aos alunos; e, ii) vivência cotidiana dos conteúdos, nessa fase o professor procura saber os conhecimentos que os alunos possuem sobre o objeto a ser estudado com objetivo de conhecer os conceitos espontâneos que possuem a respeito do tema. Diante disso, entendo que a prática social inicial possibilita ao professor detectar o nível dos conhecimentos que os alunos já possuem, ou seja, seu nível de desenvolvimento atual.

Inspirado nesse primeiro passo, elaborei o primeiro momento do processo formativo do *design* formação, que denominei **EXPERIÊNCIAS DE VIDA E FORMAÇÃO**. Num primeiro momento apresentei a proposta aos professores que poderiam ou não participar do

processo formativo. Considero como o momento de conquista e de aproximação primeira. Mas como narrei anteriormente, apesar dos olhos “esbugalhados” no momento em que apresentava a proposta de formação e o objeto que seria estudado, e das falas docentes dizendo que teriam mais um trabalho para darem conta, aceitaram participar e embarcar comigo numa viagem que iríamos delinear ao longo do processo.

No mesmo dia em que apresentei a proposta aos professores, entreguei algumas orientações para que escrevessem narrativas caracterizando-os a si próprios. Nesse documento, havia perguntas orientadoras de cunho pessoal e profissional, além de questões voltadas para relação que mantinham com o objeto que estudaríamos, a geometria. Com essa dinâmica, eu objetivava conhecer um pouco mais cada professor, suas crenças, anseios, dificuldades, necessidades, a sua relação com a Geometria e perspectivas sobre o processo formativo que vivenciaríamos. Esse instrumento me serviu de base para planejar as outras ações da formação.

O segundo passo realizado, desse primeiro momento formativo, foi a *problematização*, que tem como objetivo “detectar que questões precisam ser resolvidas no âmbito da prática social e, em consequência, que conhecimento é necessário dominar”. Gasparin (2002, p. 35) esclarece que é uma das etapas fundamentais do processo de ensino-aprendizagem por ser um elemento chave na transição entre a teoria e a prática, ou seja, entre o fazer cotidiano e a cultura elaborada; é quando se inicia o trabalho com o conteúdo sistematizado. É nessa etapa que a prática social é questionada, analisada e interrogada.

Nesse sentido, é o momento de questionamento do tema em estudo, como também de preparação do professor em formação para a próxima etapa, a “instrumentalização”, ou seja, para a construção e a elaboração dos conceitos científicos. O processo de problematização se estabelece no decorrer da primeira etapa do *design* de formação realizado. No momento em que os professores narravam suas experiências, o processo de problematização acontecia.

A partir desse primeiro momento desenvolvido e das falas que os professores trouxeram em suas narrativas, conduzi o processo formativo à **SENSIBILIZAÇÃO PARA (AUTO)FORMAÇÃO**, segundo momento da formação, que foi realizado a partir da reflexão sobre as práticas dos professores e de leituras e discussão de textos que incidem sobre a prática pedagógica. Textos que provocam a necessidade de refletir sobre a própria prática, de pesquisar a própria prática, de ser professor reflexivo e de compreender as teorias que subsidiam as práticas docentes. “Se estamos indo, é bom que saibamos para onde”.

Portanto, neste segundo momento do *design* de formação, privilegiei a *instrumentalização*, levando-os à aproximação de instrumentos teóricos no âmbito da

docência a fim de auxiliá-los na construção de argumentos/conhecimentos em torno da (auto)formação.

Para Saviani (1986, p. 74),

trata-se de se apropriar dos instrumentos teóricos e práticos necessários ao equacionamento **dos problemas detectados na prática social**. Como tais instrumentos são produzidos socialmente e preservados historicamente, a sua apropriação pelos alunos está na dependência de sua transmissão direta ou indireta por parte do professor.

De acordo com Gasparin (2002), é nesse momento que o conteúdo sistematizado é colocado à disposição dos alunos para que ocorra a aprendizagem do conhecimento científico. Nessa etapa, com a ajuda do professor o aluno pode apropriar-se do conhecimento social e historicamente produzido. Para Gasparin (2002, p. 53), “[...] a apropriação dos conhecimentos ocorre no intuito de resolver, ainda que teoricamente, as questões sociais que desafiam o professor, os alunos e a sociedade”.

Inspirado em Gasparin (2002), denominei o terceiro momento do processo formativo de **MATERIALIZAÇÃO TEÓRICO-PRÁTICA**. Mantive o passo da *instrumentalização* nesse momento, só que agora mediado por dois materiais pedagógicos, as Tecnologias Digitais e o Origami. Essa *instrumentalização* se deu de forma integrada, teoria e prática. Desenvolvi uma sequência de atividades<sup>19</sup> em que, de forma sistemática, os professores eram convidados a realizarem as dobraduras no papel para a confecção do origami. Para cada dobra feita, alguns questionamentos eram realizados, postos em discussão e, seguidos de pesquisas na internet em sites previamente selecionados por mim, em busca de respostas. Após a pesquisa e a consolidação da noção daquele conceito que surgiu com a dobra realizada, os professores precisavam representar aquela etapa no Geogebra<sup>20</sup>. Por fim, os professores receberam em seus celulares vídeos<sup>21</sup> mostrando como construir as formas poliédricas.

O quarto momento ocorre quando os professores em formação praticam e exercitam os aprendizados adquiridos na etapa anterior. Pautei-me na *catarse* (SAVIANI, 1986), que constitui o momento da síntese do cotidiano e do científico, do teórico e do prático a que o educando chega. É o momento que a sistematização do aprendizado deve acontecer, no entanto, “a aprendizagem não ocorre só nessa fase, ela acontece a cada nova ação do professor

<sup>19</sup> Essa sequência de atividades está apresentada mais detalhadamente no apêndice dessa dissertação.

<sup>20</sup> O software Geogebra foi criado em 2001 por Markus Hohenwarter, como sendo um programa de computador de acesso livre sendo utilizado em diversos níveis de assuntos matemáticos que tem como objetivo fazer com que o estudo da Matemática se torne mais dinâmico e facilitado (PAIVA, 2012).

<sup>21</sup> Esses vídeos foram elaborados por mim. Neles, apresento o passo a passo de como construir os poliedros de Platão por meio de dobraduras. Endereço de acesso <https://youtu.be/mPXbxHTpzV8>

e do aluno. Com isso, o aluno irá mudando o seu nível de aprendizagem, visto que vai atuando na zona de desenvolvimento imediato” (GASPARIN, 2002, p.128).

Sendo assim, inspirado mais uma vez em Gasparin (2002), denominei de **SISTEMATIZAÇÃO DO APRENDIZADO**, o quarto momento do processo formativo. Nele, os professores colocaram em prática o que aprenderam nas etapas anteriores por meio da elaboração de um plano de aula ou uma sequência didática para desenvolver com os seus alunos e, ainda, escreveram os seus memoriais reflexivos, narrando suas aprendizagens, afetos e desafetos, angustias, desejos e as contribuições que aquele processo formativo proporcionou.

O quinto e último momento do *design* de formação realizado constitui a *prática social final*. É o ponto de chegada do processo pedagógico na perspectiva histórico-crítica, é o retorno à prática social. Como explica Saviani (1986, p. 75),

[...] compreendido agora não mais em termos sincréticos pelos alunos. Neste ponto, ao mesmo tempo em que, por suposto, já se encontrava o professor no ponto de partida, reduz-se a precariedade da síntese do professor, cuja compreensão se torna mais e mais orgânica. Essa elevação dos alunos ao nível do professor é essencial para se compreender a especificidade da relação pedagógica.

A prática social final é a confirmação de que aquilo que o aluno/professor em formação conseguia realizar com o apoio do outro, agora realiza sozinho. Portanto, a prática social final é a nova forma de compreender a realidade social e posicionar-se em relação a ela. Nas palavras de Gasparin (2002, p. 147), “[...] é a manifestação da nova postura prática, da nova atitude, da nova visão do conteúdo no cotidiano [...] retornando à Prática Social inicial, agora modificada pela aprendizagem”.

A prática social em um curso de formação continuada em serviço ajuda o professor a se modificar intelectual e qualitativamente em relação aos pressupostos teórico-práticos vivenciados durante as ações de formação.

Nessa perspectiva, com a finalidade de compreender o movimento de novas/outras ideias sobre as práticas de ensino de matemática, em especial de geometria, pelos professores participantes da pesquisa, denominei o último momento da formação de **SOCIALIZAÇÃO**. Houve socialização dos planejamentos que os professores construíram para desenvolver com os seus alunos a partir das aprendizagens desenvolvidas por eles durante o processo formativo, bem como sobre a experiência formativa vivenciada, quais mudanças aconteceram? Que novas ideias sobre as práticas foram construídas? Que conhecimentos

foram adquiridos? Que contribuições foram proporcionadas? Que novas percepções foram construídas por meio do *design* de formação vivenciado?

Assim, aconteceu a proposta de formação. Inspirada nos cinco passos de Saviani (1986) e na concepção de formação continuada de Imbernón (2011). A proposta buscou propiciar a troca de experiências entre os pares, ouvindo os professores e construindo uma proposta de formação com eles e não para eles. Uma prática formativa desenvolvida, conduzida pela perspectiva metodológica da simetria invertida, em que professores viveram experiências de aprendizagem sobre geometria para ensinar aos alunos dos anos iniciais.

A estrutura curricular do *design* de formação pode ser expressa da seguinte maneira:

	<b>ATIVIDADE REALIZADA</b>	<b>MODALIDADE</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>
<b>1º MOMENTO</b>	Reunião com a equipe gestora e professores: <b>APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA</b>	Presencial	4h
<b>EXPERIÊNCIAS DE VIDA E FORMAÇÃO</b>	Produção da atividade <b>CHARACTERIZANDO-ME</b>	À distância	4h
	Socialização das narrativas dos professores	Presencial	8h
<b>2º MOMENTO</b> <b>SENSIBILIZAÇÃO PARA (AUTO)FORMAÇÃO</b>	Reflexão sobre a ação <ul style="list-style-type: none"> <li>• Textos que subsidiaram a discussão. Ser professor reflexivo – Isabel Alarcão. In: Alarcão (Org) – Formação reflexiva de professores – estratégias de supervisão. Editora Porto, Portugal, 1996.</li> <li>Discutindo a formação de professoras e de professores com Donald Schön. CAMPOS, S. PESSOA, V.I.F. In: GERALDI, C.M. R; FIORENTINI, D; PEREIRA, E.M. A (Orgs). <b>Cartografia do trabalho docente: professor(a) pesquisador(a)</b>. Campinas,SP: Mercado das Letras, 1998.</li> </ul>	Presencial	8h
	<b>Leituras e discussões dos textos</b> Que sentido há em se falar em professor-pesquisador no contexto atual? Contribuições para o debate – Adriana Dickel. In: In: GERALDI, C.M. R; FIORENTINI, D; PEREIRA, E.M. A (Orgs). Cartografia do trabalho docente: professor(a) pesquisador(a). Campinas,SP: Mercado das Letras, 1998.  Por uma formação repleta de sentidos – Mitsi Pinheiro de Lacerda. In: ESTEBAN, M.T; ZACCUR, E. (orgs). Professora-pesquisadora: uma práxis em construção. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.  A Formação do professor reflexivo – Isabel Alarcão. Professores reflexivos em uma escola reflexiva. Editora Cortez: São Paulo, 2011.	Presencial	8h
	Leituras extras de texto	À distância	4h
	Refletindo com Zeichner: um encontro orientado por preocupações políticas, teóricas e		

	epistemológicas. GERALDI, C.M. R; MESSIAS, M.G. M; GUERRA, M.D.S. In: GERALDI, C.M. R; FIORENTINI, D; PEREIRA, E.M. A (Orgs). <b>Cartografia do trabalho docente: professor(a) pesquisador(a)</b> . Campinas,SP: Mercado das Letras, 1998.Cartografia do trabalho docente. <b>O processo de formação e alguns dos seus componentes relacionais</b> – Pierre Dominicé. In: NÓVOA, A; FINGER; M (orgs). O método (auto)biográfico e a formação. Cadernos de Formação: Ministério da saúde. Lisboa, 1988.		
<b>3º MOMENTO</b>	Uso das Tecnologias Digitais: Apresentação do Software Geogebra	Presencial	4h
<b>MATERIALIZAÇÃO TEÓRICO-PRÁTICO</b>	Manipulação do origami	Presencial	4h
	Uso conjunto do Origami e das Tecnologias	Presencial	18h
	Elaboração do plano de aula	À distância	4h
<b>4º MOMENTO SISTEMATIZAÇÃO DO APRENDIZADO</b>	Escrita do memorial reflexivo	À distância	6h
	Investigar na e sobre a acção através de diários de formação: procura de compreensão de processos de mudança na prática pedagógica – Maria Helena Bonifácio da Costa e Maria de Fátima Paixão. In: OLIVEIRA, L. PEREIRA, A. SANTIAGO, R. (ORGS). Investigação em Educação. Abordagens Conceptuais e Práticas. Portugal: Porto Editora, 2004.		
	Memorial de Formação: quando as memórias narram a história formação... – Guilherme do Val Toledo Prado e Rosaura Soligo. Anais CIPA.  A narrativa de formação e a formação de formadores – Adèle Chenè. In: NÓVOA, A; FINGER; M (orgs). O método (auto)biográfico e a formação. Cadernos de Formação: Ministério da saúde. Lisboa, 1988.		
<b>5º MOMENTO SOCIALIZAÇÃO</b>	Do planeamento realizado	Presencial	4h
	Reflexão sobre a experiência formativa	Presencial	4h
<b>CARGA HORÁRIA</b>	PRESENCIAL		62h
	À DISTÂNCIA		18h
	<b>TOTAL</b>		<b>80h</b>

### **III – EXPERIÊNCIA DE VIDA E FORMAÇÃO COM A GEOMETRIA: da Educação Básica e formação inicial à prática docente**

*Antes de participar da formação não me sentia preparada para ministrar esse conteúdo para os alunos, teria que estudar e planejar com bastante cuidado as aulas. Não conhecia muita coisa de geometria, mas a partir do nosso primeiro encontro me senti instigada a pesquisar e descobrir mais coisas.*

*(GIRASSOL, 2016)*

Nesta seção apresento e discuto as experiências de vida e formação com a Geometria dos professores participantes desta pesquisa. Para Larossa (2002), experiência é tudo aquilo que nos passa, nos acontece ou nos toca e ao nos tocar, nos transforma. Neste sentido, apresento aquilo aconteceu, se passou e tocou os sujeitos investigados nesse processo investigativo.

Apresento tais experiências em duas categorias de discussão que emergiram do processo analítico do material empírico. Na primeira categoria, trago aquelas que em que os professores expressam sobre o (não) contato com geometria, desde a Educação Básica à graduação, apresentando, ainda, que algumas das lacunas existentes e manifestadas pelos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais ocorrem pelo fato deles não terem estudado Geometria nesses níveis de ensino.

Na segunda categoria analítica, apresento as reflexões e transformações de entendimento sobre o ensino e aprendizagem de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, que os professores passaram a considerar ao participarem da formação.

#### **O (Não)Contato com a Geometria na Educação Básica e na Formação Inicial: as primeiras lacunas da prática pedagógica**

O homem começou a “geometrizá-lo” devido à necessidade de reconstruir fronteiras em terras, construir instrumentos, moradias, artefatos, de navegar, etc. (TOLEDO, 2009). Não se tem certeza do surgimento da Geometria. Alguns estudiosos apontam que a Geometria surgiu no Egito pela necessidade prática de medir novas terras após inundações. Após séculos de práticas às necessidades diárias, Euclides, no século II a.C, na Grécia, organizou sistematicamente os conhecimentos geométricos, conhecida hoje como *geometria euclidiana*, em 13 livros (Os elementos) (SILVA, 2014).

A Geometria é o instrumento que o ser humano encontra para transformar e representar o espaço em que vive. Pode a partir dela, planejar e construir objetos, definir, opinar e exprimir ideias percebidas no ambiente e representar o mundo em linguagem científica. Nesse contexto, Soares (2009, p.96) aponta que *a geometria é essencialmente humana, ou um conjunto de criações*.

Na escola, as crianças devem fazer uso da Geometria para seu pensamento criativo, a capacidade de visualização espacial, bem como a comunicação a partir das relações espaciais entre os objetos. O desafio é fazer com que o ensino de geometria proporcione aos alunos tais aprendizagens. Para Soares (2009) o grande objetivo do ensino da Geometria é fazer com que as crianças passem do espaço vivenciado para o espaço pensando.

Pautado nas ideias de Soares (2009), percebo que o ensino de Geometria vai além, por exemplo, do estudo sistemático das figuras geométricas, das características e propriedades, deve perpassar pela realidade, interesse e transformação social deste conteúdo servindo para o aluno se perceber, compreender e inferir no ambiente em que vive.

No entanto, por muito tempo, o ensino de Geometria vem sendo negado na Educação Básica, seja pela exagerada importância que os professores atribuem ao livro didático, e estes muitas vezes deixam de privilegiar o conteúdo ou o trazem no final do livro, seja pela falta de formação dos professores (LORENZATO, 1995), ou ainda, pela ausência de materiais didáticos com fundamentação teórica e metodológica (NACARATO, 2007).

De acordo com o Lorenzato (1995, p. 04), os livros didáticos apresentam a Geometria como um conjunto de definições, propriedades, nomes e fórmulas, *desligado de quaisquer aplicações ou explicações de natureza histórica ou lógica*. Este argumento é possível ser percebido nas falas dos professores, sujeitos da pesquisa, que vivenciaram o processo formativo. No início do processo formativo, indaguei sobre a aprendizagem da Geometria na Educação Básica. A professora Junina nos aponta que com relação à Geometria não tem *muitas lembranças desse conteúdo na Educação Básica*. Diferente do Professor Cobra que se lembra de ter visto e estudado Geometria, no entanto, de forma superficial: *quanto ao aspecto da geometria, lembro-me de ter visto no ensino médio e sem muita ênfase (pelo menos é o que lembro)*. Também aconteceu com a Professora Favo de Mel quando diz que: *tive uma relação sem muito aprofundamento, lembro-me vagamente dos conteúdos e das dificuldades que tive*.

Os quatro professores que participaram da investigação narraram não terem estudado, em sua Educação Básica, a Geometria ou quando estudaram a fizeram de forma superficial, como nos relatou a Professora Favo de mel. Assim como eles, muitos outros estudantes deixaram de estudar Geometria na Educação Básica.

O problema é que eles (os sujeitos investigados), no futuro, se tornaram professores, e como proporcionar aos seus alunos um conteúdo que sequer tiveram a oportunidade de experienciar? A graduação poderiam lhe oportunizar, lógico! Mas, alguns fizeram o magistério e de acordo com Nacarato, Mengali e Passos (2011), os cursos de magistério pouco contribuíam com a formação matemática dos futuros professores.

Alguns docentes estudaram Geometria de forma superficial em sua formação básica e **sequer** estudaram em sua formação inicial, como nos relata a docente Girassol: *durante a Educação Básica estudei, sim, geometria, porém minha relação com a matemática não foi muito boa, então não tenho muitas lembranças desse conteúdo. Na graduação não estudei geometria.*

Enquanto a professora Girassol nos narra que não estudou nenhum conteúdo da Matemática na Graduação, a docente Favo de Mel relata que viu apenas a metodologia de ensinar Matemática, nas palavras da professora, [com a] *geometria tive uma relação sem muito aprofundamento, lembro-me vagamente dos conteúdos e das dificuldades que tive. Na graduação estudei apenas sobre a metodologia do ensino da Matemática.*

As falas das Professoras Favo de Mel e Girassol nos leva ao que Nacarato, Mengali e Passos (2011) apontam sobre cursos superiores em pedagogia deficitários com propostas curriculares que raramente proporcionam a formação matemática. Santos e Nacarato (2014) indicam que em geral o conteúdo de Geometria é deixado de lado em detrimento de outros:

Sabemos que apenas um curso de Fundamentos e Metodologia do Ensino de Matemática – que existe na maioria dos cursos de Pedagogia – não é suficiente para um trabalho mais conceitual com os futuros professores, pois, geralmente, essa disciplina acaba centrando nos conteúdos do sistema de numeração decimal e nas quatro operações. Além disso, muitos desses cursos nem trazem Geometria nas suas ementas (SANTOS; NACARATO, 2014, p. 10)

Os cursos em Pedagogia são geralmente voltados à formação com ênfase ao conhecimento pedagógico e de gestão escolar, deixando, por muitas vezes, de contemplar conhecimentos de áreas específicas, haja vista que uma das possibilidades de atuação do profissional formado em Pedagogia é ser professor, que atuará nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Conforme Curi (2005) apud Nacarato, Mengali e Santos (2011, p. 11), *90% dos cursos de pedagogia priorizam as questões metodológicas como essenciais à formação desse profissional, porém as disciplinas que abordam tais questões tem uma carga horária bastante reduzida.*

No entanto, não podemos dizer que são todos os cursos de Pedagogia que deixaram de propiciar o ensino de conteúdos específicos aos graduandos. A professora Junina narra que ao

buscar em suas memórias o contato com a Matemática/geometria, suas lembranças a arremetem para a graduação:

*Na disciplina de matemática, o professor, na época, nos levou para uma aula que considerei de grande importância para o aprendizado da Geometria, por se tratar de uma aula prática durante um passeio, em um dos bairros urbanos da cidade de Belém (JUNINA).*

Ao vivenciar uma experiência formativa diferenciada, Junina demonstra revelar satisfação por poder ter tido a oportunidade de experienciar a aula passeio. Quando estávamos socializando sobre as relações que tiveram com a Matemática, dentre tantas coisas negativas narradas naquele momento, Junina empolgada lembra da experiência vivida que parecia estar “fresca” em sua memória, contava em detalhes o que havia acontecido naquele dia, dos lugares visitados, dos questionamentos realizados pelo professor, da alegria de poder ter saído da sala de aula.

Percebo na Junina o que não consegui enxergar nas professoras Favo de Mel e Girassol, certo *carinho* com a Matemática ao rememorar as experiências vividas. Compreendo ainda quão importante foi a iniciativa do professor que ministrou aquela disciplina à Junina, a sensibilidade de fazer uma aula fora dos muros da Universidade, trazendo um resultado que hoje, analisando o relato da professora, considero significativo.

A professora Junina assim como Girassol e Favo de Mel possuem muitas lacunas no que se refere ao conhecimento da matemática, mas a pré-disposição para aprender Matemática que eu encontro na docente Junina, não é a mesma na Girassol e Favo de Mel, estas parece que ficaram um tanto “traumatizadas” com a Matemática.

Entre os professores que participaram da Investigação, Cobra é o que demonstrou mais interesse pela Matemática e maior apropriação do conhecimento matemático em relação aos colegas, é tido por eles como mais experiente, e por vezes, durante o processo formativo elas recorriam a ele para tirarem algumas dúvidas sobre determinadas questões de Matemática.

Assim como as demais professoras, Cobra não viu de forma satisfatória a Geometria na Educação Básica, suas lembranças o remete ao preparatório para o vestibular e, assim como Junina, teve a oportunidade de estudar quando fez sua graduação.

*Quanto ao aspecto da geometria, lembro-me de ter visto no ensino médio e sem muita ênfase (pelo menos é o que lembro). Porém, no preparatório para o vestibular que fui entender a geometria e na universidade compreender sua funcionalidade por intermédio de autores que nos direcionava quanto ao seu uso e sua viabilidade na arquitetura barroca e moderna. Entendo que a geometria estava ao nosso redor e em todas as direções, sendo, essa percepção, reforçada e aprimorada nas formações continuadas às quais tive o privilégio de participar. (COBRA).*

O professor Cobra faz parte de um “seleto” grupo de professores que pôde estudar Matemática/Geometria em sua formação inicial, no caso dele, não só estudou como “tomou gosto” pela disciplina. As dificuldades que Cobra possui são as que quase todo professor polivalente apresenta, no entanto tais dificuldades não o impede de ir à busca de outras fontes de aprendizagens, entre elas os cursos de Formação Continuada. Cobra reconhece que sua formação inicial deixou lacunas e por meio da Formação Continuada tem conseguido a cada dia compreender e perceber um pouco mais das nuances da Geometria, conforme expressa: *quando eu comecei a participar de cursos de formação continuada, a minha visão sobre geometria ficou melhor. Na formação a gente aprendeu a manipular a geometria.* Cobra se remete a uma formação que recebeu em outro momento não a esta que ele estava participando.

O professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental traz à prática docente muitos desafios como, por exemplo, ensinar o que nem sempre aprendeu, ensinar algo com o qual não se identifica ou possui dificuldade e diante disso, como perceber as nuances no processo de ensino e aprendizagem? Costumo dizer que os professores dos anos iniciais possuem grande responsabilidade para a formação científica/matemática inicial dos nossos alunos, pois é nos anos iniciais que o professor deverá possibilitar noções para que mais a frente o aluno consiga extrair uma nova informação partindo daquele conhecimento prévio adquirido.

Ao viver esse processo formativo em análise na condição de formador, compreendo que nem todos os professores possuem o conhecimento específico da disciplina/conteúdo. Sendo assim, entendo que os cursos de Formação Continuada no âmbito da Educação Matemática, para professores que atuam nos anos iniciais, devem proporcionar a eles aprendizagens que estejam para além da organização do trabalho pedagógico, do planejamento, da avaliação, etc., mas que também priorizem conhecimentos específicos da disciplina, para que o professor não centre as aulas num ensino reducionista, prevalecendo apenas o ensino das figuras planas (PAVANELLO, 2004), como é possível observar na próxima categoria analítica, quando aponto o que geralmente os professores em formação propiciam em suas práticas cotidianas.

Ensinar Matemática nos anos iniciais requer que os professores mobilizem alguns saberes buscando conseguir fazer com que o aluno adquira algumas noções matemáticas a serem ministradas. Para Nacarato, Mengali e Passos (2011), inspirados em Shulman (1986), os professores precisam de um repertório de saberes, a saber:

- Saberes de conteúdo matemático. É impossível ensinar aquilo sobre o que não se tem o domínio conceitual;
- Saberes pedagógicos dos conteúdos matemáticos. É necessário saber, por exemplo, como trabalhar com os conteúdos matemáticos diferentes campos: aritmética, grandezas e medidas, espaço e forma ou tratamento da informação. Saber como relacionar esses diferentes campos entre si e com outras disciplinas, bem como criar ambientes favoráveis à aprendizagem dos alunos;
- Saberes curriculares. É importante ter claro quais recursos podem ser utilizados, quais materiais estão disponíveis e onde encontrá-los; ter conhecimento e compreensão dos documentos curriculares; e, principalmente, ser uma consumidora crítica desses materiais, em especial, do livro didático. (NACARATO;MENGALI;PASSOS, 2011, p.35).

Percebo que este repertório de saberes, tem sido, e ainda continua sendo pouco explorado nos cursos de Formação Inicial para a atuação nos anos iniciais de escolaridade. Sendo assim, os cursos de formação continuada, precisam privilegiar ações que venham atender ou minimizar as lacunas deixadas nos cursos de formação inicial. Entendo que para ensinar algo é preciso ter domínio conceitual do conteúdo, haja vista que se torna inviável ensinar aquilo que não se sabe. No entanto, não basta apenas ter o saber específico, é preciso, ainda, que o professor compreenda como ensinar dado conteúdo matemático.

Em algumas atividades que eu realizei com os professores para perceber os conhecimentos que os professores detinham sobre a Geometria, constatei naquele momento o desconhecimento de alguns conceitos e percebi que eles não conseguiram realizar todas as tarefas. Na atividade, eu pedia para que os professores definissem o que são as figuras planas e espaciais e caracterizassem-nas. Abaixo, apresento um quadro com as respostas dos docentes:

<b>1 – O que são figuras planas?</b>	
<b>Professor</b>	<b>Resposta</b>
Favo de mel	<i>São figuras visuais e concretas (linhas retas)</i>
Girassol	<i>São retas, que formam figuras planas.</i>
Junina	<i>São formas</i>
Cobra	<i>São formas lisas e retas.</i>
<b>1.1 – O que as configuram?</b>	
<b>Professor</b>	<b>Resposta</b>
Favo de mel	<i>Não respondeu</i>
Girassol	<i>São ligadas de um ponto a outro e não são sólidos.</i>
Junina	<i>Não respondeu</i>
Cobra	<i>O que as configuram são as retas.</i>
<b>2 –Quais são as características do quadrado, triângulo e pentágono?</b>	
<b>Professor</b>	<b>Resposta</b>
Favo de mel	<i>Os triângulos tem três tipos, o quadrado tem lados iguais e o pentágono tem 5 lados.</i>

Girassol	<i>O triangulo é uma forma geométrica e tem três lados. O quadrado tem quatro lados.</i>
Junina	<i>Os triângulos possuem os três lados iguais; o quadrado são aqueles que possuem dois lados paralelos iguais; o pentágono possui cinco lados iguais.</i>
Cobra	<i>Os triângulos apresentam três lados e três ângulos. O quadrado, quatro lados e quatro ângulos. O pentágono, cinco lados e cinco ângulos.</i>
<b>3 – O que são as figuras geométricas espaciais?</b>	
<b>Professor</b>	<b>Resposta</b>
Favo de mel	<i>Forma é tudo aquilo que existe no ambiente. E as figuras geométricas espaciais são figuras (calculadas).</i>
Girassol	<i>Não respondeu</i>
Junina	<i>As figuras geométricas espaciais são aquelas que possuem formas bi ou tridimensionais.</i>
Cobra	<i>São os poliedros de Platão (contorno ou retas que se cruzam)</i>
<b>3.1 – O que as caracterizam?</b>	
<b>Professor</b>	<b>Resposta</b>
Favo de mel	<i>Não respondeu</i>
Girassol	<i>Não respondeu</i>
Junina	<i>As faces, arestas e os vértices.</i>
Cobra	<i>Não lembro...</i>
<b>4 – Sobre os poliedros, o que sabem a respeito? Quais são os poliedros de Platão?</b>	
<b>Professor</b>	<b>Resposta</b>
Favo de mel	<i>Não respondeu</i>
Girassol	<i>Não respondeu</i>
Junina	<i>Sei apenas que são os quadrados, retângulos, triângulos.</i>
Cobra	<i>Os poliedros são quatro sólidos geométricos como: cubo com seis lados iguais; paralelepípedo com seis lados não todos iguais e o pentágono com cinco lados e cinco ângulos.</i>
<b>4.1 – O que os Caracterizam?</b>	
<b>Professor</b>	<b>Resposta</b>
Favo de mel	<i>Não respondeu</i>
Girassol	<i>Não respondeu</i>
Junina	<i>Seus lados</i>
Cobra	<i>As quantidades de lados e de ângulos</i>

Quadro 2: Levantamento sobre os conhecimentos de alguns conteúdos de Geometria.

Fonte: O autor.

Os excertos acima revelam que os professores ensinam, por vezes, aquilo que não sabem. Alguns dos professores não conseguiram expressar noções de conceitos básicos de Geometria, outros, como o professor Cobra, apresentou algumas respostas com definições equivocadas como, por exemplo, o que caracteriza um poliedro.

Shulman (1987; 1986, apud Mizukami et al, 2010), propõe dois referenciais para a investigação do conhecimento no ensino, dos fundamentos do conhecimento no ensino e dos processos pedagógicos de reflexão e de ação envolvidos na docência, **a base do conhecimento e o processo de raciocínio pedagógico**. Neste trabalho me aterei à base do

conhecimento que pode ser entediada como *o conjunto de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições necessário para a atuação efetiva em situações específicas de ensino e aprendizagem* (MIZUKAMI et al, 2010, p. 67).

Dos fundamentos dessa base de conhecimento, têm-se os diferentes conhecimentos que apoiam a tomada de decisão dos professores (MIZUKAMI, et al, 2010) que relaciono ao repertório de saberes apontado pelas autoras Nacarato, Mengali e Passos (2001) como o “paradigma ausente” de Lee Shulman (1987, apud Almeida, 2015), que define as dimensões do conteúdo específico em três categorias: conhecimento do conteúdo, conhecimento curricular e conhecimento pedagógico do conteúdo.

Sobre o conhecimento do conteúdo, Almeida (2015), aponta que:

o conhecimento do conteúdo está relacionado ao conhecimento do assunto a ser ensinado ou aprendido e sua estrutura organizacional. É o conhecimento do conteúdo específico que envolve tanto conhecimentos relativos a uma área específica, quanto aqueles relativos à sua construção. Shulman (1986) aponta que esse conhecimento traz consigo duas estruturas que precisam ser consideradas: *a substantiva*, relacionada à variedade de modos nos quais os conceitos e princípios básicos da disciplina são organizados para incorporar seus fatos e *a sintática*, relacionada ao conjunto de padrões estabelecidos por uma comunidade disciplinar que conduz as pesquisas na área, e constrói e avalia os conhecimentos [grifos meus] (ALMEIDA, 2015, p. 59).

Deste modo, o professor precisa ter além do conhecimento e domínio do conteúdo a ser ensinado, a compreensão de sua estrutura organizacional, isto é, saber fazer relações com outros campos do conteúdo e áreas específicas. É preciso, ainda, entender as diferentes formas que os conceitos podem ser incorporados e os diferentes padrões que podem ser estabelecidos para conduzir a aprendizagem.

A professora Junina nos revela que *no decorrer da formação, aprendeu que nas aulas de matemática, as atividades de geometria, por sua natureza são ideais para a aquisição da percepção espacial*, a professora passa a entender que a Geometria pode proporcionar aos alunos um conhecimento não só matemático, mas de vida, fazendo assim uma relação com outras áreas do conhecimento.

O conhecimento curricular é compreendido por Shulman (1986, apud Almeida, 2015, p.59), como:

toda gama de programas concebidos para o ensino de temas e tópicos específicos em um determinado nível, a variedade de materiais disponíveis em relação a esses programas, e o conjunto de características que servem como ambas as indicações e contraindicações para o uso de determinado currículo ou materiais do programa em circunstâncias particulares.

Compreendo o conhecimento curricular como as formas que os conteúdos estão distribuídos e precisam ser concebidos ao longo de um programa. Dialogando com Nacarato, Mengali e Passos (2011) é preciso conhecer e compreender os documentos oficiais bem como o conjunto de características que servem como indicações para o desenvolvimento pedagógico. Para Mizukami et al (2010, p. 67):

é o conhecimento que transcende o domínio de uma área específica e que inclui os conhecimentos de objetivos, metas, e propósitos educacionais; de ensino e de aprendizagem; de manejo de classe e interação com os alunos; e de estratégias instrucionais; de como os alunos aprendem; de outros conteúdos; de conhecimento curricular.

O conhecimento pedagógico do conteúdo foi definido por Shulman (1986) como

as formas mais úteis de representação dessas ideias, as mais poderosas analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações, em outras palavras, *as formas mais úteis de representar e formular o assunto para torná-lo compreensível para os outros*. [...] Inclui também, uma compreensão que torna a aprendizagem de assuntos específicos fácil ou difícil: as concepções e pré-concepções que estudantes de diferentes idade repertórios trazem com eles para a aprendizagem de temas e lições mais frequentemente ensinados [grifos meus] (SHULMAN, 1986, p.9 *apud* ALMEIDA, 2015, p. 60).

É a partir desse conhecimento que o professor deve mobilizar diferentes estratégias para fazer com que o aluno compreenda o que esta sendo ensinado. Compreendo que não basta o professor dominar o conteúdo específico e compreender as diferentes formas e materiais para propiciar o ensino se não consegue fazer com que o conteúdo seja compreendido pelo seu interlocutor (o aluno). Noutras palavras, *a essência desse conhecimento está na maneira pela qual o conteúdo é transformado para o ensino, em outras palavras, as maneiras de apresentar o conteúdo para que se torne compreensível aos alunos* (ALMEIDA, 2015, p.61).

O professor Cobra manifesta:

*O meu grande problema se dava por apresentar, em sala de aula, apenas a parte teórica com alguns modelos manipulativos como caixa de sapato, a lata de leite como cilindro, a bola como esfera etc. Enfim, convincente, mas não o suficiente para fazer com que a criança enxergasse de forma mais ampla os objetos geométricos. Então a partir da formação comecei a entender que existiam outras técnicas de ensinar esse conteúdo de forma mais sistemática e prazerosa para o docente e para o discente* (COBRA)

Na fala do professor Cobra percebo a relação e a reflexão que o professor faz acerca do ensino de Geometria, compreendendo que deve fazer uso de outras técnicas e métodos para ensinar o conteúdo. Cobra estabelece relação direta da prática desenvolvida na formação com o entendimento de construção das faces do tetraedro e do hexaedro por meio do origami e – numa

perspectiva de simetria invertida possibilitada pela formação – passa a compreender que seus alunos também conseguirão construir e aprender sobre essas figuras geométricas. Conforme expressa: *se eu produzi, através do origami, as quatro faces do tetraedro e posteriormente consegui montá-lo; e se eu aprendi produzir as seis faces do hexaedro e posteriormente montá-lo, meus alunos também conseguirão.*

Algumas mudanças nos conhecimentos específicos aconteceram, no caso do Professor Cobra, como pode ser notado nos excertos acima. Percebo o emprego adequado da linguagem matemática. No início da formação, os professores nomeavam as faces dos poliedros de lados, os vértices de cantos e as arestas de quinas. A construção do conhecimento específico do conteúdo se deu pelo emprego correto dos termos dos poliedros e pela apreensão de alguns conceitos geométricos (que serão discutidos na próxima seção).

Na próxima categoria, discuto as transformações de percepções sobre o ensino de Geometria que os professores apontam terem acontecido. De como ensinavam o conteúdo e de como, a partir da experiência formativa vivenciada, passaram a compreender.

### **Novos Significados sobre o Ensino de Geometria: do (apenas) reconhecimento de figuras(espaciais e planas) ao reconhecimento da função social da Geometria**

O estudo de Geometria possibilita que as pessoas desenvolvam o pensar geométrico ou o raciocínio visual, habilidades necessárias para resolver qualquer problema da vida de ordem geometrizado. Sem estudar e conhecer a Geometria a leitura interpretativa do mundo fica incompleta, *a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida* (LORENZATO, 1995, p. 5).

“A Geometria está por toda parte”, desde antes de Cristo, mas é preciso conseguir enxergá-la... mesmo não querendo, lidamos em nosso cotidiano com as ideias de paralelismo, perpendicularismo, congruência, semelhança, proporcionalidade, medição (comprimento, área, volume), simetria: seja pelo visual (formas), seja pelo uso no lazer, na profissão, na comunicação oral, cotidianamente estamos envolvidos com a Geometria (LORENZATO, 1995, p.5).

Enxergar a beleza que há na geometria não é uma tarefa fácil, requer estudo, percepção e acima de tudo “gosto” pela Matemática. Concordando com Lorenzato (1995), percebo que estamos “rodeados” pela Geometria e que sem ela ficaria difícil compreender

problemas das mais diversas áreas, como a Geografia, por exemplo, no momento da leitura de mapas e interpretação de dados.

O estudo da Geometria propicia o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, permite a evolução da aprendizagem, partindo do reconhecimento de elementos matemáticos no mundo físico os quais podemos perceber através dos sentidos, e encaminhar para a nossa imaginação, facilitando a abstração dos objetos matemáticos bem como os de outras áreas do conhecimento. Pavanello (2004) diz que a geometria pode ser entendida como um campo proveitoso para o desenvolvimento da capacidade de abstrair, generalizar, projetar o que é sensível.

No entanto, por muito tempo a beleza e as nuances da Geometria foram e ainda são deixadas de lado. O ensino de Geometria nas escolas se reduz ao reconhecimento e definição das formas planas e espaciais (LORENZATO, 1995).

Ao refletir sobre a pesquisa que ora desenvolvo e os estudos que venho realizando, surgem indagações como: a Geometria ainda é centrada num ensino reducionista, valorizando apenas a classificação e reconhecimento das figuras geométricas (planas e espaciais)? Ou é um ensino que prima pelo desenvolvimento do pensamento geométrico como aponta os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática?

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) apontam que o ensino de Geometria nos anos iniciais deve visar o **desenvolvimento do pensamento geométrico**, que levem o aluno, no primeiro ciclo do Ensino Fundamental, a:

- Estabelecer pontos de referencia para situar-se, posicionar-se e deslocar-se no espaço, bem como para identificar relações de posição entre objetos no espaço; interpretar e fornecer instrumentos, usando terminologia adequada (BRASIL, 1997, p.47);
- Perceber semelhanças e diferenças entre objetos no espaço, identificando formas tridimensionais ou bidimensionais, em situações que envolvam descrições orais, construções e representações (BRASIL, 1997, p.47);

E, segundo os PCN, no segundo ciclo do Ensino Fundamental é preciso proporcionar um ensino que leve os alunos a:

- Estabelecer pontos de referência para interpretar e representar a localização e movimentação de pessoas e objetos, utilizando terminologia adequada para descrever posições (BRASIL, 1997, p.56);
- Identificar características das figuras geométricas através de composição e decomposição, simetrias, ampliações e reduções (BRASIL, 1997, p.56);

Ao me apropriar das proposições dos PCN, passei a considerar que os conceitos geométricos, previstos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tornam-se importantes para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, propiciando momentos de estudos a fim de que os

alunos compreendam, descrevam e representem, de forma organizada e sistematizada, o mundo em que vive.

O ensino de Geometria mesmo com as orientações dos PCN, ainda, continua centrado em um ensino reducionista. Assim, os cursos de Formação Continuada, precisam ficar atentos a essas informações e planejarem ações que venham transformar práticas de ensino reducionistas em práticas de ensino globais e contextualizadas.

Ao final do curso de formação que realizei com os professores, o autoconhecimento de que ensinavam a Geometria de forma reduzida veio à tona. No entanto, o mais relevante, do meu ponto de vista, sobre essa constatação, foi a manifestação dos professores de que passaram a enxergar a função social que este conteúdo da Matemática pode proporcionar aos seus alunos.

A professora Junina, narra que possuía a visão docente de que os alunos precisariam apenas reconhecer as formas geométricas.

*Percebi que ensinava a geometria achando que tinham apenas que reconhecer as formas geométricas tais como: quadrado, retângulo círculo e outros, no entanto, a partir da formação de matemática, passei a compreender que a geometria vai muito além de identificar e nomear figuras. Percebi que temos a prática, mas falta a teoria para embasar nossas práticas. (JUNINA)*

Mais do que perceber que o ensino de Geometria não se limita apenas ao reconhecimento das figuras geométricas, a professora Junina compreende que precisa de teorias que possam lhe ajudar a desenvolver melhor as suas práticas pedagógicas.

Assim como a professora Junina, a docente Girassol, que é a menos experiente na docência, isto é, possui menos tempo de atuação docente, também relata que entendia que ensinar geometria era apenas fazer com que os alunos conhecessem as formas geométricas. Para ambas as docentes a experiência formativa vivenciada proporcionou a construção de novos significados sobre o ensino de Geometria. Girassol nos conta que:

*Eu gostei bastante da formação, porque eu pensava que ensinar geometria era trabalhar as formas geométricas (quadrado, triângulo, retângulo, etc.) e só. Como nunca havia trabalhado com 4º e 5º ano, esse é o primeiro ano, eu não tinha muita noção do que eu deveria ensinar (GIRASSOL).*

Ao debruçar-me sobre as análises, considero que Girassol manifestou ter adquirido significativas aprendizagens. Minha inferência é por que: i) primeiro, por ela ainda não ter ensinado esse conteúdo em nenhum momento de sua carreira. Até então a professora só havia

trabalhado com alunos menores (ciclo de alfabetização); ii) segundo, por ter poucos anos de docência.

Considero importante destacar que para se tornar um professor reflexivo (ALARCÃO, 2011), é preciso tomar uma atitude. Não basta só perceber, é preciso agir e é com esse discurso de reflexão sobre a prática que a professora Girassol nos diz que quando ela for trabalhar a Geometria: *não poderia trabalhar apenas as formas geométricas, tenho que pensar na importância dela na sociedade. Fazer com que os alunos compreendam a utilização dela no dia a dia. Com a formação que tivemos, me sinto [melhor] preparada.*

Compreendo que a reflexão faz sentido quando colocada em prática. Com esse discurso da professora Girassol, considero que a cada dia o ensino reducionista da Geometria que ainda acontece no âmbito escolar vá diminuindo e que ela ao elaborar novas práticas, possa contagiar outros colegas e proporcionar a eles a reflexão de que o ensino de Geometria não se resume às formas geométricas.

Os cursos de formação continuada não devem se limitar apenas às discussões teóricas sobre o como ensinar dados conteúdos. Parto do princípio de que a formação continuada deve iniciar pelas experiências e a reflexão sobre as práticas vivenciadas ao ensinar matemática, para daí ocorrerem discussões fundamentadas no que se vive. Acima de tudo, os momentos formativos devem servir para refletir sobre a prática. Sobre essa abordagem, a professora Girassol nos relata:

*Percebi com a formação, que a geometria que eu trabalharia seria muito simples, pois eu não aprofundaria o conteúdo, ficaria vagando e mostrando o trivial. Entendi que devemos avançar e aprofundar o conhecimento desse conteúdo com os nossos alunos, realizando um bom planejamento e utilizando materiais que “catalisem” esse processo, isto é, que me ajudem e ajudem os alunos. (GIRASSOL)*

Como disse anteriormente, a professora Girassol é a única do grupo que nunca havia trabalhado com o conteúdo de Geometria. No excerto acima ela faz uso do verbo no futuro para dizer que se não tivesse participado desta formação continuada em questão trabalharia de forma reducionista, apenas ensinando o reconhecimento e classificação das figuras, ficando no mesmo patamar que a professora Junina. Nesse sentido, a formação contribuiu para que a professora pudesse compreender o que antes estava obscuro para ela. Entender que um bom planejamento subjaz uma boa prática. Assim, quando for ministrar o conteúdo se sentirá mais segura e com uma visão diferenciada.

Reforçando a ideia de reflexão sobre a prática como um dos pilares que devem sustentar os cursos de formação continuada, o professor Cobra, como dito anteriormente como o mais experiente e o que mais gosta da disciplina, pôde refletir sobre a maneira como ensinava, julgava ministrar bem o conteúdo.

*Sempre gostei de ministrar a aula de geometria e imaginava que desenvolvia bem esse conteúdo. Contudo, percebi que preciso argumentar mais e melhorar os conceitos matemáticos para um bom entendimento dos alunos, e ter mais meios de mostrar na prática objetos manipulativos que facilitem a percepção e comparação do que se aprende na escola, com o que está presente em nossa volta e mostrar a real função social da disciplina matemática. (COBRA).*

Somos seres inacabados como nos diz FREIRE (1996) e partindo desse pressuposto podemos a cada tempo aprender e desenvolver novas práticas, desde que estejamos abertos a aceitar críticas e o novo, assim como aconteceu com o professor Cobra, que mesmo com tantos anos de experiência não se fechou em uma “caixinha” e passou a entender que se argumentar mais em suas aulas poderá chamar ainda mais a atenção dos seus alunos, e que o desafio do ensino está em fazer com que o aluno compreenda que o conhecimento que é ensinado na escola pode ser utilizado em sua vida. O desafio é mostrar a real função social da disciplina matemática.

Os professores demonstraram compreender que a matemática/Geometria possui uma função social e que ensinar Geometria não deve se limitar apenas ao reconhecimento das figuras geométricas. Aproprio-me de Gardner (1995, p. 155) para dizer que, o estudo de Geometria possibilita o desenvolvimento da inteligência espacial “como uma inteligência que data de muito tempo, a inteligência espacial pode ser prontamente observada em todas as culturas humanas conhecidas”.

Neste sentido, o autor enfatiza que a inteligência espacial,

(...) acarreta algumas capacidades frouxamente relacionadas: a capacidade de reconhecer exemplos do mesmo elemento; a capacidade de transformar ou reconhecer uma transformação de um elemento em outro; a capacidade de evocar formas mentais e então transformar estas formas; a capacidade de produzir uma representação gráfica de informações espaciais e similares (GARDNER, 1995, p. 137).

Compreendo com Gardner (1995), que será com essa inteligência espacial que o aluno conseguirá atingir os objetivos básicos enfatizados pelos PCN's, além de torná-los autônomos e capazes de fazer relações do abstrato com o concreto. A Geometria lida *com*

*relações entre objetos reais e objetos teóricos e sua origem está em trabalhos práticos reais e ao mesmo tempo, em teorias abstratas* (PIRES, 2000, p.36).

Com isso, compreendo que o ensino de Geometria ultrapassa o imediatismo, perpassa por aspectos mais formativos. Para Fonseca et al (2005, p.92), o papel da Geometria está vinculado

[...] como veículo para o desenvolvimento de habilidades e competências tais como a percepção espacial e a resolução de problemas (escolares ou não), uma vez que ela oferece aos alunos as oportunidades de olhar, comparar, medir, adivinhar, generalizar e abstrair [...], favorecendo o desenvolvimento de um pensamento crítico e autônomo nos alunos.

Neste aspecto, no caminho das ideias de Lorenzato (1995), quando aponta que a Geometria está nas atividades humanas presentes no dia a dia e na natureza (caramujos, botões, favos e flores, abacaxis, etc.), percebo a importância de proporcionar um ensino pautado na vivência, na experiência, na realidade que nossos alunos estão inseridos e não um ensino reduzido, sem ligação com a vida do estudante.

O ensino de Geometria foi pouco estudado pelos sujeitos participantes dessa pesquisa. Em sua maioria, este ensino foi negado tanto na educação básica quanto em cursos de formação acadêmica, provocando, de certa maneira, as primeiras lacunas para a prática docente. Como ensinar algo que não sabe? É preciso mobilizar conhecimentos específicos e pedagógicos de conteúdo para fazer com que os alunos aprendam.

Com a experiência vivenciada os professores manifestaram alguns conhecimentos que ainda não detinham do conteúdo, como é o caso do professor Cobra que passa a compreender os conceitos dos elementos que compõem os poliedros de Platão, assim como também a empregar os termos científicos adequadamente.

A percepção de que o ensino de Geometria não pode ser resumido apenas ao reconhecimento de figuras planas e que se deve utilizar outros materiais e recursos para propiciar o ensino e a aprendizagem de Geometria é, também, um dos novos significados construídos pelos professores.

#### IV – ORIGAMI E TECNOLOGIAS DIGITAIS: instrumentos mediadores para o ensino e aprendizagem de geometria

*Quando começamos a manipular a folha de papel para confecção de um dos lados do tetraedro, íamos enxergando que novos ângulos se formavam, e o prazer da manipulação aumentava a cada vez que fazíamos um lado do hexaedro ou do tetraedro. Esse prazer crescia cada vez mais quando construíamos um cubo ou uma pirâmide de base triangular. Já imaginávamos utilizando essa prática em sala de aula e o quanto essa aula será proveitosa com as crianças. Essa experiência deve ser dividida com nossos alunos em uma sequência didática que apresente tanto a parte teórica como a prática de manipular e confeccionar o tetraedro e o hexaedro.*

(COBRA,2016)

O terceiro momento do *design* de formação, intitulado MATERIALIZAÇÃO TEÓRICO-PRÁTICO, aconteceu a partir da mediação de dois recursos: as tecnologias digitais (computador, celular, vídeos, o software Geogebra e internet) e o Origami. A ideia inicial seria utilizarmos apenas o Origami para fazermos um estudo sobre os poliedros de Platão. No entanto, o meu objetivo na condição de formador não era apenas realizar junto com eles as dobras até chegar a construção do poliedro, mas a cada dobra fazer um estudo sobre a noção matemática contida nela.

A partir de diálogos orientados para esta investigação, considerei conveniente inserir outros recursos/instrumentos para propiciar o estudo de Geometria. Assim, acrescentei: o software Geogebra, por ser possível fazer a representação e construção dos poliedros de forma digital e, ainda, a representação das dobras realizadas no papel; o editor de texto *Word* para a anotação dos procedimentos realizados (funcionou como uma espécie de “caderno de anotações”); sites, previamente selecionados por mim, para que os professores pudessem fazer pesquisas buscando responder aos questionamentos feitos sobre algum elemento [geométrico] estudado ou para buscar o conceito/definição; vídeos, elaborados por mim, que apresentam como construir os poliedros a partir das dobraduras. A variedade de instrumentos/recursos se deu por compreender que **quanto maior a variedade de recursos/instrumentos, maior a possibilidade de estímulos e maneiras de estudar o objeto matemático, no intuito de alcançar o maior número de educandos em seus processos de aprendizagens.**

A escolha do Origami – arte milenar de origem desconhecida, com etimologia japonesa que significa dobrar (ori) papel (kami) (RANCAN, 2011) – foi por concordar com Cavacami e Furuya (2009) que a aplicação do origami no ensino de Matemática pode auxiliar no desenvolvimento cognitivo, contribuindo para uma melhor aprendizagem e compreensão da Matemática *através de um simples pedaço de papel*.

Compreendo, ainda, com Rancan (2011, p.27) que atividades com dobraduras apresentam uma dinâmica de interação, construção manipulativa, visualização e representação geométrica. Nas palavras da autora,

As dobraduras podem ser utilizadas de várias maneiras como um recurso indicado para a exploração das propriedades geométricas das figuras planas e espaciais. A construção e utilização de exemplos e sua análise detalhada trazem algumas sugestões, para bem aproveitar essa alternativa de trabalho no ensino da Geometria, uma vez que a manipulação com objetos permite a construção dos modelos mentais dos diversos elementos geométricos.

A intenção de trabalhar com o origami, vai para além de inserir/apresentar noções de Geometria para os alunos (professores), mas para que percebam o prazer em aprender um conteúdo que por vezes é deixado de lado.

A escolha em trabalhar com o origami se deu, também, por este ser um recurso de fácil acesso, baixo custo e por poder fazer com que os alunos (professores) se familiarizem com formas geométricas, movimentos de transformação e múltiplas linhas de simetria dentro de uma mesma figura (RÊGO et al, 2003, p.18).

As tecnologias digitais foram utilizadas por compreender que em meio aos avanços tecnológicos, estes tão presentes no cotidiano de alunos e professores, não deveriam ficar de fora da atividade pedagógica desenvolvida. Conforme Kenski (2007, p.24), a tecnologia *está em todo lugar, já faz parte das nossas vidas. As nossas atividades cotidianas mais comuns – como dormir, comer, trabalhar, nos deslocarmos para diferentes lugares, ler, conversar e nos divertimos – são possíveis graças às tecnologias a que temos acesso*.

O avanço tecnológico chegou aos espaços escolares e com isso a necessidade de que nós professores saibamos, minimamente, fazer usos dessas tecnologias, isto é precisamos acompanhar os avanços tecnológicos presentes na sociedade em que vivemos. Para a educação este desafio é duplo: primeiro, requer adaptação aos avanços tecnológicos e orientação quantos aos caminhos a serem tomados para o domínio e a *apropriação crítica desses novos meios*. (KENSKI, 2007, p. 18). Para a autora,

A escola representa na sociedade moderna o espaço de formação não apenas das gerações jovens, mas de todas as pessoas. Em um momento caracterizado por mudanças velozes, as pessoas procuram na educação

escolar a garantia de formação que lhes possibilite o domínio de conhecimentos e melhor qualidade de vida. (ibid., 2007, p.18-19).

Nesses termos, compreendo com a autora que a escola não deve ficar de fora desse avanço tecnológico, deve preparar seus profissionais para fazerem o uso adequado desses meios levando à sua comunidade melhor qualidade de vida e inclusão social.

As tecnologias da Informação e Comunicação – TIC – e seus usos e práticas sociais causaram interação entre o homem e a máquinas e provocaram transformações fundamentais na socialização humana (COSTA; DUQUEVIZ; PEDROZA, 2015). Com isso, mudanças relacionadas aos estudos sobre os processos de aprendizagem escolar fazem emergir, com a facilidade de acesso à informação, novas maneiras de aprender em contextos diversos (KENSKI, 2003).

Concordo com Valente (1999) quando diz que é passada a hora de repensarmos o espaço e tempo nas escolas. No entanto, não podemos pensar que as novas tecnologias resolvam os problemas trazendo soluções rápidas para o ensino, elas são importantes, *mas não resolvem as questões de fundo* (MORAN et al, 2000, p. 12), devem estar associadas a ela uma metodologia adequada e uma mediação que consiga fazer com que os alunos avancem e cheguem ao objetivo esperado.

Assim, o processo de mediação e interação é muito importante para que os objetivos sejam alcançados. Nesta pesquisa, considero as tecnologias digitais e o origami como instrumentos mediadores para a aprendizagem em geometria, por compreender com Vigotski (2001), que mediação pode ser entendida como uma intervenção de um elemento intermediário em uma determinada relação, não de modo direto, mas mediada por um terceiro elemento e pode ocorrer por meio de um instrumento (ferramenta material – nosso caso, um signo, ferramenta psicológica ou seres humanos).

Fazendo essas considerações sobre os motivos de escolha dos origamis e tecnologias digitais como recursos didático-metodológico para o desenvolvimento dessa atividade, apresento, de forma não tão detalhada, como aconteceu o terceiro momento da etapa formativa desenvolvida neste *design* de formação e procedo às análises.

A sequência de atividades desenvolvidas neste momento formativo foi inspirada em uma oficina realizada por Assis, Silva e Lessa (2009), narrada no livro “Grupo Em foco: diferentes olhares, múltiplos focos e auto formação continuada de educadores matemáticos” organizado pelos professores Leandro Diniz e Marcelo Borba. Na oficina os autores apresentam algumas formas e realizam alguns questionamentos sobre ela, como por exemplo, quais as características da forma.

Na experiência formativa que realizei com os professores, além de fazer os questionamentos, eles eram convidados a pesquisarem na internet para chegarem às respostas, em seguida faziam a representação da dobra no Geogebra que haviam feito no papel e depois faziam as anotações no editor de texto *Word*. A seguir, descrevo como se deu a sequência de atividades.

Os professores foram convidados a falar sobre a seguinte forma:



Figura 2: Superfície de um hexaedro regular construído a partir do origami  
Fonte: o autor.

Para subsidiar a conversa, realizei alguns questionamentos, a saber:

- O que podemos falar a respeito dessa figura?
- Quais são as características dessa forma?

Para o primeiro questionamento obtive como respostas: *é um cubo; é um poliedro; é um sólido geométrico*. Como intervenção, questionei de volta: Mas, o que seria um cubo? E um poliedro? O que caracteriza um sólido geométrico? Diante desses novos questionamentos, solicitei que os professores acessassem a internet, entrassem nos sites sugeridos e pesquisassem as respostas para os meus questionamentos.

Ao fazerem as pesquisas, os auxiliiei fazendo as intervenções necessárias, ora de forma individual ora de forma coletiva. Ao finalizarem a pesquisa e chegarem ao desejado, realizei novamente o segundo questionamento: quais são as características dessa forma? Obtive como respostas: *possui seis lados; tem oito vértices; possui 12 arestas*. Com exceção da primeira resposta “possui seis lados”, as demais estão corretas. Em um cubo, os “lados” recebem nome de faces.

Em contrapartida, os questioneei novamente: Qual a forma dessas faces? O que caracteriza tais faces? O que são vértices em um sólido geométrico? O que representa as arestas? Mais uma vez, em posse de seus celulares e/ou computadores os professores foram convidados a realizarem nova busca nos sites estabelecidos a fim de encontrarem respostas para os meus questionamentos. Após chegarem às suas conclusões, iniciamos uma nova etapa da atividade. Era o momento de construirmos a face daquela figura. Para isso, entreguei uma folha de papel A4 e pedi para que fizessem a sua representação<sup>22</sup> no Geogebra.

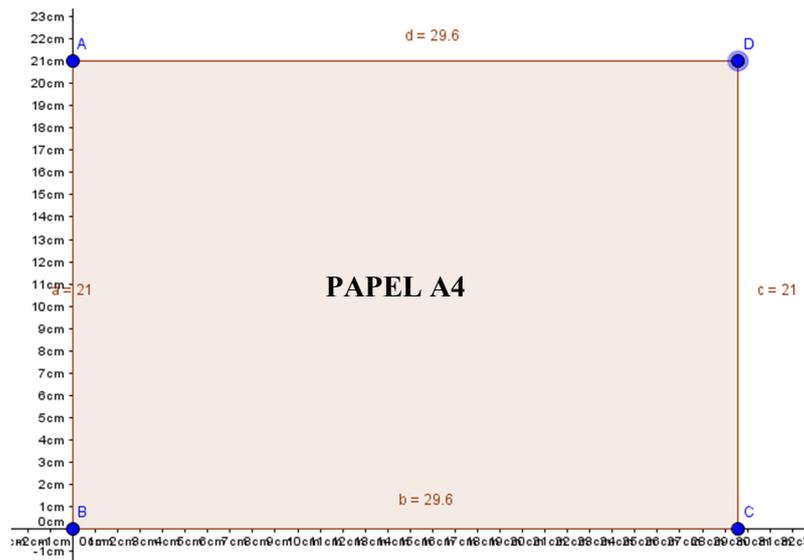


Figura 3: Representação de uma folha de papel A4 no Geogebra.  
Fonte: o autor.

Após a representação do polígono no software, realizei novos questionamentos: Qual o formato da folha que vocês receberam e representaram no Geogebra? Quais as características desse polígono? Com base em suas respostas, realizava novos questionamentos e solicitava que fizessem a busca nos sites para obterem as respostas.

Exploradas todas as características do retângulo, realizamos a primeira dobra. Solicitei que levassem o vértice A até o segmento BC, de forma que o segmento AB se sobreponha ao segmento BC.

<sup>22</sup> É importante destacar que antes de começarmos a fazer representação no software, eu realizei com os professores uma pequena oficina para que se apropriassem do software, apresentando as ferramentas, os ícones, à forma de manusear cada ferramenta, etc., para que os professores se familiarizassem com o instrumento de trabalho deles a partir dali.

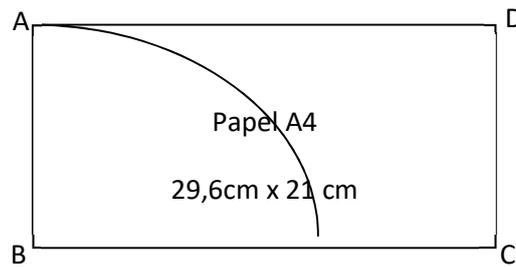


Figura 4: Ilustração do vértice A sendo levado ao segmento BC.  
Fonte: o autor

Realizado o comando, os professores chegaram à seguinte imagem:

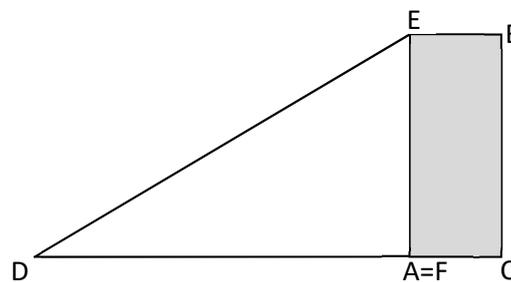


Figura 5: Segmento AB sobreposto ao segmento DC.  
Fonte: O autor.

Após realizarem a primeira dobra, solicitei que fizessem a representação no Geogebra. Chegando à seguinte imagem<sup>23</sup>:

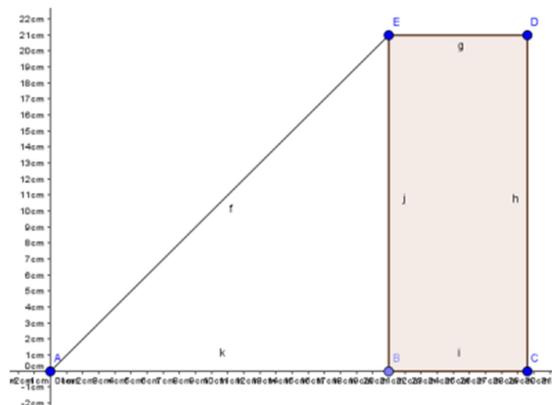


Figura 6: Segmento AB sobreposto ao segmento DC representado no Geogebra.  
Fonte: O autor.

Realizada essa dobra, os professores abriram o papel e puderam visualizar um vinco (marcação), gerando um novo segmento de reta AE e um novo vértice E.

<sup>23</sup> Ao chegarem ao final de cada dobra, os professores faziam o *print* da tela do computador, colavam a imagem no “caderno de anotações” (Word) e faziam o registro de como chegaram naquela forma. Essa estratégia era uma maneira deles não esquecerem o que haviam realizado.

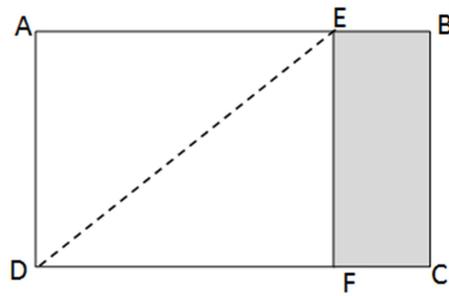


Figura 7: Representação do novo segmento DE.  
Fonte: O autor.

Ao realizarem a representação no Geogebra, obtiveram:

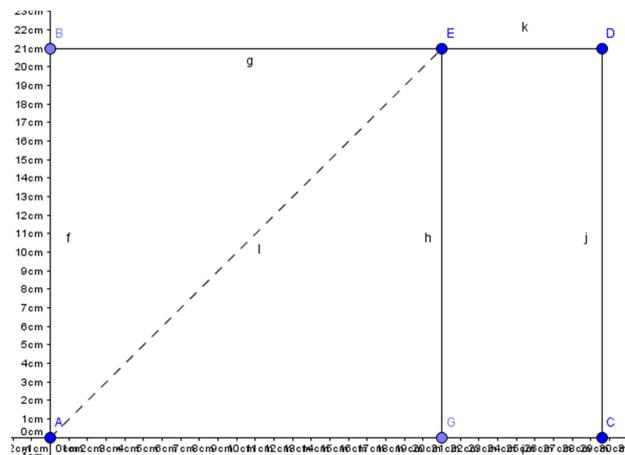


Figura 8: Representação do novo segmento DE.  
Fonte: O autor.

Finalizada a representação, solicitei que os professores recortassem o retângulo EDCG. Ao realizar o corte, alcançaram a seguinte imagem:

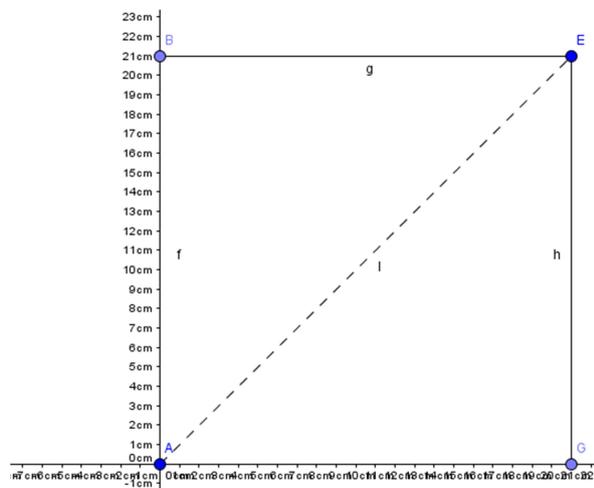


Figura 9: Quadrilátero BEGA  
Fonte: o autor.

De posse dessa nova forma, realizei novos questionamentos:

- Ao realizarmos o corte, que forma obtivemos?
- Quais as características dessa forma?
- Quais as diferenças e semelhança desse polígono para o primeiro que analisamos?
- Que considerações podemos fazer?

Com os questionamentos realizados e a mediação do formador, os professores (alunos) puderam chegar à conclusão de que todo quadrado é retângulo e losango. E assim, fomos realizando a atividade, fazendo a dobra, representando no Geogebra e fazendo a discussão de cada novo elemento de Geometria que surgia até chegarmos à figura final, que representa uma face do nosso poliedro (hexaedro) que está sendo discutido.

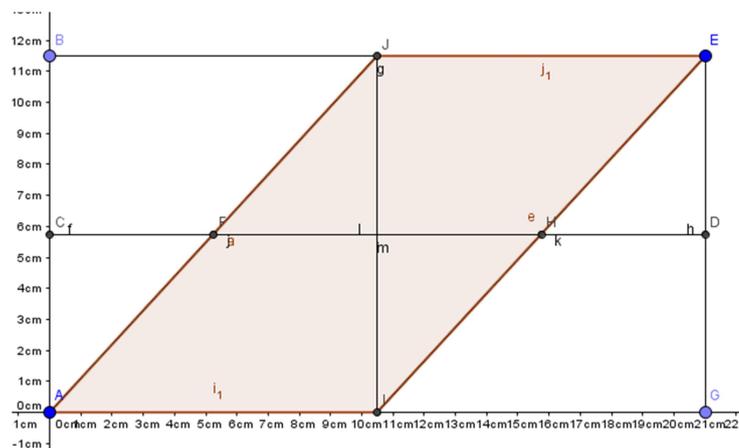


Figura 10: Forma final da face do Hexaedro representado no Geogebra.  
Fonte: o autor.

Realizei essa atividade com os professores para cada um dos Poliedros de Platão. Vale lembrar que o tetraedro, octaedro e icosaedro possuem a face triangular, assim, bastou fazer apenas uma vez a representação desta face, haja vista que é utilizada a mesma peça de origami para todos esses poliedros.

Com essa atividade os professores tiveram a oportunidade de manipular o origami e o Geogebra ao mesmo tempo, fazendo a associação com conceitos matemáticos pesquisados em sites previamente estabelecidos. Por fim, os professores receberam em seus aparelhos celulares os vídeos produzidos por mim, apresentando como construir cada poliedro.

Ao final da formação, bem como no decorrer dela, os professores se manifestaram de forma oral ou escrita sobre a experiência pela qual estavam passando. Ao olhar para o

material empírico produzido ao longo do percurso formativo com foco nas palavras-chave<sup>24</sup> origami e tecnologias digitais destaco a seguir de forma analítica as *intervenções e interações, a partir da manipulação dos recursos utilizados, como meios para a aprendizagem e para a aquisição de conhecimentos matemáticos específicos.*

### **As interações tecnológicas e interpessoais nos processos de aquisição de conhecimentos específicos da geometria**

Quando pensei na proposta de formação, senti a necessidade de estudar autores que discutem sobre Formação de Professores. Dentre eles, Francisco Imbernón foi um dos autores que me fez refletir e compreender ainda mais sobre o assunto. Para ele, a formação permanente deve ser pensada com os professores e não para os professores. É um processo que deve ser construído coletivamente, valorizando os sujeitos que participarão daquele projeto.

Nessa perspectiva, conduzi de forma horizontal, valorizando e respeitando os sujeitos participantes de forma que se sentissem pertencentes ao projeto. Com esse posicionamento, percebi que a professora Junina expressou ter compreendido a minha intencionalidade formativa ao relatar que: *a formação foi uma troca de experiências, memórias e reflexões que tornaram público o que pensamos, foi uma interação onde cada um deixou um pouco de suas experiências, buscando essa relação de aprender com o outro.*

Ao realizar tal narrativa, percebo que consegui por em prática um dos eixos de atuação<sup>25</sup> que os cursos de formação permanente, defendidos por Imbernón (2011), devem privilegiar. Para o autor, as trocas de experiências devem acontecer por favorecerem “a atualização em todos os campos de intervenção educativa e aumentar a comunicação entre os pares” (IMBERNÓN, 2011, p. 50).

Neste sentido, encontro em Gadotti (2003, p.18), também, a necessidade de promover, em cursos de formação continuada, a troca de experiência entre os professores e possibilidade de um aprender com outro, para ele “quando os professores aprendem juntos, cada um pode aprender com o outro, isso os leva a compartilhar evidências, informação e a buscar soluções”.

Vale lembrar que o *design* formativo desenvolvido nesta pesquisa foi inspirado na teoria histórico-cultural de Vigotski (1998, 2001a, 2001b). Neste sentido, a interação, a

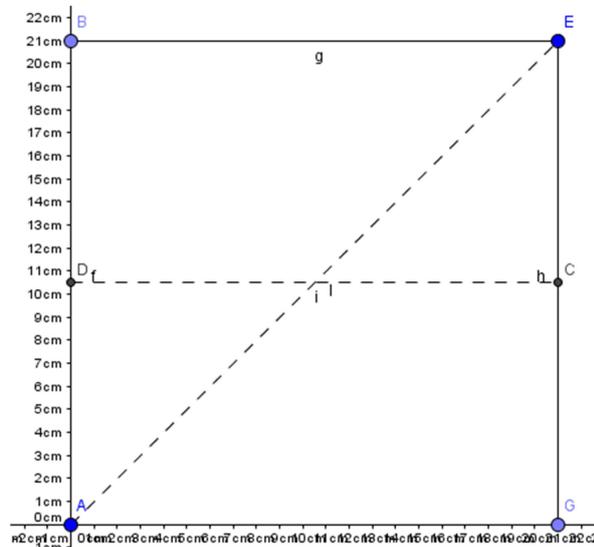
---

<sup>24</sup> Manifestações dos sujeitos imersas na caixa de palavras-chave origami e tecnologias digitais expressa na seção II desta pesquisa.

<sup>25</sup> Na seção metodológica apresento os cinco eixos de atuação defendidos por Imbenón (2011).

mediação, a troca de experiências e a valorização dos conhecimentos que os professores detinham foram fatores levados em consideração em todo percurso formativo, por entender e compreender com o autor, que esses aspectos são fundamentais para o aprofundamento intelectual e desenvolvimento mental.

Numa perspectiva sociointeracionista, compreendo com Verdinelli (2007) que a *interação* entre formador e professor, em um curso de formação continuada, é fundamental. É preciso que o formador ajude o professor a se desenvolver intelectualmente e a refletir sobre a sua prática. Em certo momento das atividades os professores foram convidados a responder o que significava/representava o segmento DF na figura abaixo:



As ideias começaram a surgir. O professor Cobra explana: *divide a figura em duas partes iguais*. Em contraponto a professora Junina ressalta: *divide o lado do polígono em duas partes iguais*. Ambos estavam caminhando para a resposta correta, como eu não havia sido muito claro, reforcei: *a respeito do segmento DC, o que podemos dizer sobre a relação dele com o segmento AB?* Queria, nesse momento, que os professores percebessem que DC é a mediatriz, ou seja, o local geométrico que indica o ponto médio de um segmento. Após minha fala, a professora Favo de mel indaga: *professor, esse segmento DC tá passando pelo ponto médio do segmento AB e GE. Isso!* Confirmei com a cabeça. Karla aproveitou a oportunidade e perguntou: *Professor, esse segmento de reta tem um nome específico?* MEDIATRIZ, respondi.

Faço um recorte para dizer que ao rever/analisar esse momento formativo, de ter respondido de imediato o nome específico desse segmento de reta, fiz uma auto avaliação da atitude de ter respondido tão logo. Eu poderia ter levado o questionamento da Favo de Mel para debate com os demais professores, buscando a resposta dada pelos colegas professores,

gerando novas proposições, ou mesmo, ter os conduzido a novas pesquisas, a fim de encontrar resposta pertinente. Portanto, também passo a constatar que esse movimento reflexivo, do papel que assumo neste ato investigativo, de professor-pesquisador constitui-se mais uma aprendizagem no decurso de minha vida profissional. Resultado que é possível alcançar ao desenvolver uma pesquisa narrativa (CONNELY e CLANDININ, 2011).

Retomando as narrativas desse momento formativo com os professores, considero que as intervenções realizadas por mim, com o auxílio do Geogebra e do Origami, os professores chegam ao conceito de mediatriz, que pode ser expresso na fala da professora Girassol, após eu dizer o nome do segmento. *Ah! Então podemos dizer que a mediatriz é um segmento de reta que passa pelo ponto médio e, o ponto médio será um ponto que divide um segmento de reta em duas partes congruentes (GIRASSOL).*

Nessa perspectiva, encontro na fala da professora Junina o reforço dessa ideia. Para ela, a formação vivenciada:

*foi uma experiência na qual vou levar em minha memória para o resto da vida, pela construção dos significados, pelas atividades propostas que me permitiram refletir por meio de boas perguntas feitas pelo professor e que nos permitiram aprender de forma concreta e estruturada os conceitos e as técnicas. A sistematização que fizemos contribuiu para o processo de reflexão a que se referem os teóricos apresentados durante a formação. A forma de pensar e a didática do professor foram pontos cruciais para que a formação nos desse mais confiança na forma de pensar para entender e potencializar a construção do conhecimento [matemático]. (JUNINA)*

Embora eu indique ter talvez falhado no momento em que respondi diretamente sobre a mediatriz, eu considero que em outros momentos conduzi de forma satisfatória o processo de mediação pedagógica, conforme expressa a professora Junina ao dizer que desenvolveu reflexões sobre o ensino da matemática *por meio de boas perguntas* lançadas. Vasconcellos (2001) aponta que devemos provocar no sujeito a sede pelo conhecimento, promover reflexões para a construção do pensamento e aprendizagem. Assim, o formador, assume o papel de ajudar o professor a refletir sobre sua prática.

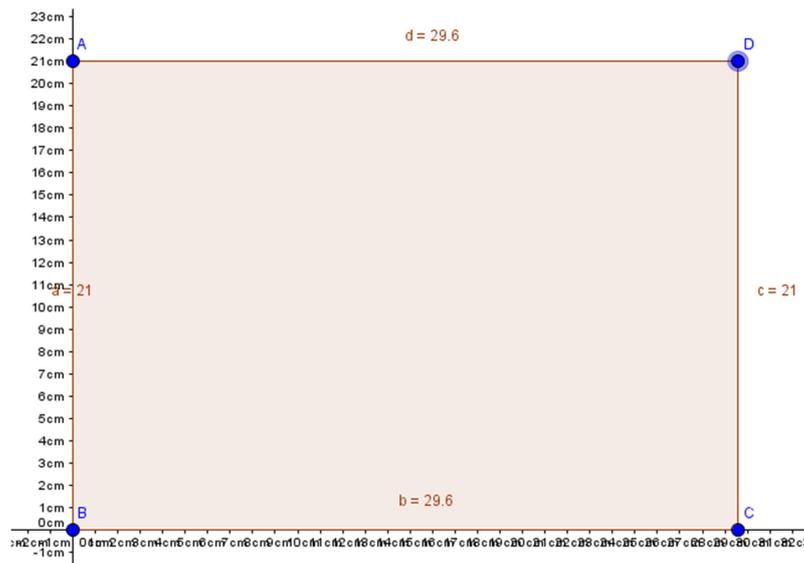
Perceber que Junina, por meio das intervenções realizadas, *aprendeu de forma concreta e estruturada os conceitos e as técnicas*, me faz compreender o que Verdinelli (2007) apontava ao dizer que o formador deve estimular o professor a buscar, contrastar, quer seja a respeito do próprio conteúdo da disciplina, ou sobre como ensinar, avaliar, questões de organização em sala de aula.

Promover intervenções adequadas é fundamental para fazer com que os sujeitos avancem e consolidem e/ou aprofundem os conhecimentos desejados. O formador então, de acordo com a autora, é responsável por acompanhar o desenvolvimento dos professores na

elaboração de conhecimentos, ajudando-o a chegarem à sistematização e ao uso desse conhecimento. Nas palavras da professora Junina, de tornar o momento em uma: *experiência na qual vou levar em minha memória para o resto da minha vida, pela construção dos significados.*

É importante destacar que os conhecimentos matemáticos foram sendo aprofundados ao longo da formação. Os recursos utilizados atuaram como mediadores, também, entre o objeto matemático a ser aprendido/estudado e os professores. Ao fazermos uma discussão minuciosa sobre o polígono que forma o Hexaedro, o professor Cobra chega à seguinte conclusão: *o quadrado é um polígono que possui quatro segmentos de retas com mesma medida (quatro lados iguais), quatro ângulos retos, duas diagonais e quatro eixos de simetria.* Essa constatação foi feita a partir da manipulação do Origami. Eles tiveram que medir os lados, os ângulos e verificar os eixos de simetria para fazer tal afirmação.

Os professores foram convidados à recriar as dobras no Geogebra, sendo assim, uma das etapas da atividade consistia em nomear os vértices da figura geométrica (retângulo, forma do papel A4), como mostra a figura abaixo:



Nesse momento, solicitei que enquanto marcassem os pontos, observassem a janela de álgebra do programa, pois lá apareceriam as coordenadas dos pontos marcados. Quando estavam realizando as marcações dos pontos do Geogebra ouço a seguinte afirmação da professora Favo de Mel: *quando marcamos um ponto em cima do eixo x o valor em y é zero, e quando marcamos um ponto em cima do eixo y, o valor de x é zero.* Aproveitei a oportunidade e explorei as coordenadas cartesianas durante essas interações.

Diante da “descoberta” dessa e de outras coisas, a professora Favo de mel, se expressa da seguinte forma:

*a utilização dos recursos facilitaram o meu aprendizado. Esta formação aprofundou o pouco conhecimento que eu já tinha de geometria. Não sabia trabalhar com estes materiais, portanto, essa formação foi de grande importância para mim. Após o contato com os materiais aprendi coisas que ainda não sabia, por exemplo, confeccionar alguns poliedros, defini-los, e isto certamente fará grande diferença em minha prática docente.*

É satisfatório perceber na fala da professora favo de mel o mesmo contentamento narrado por Junina. É interessante notar que os materiais utilizados atuaram como mediadores da aprendizagem dessas professoras. Ao iniciarem o curso de formação os professores conseguiam realizar algumas atividades de forma autônomas e outras não, a intervenção realizada por mim e os recursos utilizados orientam o desenvolvimento intelectual dos mesmos, operando na zona de desenvolvimento proximal de cada um deles.

Outro ponto importante para destacar na fala das professoras Junina e Favo de mel é o reconhecimento que o uso desses materiais pode ser fundamental no processo de ensino e aprendizagem, como reforçam Fiorentini e Miorim (1996) sobre a utilização de materiais manipulativos.

Nessa mesma perspectiva, o professor Cobra narra empolgado sobre a descoberta de alguns desses materiais:

*A partir da descoberta dessas novas ferramentas que podem me auxiliar no ensino da geometria, reconheci o uso da arte oriental do origami como uma técnica de mostrar os contornos geométricos, e mais, aprendi o quanto essa arte secular pode ser útil na produção dos poliedros. Na universidade estudei esse assunto apenas na teoria, e hoje pude perceber que posso usá-la não só para mostra os poliedros, mas também desenvolver o raciocínio lógico da criança durante todas as etapas de sua confecção e manipulação.*

Proporcionar aos professores reações de descobertas e aprendizagens é uma sensação muito interessante, pois ali percebemos que a intencionalidade pedagógica da ação formativa foi alcançada. Cobra ao realizar tal discurso vai ao encontro do que Rego e Gaudêncio (2003, p. 18) apontam sobre o uso do Origami que *pode representar para o processo de ensino/aprendizagem de Matemática um importante recurso metodológico, através do qual os alunos ampliarão os seus conhecimentos geométricos formais*. Ao participarem de cursos de formação continuada os professores apontam que, em geral, participam para aprender novas metodologias, como reforça o professor Cobra: *o que mais queria era que fossem apresentadas novas ferramentas que me ajudassem a trabalhar melhor a geometria e seus*

*conteúdos, e esse foi um dos meus discursos quando indagado sobre o que mais preciso para melhorar meu desempenho sobre o assunto, e que facilitasse o entendimento dos alunos.*

O meu objetivo não era o de levar apenas novas metodologias para que eles utilizassem com seus alunos, mas desenvolvê-las explorando o conhecimento específico da matemática, de maneira tal que eles possam pensar sobre como desenvolverem com os seus alunos. Minha intenção era de lançar desafios aos professores e propiciar aprendizagens, produzindo o significado de que esses recursos quando utilizados para ensinar figuras geométricas tornam-se instrumentos mediadores de aprendizagem.

Ao compreender a fala do professor Cobra, a seguir, vejo mais uma vez o alcance desse objetivo.

*Quando começamos a manipular a folha de papel para confeccionar um dos lados do tetraedro, íamos enxergando que novos ângulos se formavam e o prazer aumentava a cada vez que fazíamos um lado do hexaedro ou do tetraedro. Esse prazer crescia cada vez mais quando construíamos um cubo ou uma pirâmide de base triangular, o que já imaginávamos utilizando essa prática em sala de aula e o quanto essa aula será proveitosa para as crianças. Essa experiência deve ser dividida com nossos alunos em uma sequência didática que apresente tanto a prática teórica como a prática de manipular e confeccionar o tetraedro e o hexaedro. (COBRA).*

O prazer da descoberta, da inquietação, do aprender, do refazer é importante para que os professores sintam-se motivados em participarem de cursos de formação continuada. É desejável que eles vivenciem não apenas para buscar novas atividades para ser desenvolvidas em sala de aula, como algo pronto. Mas que nesses cursos eles possam tomar consciência do que fazem e como fazem, a fim de construírem novos saberes para a docência. A respeito disso, a professora Girassol também manifesta satisfação em ter participado do curso e de ter tido contato com os materiais utilizados, como narra: *Os materiais que foram utilizados foram bem interessantes e adequados para os anos que estamos trabalhando. Eu penso que os materiais que vimos podem ser utilizados sem nenhum problema na sala de aula, desde que o professor planeje, organize e estude bastante os materiais.*

Por fim, percebo que esses materiais além de terem agido como instrumentos mediadores para a promoção da aprendizagem do conteúdo de geometria, também contribuíram para a melhoria da prática docente dos professores, uma vez que estes passam a ter mais confiança em ensinar o conteúdo ao aprofundarem o conhecimento específico desse conteúdo escolar. É possível inferir que isso ocorreu com o professor Cobra, como pode ser visto em seu relato:

*Os poliedros de Platão são sólidos geométricos compostos por polígonos regulares, são cinco: Tetraedro, Hexaedro, Octaedro, Dodecaedro e*

*Icosaedro. As faces dos poliedros são polígonos regulares, as arestas são os lados dos polígonos, os vértices são os vértices dos polígonos e os ângulos são os ângulos dos polígonos. (COBRA)*

O professor Cobra, em sua narrativa, apresenta os elementos de uma superfície poliédrica. Cobra demonstra que a partir da intervenção pessoal e tecnológica conseguiu aprofundar os conceitos imbricados neste conteúdo matemático.

Nesse sentido, compreender os recursos utilizados como mediadores no processo de ensino e aprendizagem, é entender que o uso destes deve ser planejado e que o professor deve realizar boas intervenções, haja vista que elas também são importantes nesse processo, como podemos perceber ao longo dessa seção.

**V – PERCEPÇÕES DOCENTES SOBRE O PROCESSO FORMATIVO: narrativas  
que expressam as novas/outras reflexões sobre a formação continuada**

*Aprendemos em nossa formação que devemos **organizar a aprendizagem**, avaliar os resultados. Foi uma forma interessante de enxergar o que antes não víamos e de aprender com as incertezas, e que o cotidiano escolar é uma esfera de formação repleta de sentido que vem nos formando em meio a situações que não se encontram no manual.*

(JUNINA)

Nesta seção, trago a tona percepções que os docentes expressaram a respeito da experiência formativa vivenciada. Percepções que ressaltam as contribuições (ou não) da formação para a/na prática docente dos sujeitos. Assumo o termo percepções com o significado de impressões, ou seja, as diversas impressões que emergiram dos professores sobre o que vivenciaram por meio desta pesquisa.

Assim, ao fazer a imersão no *corpus* da pesquisa, de forma analítica, pude compreender que as percepções advindas dos professores passeiam entre os campos do desenvolvimento profissional e reconhecimento do “ser” professor. Sistematizo as percepções docentes em quatro aspectos, a saber: **o reconhecimento docente no papel de professor; o desenvolvimento profissional provocado pelo movimento formativo; e, a formação em contexto de trabalho.**

Lembro-me da primeira vez que cheguei a escola para falar com os professores sobre a proposta de formação continuada. Mesmo sendo conhecido por eles, por ser o formador de professores deles da rede municipal de educação de Marabá, causei certo impacto. Por qual motivo? Talvez por estar ali para desenvolver uma pesquisa, uma experiência formativa. Por ser formador da rede e eles pensarem que eu estivesse para vigiá-los. Foi o que pensou a professora Girassol:

*confesso que no primeiro momento, quando o formador chegou para falar sobre a formação, não fiquei muito satisfeita, chegamos a pensar que o formador estaria ali para avaliar nosso desempenho, que a escola teria levado ele pra ver como a gente estava trabalhando, mas depois que sentamos, na primeira reunião, percebemos que não se tratava de nada daquilo que pensávamos e deixamos a coisa acontecer.*

A fala da professora revela uma inquietação que eles possuem sobre a Secretaria de Educação (Semed), a função fiscalizadora. Não compreendem a Semed como uma parceira

para melhoria dos resultados e das práticas pedagógicas. Passado o susto que a professora narrou veio a aceitação e a compreensão do que se tratava.

Quando comecei a apresentar a proposta para eles, pude perceber em suas faces, sensações diversas, olhos brilhando, testa franzida, aperto nos lábios.

Ao analisar o memorial reflexivo que produziram, constato a **inquietação com o novo**, seria uma nova experiência, uma nova proposta de formação, eles, em conjunto comigo, construiríamos um novo *design* formação, ou seja, seriam autores também, logo teriam “mais trabalho”, um trabalho extra, assim pensou inicialmente a professora Junina:

*Durante esse período de formação foi um processo de buscas, desde a proposta quando fomos chamados para que fizéssemos parte dessa referida formação que envolvia a geometria. Confesso que não gostei da ideia, nossa vida como professor dos anos iniciais é muito corrida quase não sobra tempo para nós, para nossa família. Mas se nem tudo são flores, nem tudo espinhos são, resolvi aceitar e participar dessa formação de matemática, pois me ajudaria a me desenvolver em minha prática docente.*

Ao encontro da narrativa da professora Junina, a docente Favo de Mel também relata que ficou um pouco receosa quando cheguei à escola e apresentei a proposta de trabalho, para ela seria, também, mais um trabalho a fazer. Como pode ser evidenciado em seu relato:

*Quando o professor Kemeson chegou à escola e propôs a fazer a formação de matemática, com os professores das turmas de 4º e 5º ano do segundo ciclo, da escola Walquise Viana da Silveira, foi uma grande surpresa para todos nós, que ficamos inseguros em um primeiro momento. Porém, tínhamos livre arbítrio para aceitar ou não, tendo em vista que seria um compromisso que teríamos que levar a sério até o fim. Diante de sua tentadora proposta, vimos aquilo com outros olhos, enxergamos o quão proveitoso seria para nossa docência e que todo conhecimento que viéssemos adquirir ia se refletir no aprendizado de nossos alunos.*

É interessante perceber que mesmo com a inquietação com o novo e a insegurança, todos aceitaram o convite e participaram do projeto com toda dedicação e afinco. Lembro que quando começamos o curso de formação, eles ficaram tão motivados que acabaram contagiando os outros professores da escola, que vieram até mim perguntando se não poderiam participar também do curso.

Mesmo com o susto e impacto do primeiro momento – a reflexão sobre o trabalho que teriam e a insegurança com o desafio a ser enfrentado – entendo que ao aceitarem a participar do projeto compreendem que **a formação continuada é um elemento importante para o desenvolvimento profissional** (IMBERNÓN, 2011).

Entendo com Gama (2007) que o desenvolvimento profissional pode ser compreendido como um processo pessoal, interativo, dinâmico e contínuo, sendo assim, o

desenvolvimento acontece ao longo da trajetória de vida e formação. No entanto, o desenvolvimento profissional do professor não se dá apenas pela formação permanente. Imbernón (2011, p. 46) aponta que *a profissão docente desenvolve-se por diversos fatores: o salário, a demanda do mercado de trabalho, o clima de trabalho nas escolas em que é exercida a promoção na profissão, as estruturas hierárquicas, a carreira docente, etc. e é claro pela formação permanente.*

A explicação pelos professores, no primeiro momento, em não quererem participar da formação continuada se assenta no tempo que eles não dispõem para participar de cursos de formação continuada. No município de Marabá os professores ainda não são contemplados com a hora-atividade<sup>26</sup>. Para que a formação acontecesse utilizamos os finais de semana e alguns dias das férias de julho.

Diante da intenção dos professores em melhorar suas práticas pedagógicas, encontro em Imbernón (2011, p.47) que ao fazerem isso os professores estão desenvolvendo-se profissionalmente, pois para o autor o desenvolvimento profissional do professor pode ser entendido como *qualquer intenção sistemática de melhorar a prática profissional, crenças e conhecimentos profissionais, como o objetivo de aumentar a qualidade docente de pesquisa e de gestão.*

Como o desenvolvimento profissional docente acontece ao longo da trajetória de vida e formação, compreendo que sempre há algo para ser aprendido, resignificado, compartilhado, reforçado, pois concordando com Freire (1996) percebo que somos seres inacabados, logo, sempre poderemos nos aperfeiçoar.

Neste sentido, tornar-se professor é um processo. A cada dia, aos nos desenvolvermos profissionalmente estamos nos tornando professores. Nesse processo de desenvolvimento, reconhecer-se professor é um ponto importante para a percepção e compreensão do “ser professor”.

Uma das percepções docentes relatadas é sobre a importância de ser professor, compreender a sua importância e a responsabilidade social dessa profissão. Chamou-me a atenção em ver que professores que já possuem vastos anos de docência ainda não haviam se percebido como professor, com “o ser professor”, com a responsabilidade docente.

É possível inferir que uma formação continuada em contexto de trabalho mediada por tecnologias digitais e pelo origami, numa perspectiva socio-histórico-cultural, produziu nesses

---

<sup>26</sup> Tempo destinado para estudo, planejamento, organização, elaboração e avaliação de atividades.

docentes a sensação de pertencimento e o reconhecimento docente. Conforme professora Junina expressa:

*Compreendi que estamos procurando encontrar o equilíbrio necessário quando for preciso fazer escolhas. Penso que aprendi a importância e a **responsabilidade de um professor** que precisa realmente pesquisar, estudar muito, pois muitas vezes vemos e não enxergamos. O importante é que possamos compreender o que estamos fazendo, e encontrar o equilíbrio necessário quando for preciso fazer escolhas, acreditando em nós mesmos e em nosso discernimento diante da teoria que se apresenta.*

Junina reconhece-se docente no sentido de entender que não pode agir somente no senso comum, sem embasamento teórico, sem planejamento, sem organização e sem objetivo. Passa a entender que o professor precisa pesquisar e estudar para desenvolver-se profissionalmente. Compreende que se não houver um objetivo claro e coeso, um referencial para sustentar a prática desenvolvida os resultados encontrados poderão se perder ao analisá-los.

Para Nóvoa (1992) a responsabilidade em ser professor traz consigo a tarefa de fornecer aos educandos conhecimento teórico, de mundo, científico. Nesse sentido, a professora Junina demonstra ter compreendido essa responsabilidade ao dizer que o professor precisa *realmente pesquisar, estudar muito, pois muitas vezes vemos e não enxergamos, o importante é que possamos compreender o que estamos fazendo*, ou seja, é preciso fornecer conhecimento embasado para os discentes.

Concordando com Nóvoa (1992) de que o professor precisa fornecer esses conhecimentos aos alunos, acrescento Gadotti (2003) que diz que ser professor, também, é ter a possibilidade de tornar os alunos mais humanos, uma sociedade mais justa e menos desigual, com consciência e sensibilidade, pois a leitura, a escrita e a aritmética só são importantes se forem para tornar nossas crianças mais humanas.

Ser professor, nesse contexto, vai para além da transmissão de conhecimentos da disciplina, perpassa por todo um contexto de valorização social, cultural e econômica dos seus discentes. É necessário produzirmos sentido para a nossa profissão, ligado à função da escola na sociedade, à função do professor na sociedade para que o vazio, a crise e a perplexidade desapareçam do nosso convívio.

Nessa perspectiva, junina nos reforça sobre essa percepção de ser professor:

*Aprendi nessa formação que **ser professor** é, primeiramente, ser humano, saber falar, saber ouvir, se conhecer para saber conhecer o outro, é se auto avaliar, para poder avaliar [o aluno], ter conhecimento e saber dividi-lo; é saber ensinar literalmente no sentido real cada palavra.*

Ser professor para Junina, a partir da formação vivenciada, vai ao encontro do que Gadotti (2003) aponta, de que ser professor é poder tornar o conhecimento disciplinar cheio de sentidos e significados. É poder perceber os alunos como seres sociais e atores no processo de ensino e aprendizagem. É se perceber como um agente transformador numa sociedade que oprime a classe menos favorecida economicamente. É ser uma pessoa capaz *não só de transformar a informação em conhecimento e em consciência crítica, mas também formam pessoas* (GADOTTI, 2003, p.17).

Nessa perspectiva, o Professor Cobra também reforça a importância da formação para seu desenvolvimento profissional e o reconhecimento do “ser professor” numa perspectiva dialógica histórico-cultural, como um ser que erra, tem falhas e está sempre em desenvolvimento. Para ele:

*Essa formação veio para transformar para melhor nossa prática docente, não só no conteúdo de geometria, mas também no que diz respeito a nossas ações profissionais, pois o primeiro passo para aprendermos e melhorarmos é admitir nossos erros e nossas fraquezas, só assim estaremos abertos para o novo que muitas vezes se torna desconhecido por acharmos que já sabemos de tudo. A partir disso, nos policiarmos ainda mais para não cometermos erros, e que esses erros antigos sirvam apenas para nos corrigir hoje e olharmos somente pra frente.*

Ver como os professores perceberam a formação continuada desenvolvida, me leva e entender e compreender que a formação deve sempre partir da realidade dos sujeitos, das necessidades, anseios, desejos, prezar o humano, a pessoa, o ser social em suas diferentes situações. É entender o que Imbernón (2011) fala sobre uma formação pensada com os professores e não para os professores. É valorizar os conhecimentos trazidos. As etapas foram desenvolvidas em comum acordo, as atividades foram ao encontro do que os professores expressaram ao serem questionados sobre suas dificuldades em Geometria, por ter sido uma formação no contexto de trabalho deles.

Uma percepção bem recorrente entre os professores sobre a experiência formativa, reside no fato dela ter acontecido em contexto de trabalho. Para a professora Junina, *a estratégia formativa revelou sua potencialidade quando atuou de forma diferenciada adequando a diversidade de situações de cada professor, nossas expectativas foram alcançadas quando aprendemos a organizar, sistematizar as aprendizagens, avaliando os resultados.*

A **formação em contexto de trabalho**, entendida por Imbernón (2011) como uma possibilidade para a formação permanente do professor, não é apenas uma mudança de espaço formativo, nem tampouco uma formação com conjuntos de técnicas e procedimentos, mas

*num novo enfoque para redefinir os conteúdos, as estratégias, os protagonistas, e os propósitos da formação.*(IMBERNÓN, 2011, p. 85)

A professora Junina conta que a estratégia formativa revelou sua potencialidade por ter atuado de forma diferenciada ao adequar-se às diversidades dos professores. Já a professora Favo de mel relata que: *a formação propiciou avanços significativos vale citar também que o fato de os encontros acontecerem no nosso ambiente de trabalho e com um grupo de professores que tinham um convívio diário, contribuiu significativamente para certos avanços e para vencer juntos alguns desafios.*

No início da formação, a professora favo de mel quase não se manifestava, ficava a maior parte do tempo calada, só interagia quando “acionada”, por ser tímida, preferia ficar calada. Sobre isso, encontro em minhas notas de campo o seguinte registro: *Tenho percebido que a professora quase não se manifesta, não se envolve nas discussões e nas atividades. Preciso criar alguma estratégia para integrá-la ao grupo.* No segundo encontro, sinto a professora mais segura e mais a vontade, já se manifestava e estava participando ativamente da discussão. O “motor havia pegado” para ela, se sentira membro daquele grupo de formação.

Momentos depois, a professora revelou que por ser tímida, quase não se manifestava. Era assim nos cursos de formação que ela participava: *eu entrava muda e saía calada.* Mas nessa formação era diferente: *eu me sentia em casa, pois conheço meus colegas e sei que com eles posso expressar minhas angústias, medos, anseios, dificuldades.* **A formação em contexto de trabalho motivou e desenvolveu a sensação de confiança, de pertencimento.**

Assim como para Junina e Favo de mel, a formação também se mostrou relevante para a professora Girassol ao falar que a formação em contexto valoriza e respeita as necessidades/dificuldades dos professores.

*A formação que tivemos é uma formação diferenciada das outras que já tivemos. Primeiro porque é realizada em ambiente de trabalho; segundo, porque somos ouvidos e a partir das nossas falas a formação foi tomando corpo. Penso que essa é um tipo de formação interessante, pois o formador não chega lá com os materiais prontos e conteúdos pré-estabelecidos e jogam pra cima da gente os materiais que devemos estudar, não se atentam para o que já sabemos, das nossas dificuldades, etc.*

A formação em contexto de trabalho assume o pressuposto de que *o respeito e o reconhecimento do poder e capacidade dos professores* deve ser levado em consideração (IMBERNÓN, 2011, p. 86).

Nessa perspectiva, a confiança, segurança e os avanços no desenvolvimento profissional que indicam no percurso formativo, expresso por Girassol, Junina e Favo de mel,

além de ser garantido pela formação e ter acontecido em contexto de trabalho, se deu por conta da **valorização, respeito e reconhecimento que cada docente teve no processo formativo.**

Nesses termos, percebo com Gadotti (2003) que a formação centrada na escola deve privilegiar as práticas escolares dos professores e desenvolver um paradigma colaborativo e cooperativo entre os profissionais da educação. Assim, quando a formação acontece em contexto de trabalho, **os professores mais tímidos conseguem manifestar suas dificuldades e interesses; as trocas de experiências e o trabalho colaborativo proporcionam o desenvolvimento profissional docente; a reflexão docente sobre as práticas educativas ocorrem com mais facilidade e segurança; e os professores se percebem como autores no/do processo formativo.**

## **VI – REFLEXOS E REFLEXÕES DA/SOBRE EXPERIÊNCIA FORMATIVA: À GUIA DE CONSIDERAÇÕES**

Ao longo dos anos, o ensino da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental tem sofrido algumas mudanças em suas propostas curriculares. Carvalho(2000) ao realizar um estudo sobre as propostas curriculares dos estados brasileiros destacou alguns pontos positivos e negativos.

Entre os pontos positivos, apontou a percepção de que a função da matemática é, entre muitas, preparar o cidadão para a sociedade em que está inserido, ou seja, a matemática deve ser ensinada para além da memorização de fórmulas matemáticas e de tabuada, deve servir para uma compreensão e atuação consciente do ambiente em que vive, em outras palavras, a função social da matemática. Dos aspectos negativos, destacou a importância que é dada à algoritmização das operações, deixando de lado a aquisição de conceitos matemáticos. A função social da matemática vem sendo deixada de lado.

Em sua pesquisa, percebeu que os cursos de formação apresentavam propostas interessantes, no entanto era uma formação centrada em processos metodológicos, sem levar em consideração os fundamentos da matemática, ou seja, os conhecimentos específicos da disciplina. Nesses termos, faz-se necessário pensar em uma formação do profissional que atua nos anos iniciais do ensino fundamental que venha atender e suprir tais lacunas.

Imbuído pela vontade e desejo de elaborar um curso de formação continuada que fosse ao encontro da melhoria do ensino de matemática , pesquisei teorias sobre concepção de educação, de ensino e aprendizagem em matemática/geometria e de formação continuada para pensar em um curso de formação.

Nessa busca, encontrei em Vigotski (1998; 2001), Freire (1996) e Saviani (1986; 1992; 2001) suporte para entender a educação como uma prática social, histórica, cultural e emancipadora. Em Imbernón (2011), encontrei inspiração para pensar numa formação continuada em contexto de trabalho, como um processo de colaboração, participação, cooperação, pensada a partir da prática do professor.

Sobre o ensino e aprendizagem em geometria encontrei em Lorenzato (1995), Pavanello (2004), Mengali, Nacarato e Passos (2011), Soares (2009), Santos e Nacarato (2014), inspiração para compreender como o ensino da geometria se deu ao longo dos anos,

os motivos pelos quais, às vezes foi deixada de ser ensinada e o porquê de ensinar e aprender geometria nos anos iniciais.

Para compreender o cenário sobre pesquisas relacionadas ao ensino e aprendizagem de geometria nos anos iniciais, realizei um estudo bibliográfico. As pesquisas analisadas me ajudaram a compreender meu objeto matemático e ter noção sobre como as pesquisas sobre ensino e aprendizagem de geometria estão sendo abordadas. Nessa busca, não encontrei pesquisas que se aproximavam ao que eu estava procurando desenvolver, no entanto, elas foram capazes de me mostrar que mesmo que estejam ocorrendo, elas ainda não são suficientes para “sonar” as lacunas no processo de ensino e aprendizagem.

Para pensar em uma formação continuada que dialogue com a concepção de educação que adoto e com os pesquisadores que discutem o ensino e aprendizagem de geometria, encontrei em Imbernón (2011) a inspiração para realizar um curso de formação continuada em contexto de trabalho. Busquei desenvolver um curso pensado com os professores e não para os professores, uma formação em que todos os envolvidos sentissem-se responsáveis e pertencentes ao projeto desenvolvido.

Eu sabia como iniciaria a formação, mas não como terminaria. Eu possuía uma intenção pedagógica como formador-pesquisador e foi ela que me orientou no processo de construção do *design* formativo. Ao final, o *design* de formação foi estabelecido, os momentos foram definidos e inspirados na teoria histórico-crítica de Dermeval Saviani e pôde ser sistematizado em cinco momentos.

O primeiro momento, definido como **experiência de vida e formação**, caracterizado pela apresentação da proposta, levantamento de conhecimentos prévios dos professores, das percepções, dos anseios, das dificuldades e das expectativas sobre o curso a ser vivenciado.

O segundo momento, chamado de **sensibilização para (auto)formação**, que se deu a partir da reflexão sobre a prática e de leitura e discussões teóricas sobre essa prática. O terceiro momento, denominado **materialização teórico-prático**, aconteceu por meio da manipulação do Origami associado ao uso das tecnologias digitais, a fim de que os professores em formação pudessem estudar e aprender os conceitos geométricos dos sólidos de Platão e dos elementos geométricos que surgem ao passo que se realiza as dobras no Origami. O quarto momento, nomeado de **sistematização do aprendido**, ocorreu por meio da elaboração de planos de aula e da escrita de memorial reflexivo da formação, momento em

que elaboraram um plano de aula a ser desenvolvido em suas respectivas turmas e produziram o memorial reflexivo de formação, narrando a experiência formativa vivenciada.

Por fim, o quinto momento, definido como **socialização**, ocorreu por meio de discussão sobre os planos de aula construídos a partir da reflexão sobre a experiência formativa. Nessa etapa, os professores foram convidados a falar sobre as marcas, as aprendizagens que a experiência havia propiciado a eles.

De posse do referencial teórico, da sequência didático-metodológica da formação e pesquisa desenvolvida, encontro algumas respostas para minha questão principal escrita nos seguintes termos: **que aspectos existem em um curso de formação continuada, mediado pelo Origami e as Tecnologias Digitais, que contribuem para outras/novas percepções docentes sobre o ensino de geometria nos anos iniciais do ensino fundamental?**

Ao vivenciarem tal curso de formação continuada foi possível inferir a ocorrência dos **avanços na compreensão no/do processo de ensino e aprendizagem de geometria** nos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio da diversificação teórico-metodológica, em especial da associação do uso de tecnologias digitais e da confecção de origami.

Foi possível compreender que houve certa **mudança no entendimento que os professores detinham sobre esse conteúdo**, e sobre aspectos pedagógicos para ensinar esse conteúdo. Compreendi que acontecia o ensino reducionista da Geometria, isto é, os professores se limitavam a apenas trabalharem o reconhecimento de figuras planas e formas espaciais.

Constatei que **os motivos que levavam os professores a trabalharem de maneira limitada residem nas dificuldades que possuíam sobre o conteúdo**. Indicavam não conhecer de forma aprofundada o conteúdo, dessa forma, como ensinar algo que não se tem domínio? Os professores expressaram não terem vivido boas experiências de aprendizagem de geometria na formação inicial. Os cursos de formação inicial desses docentes, por vezes, não priorizaram o estudo Geometria e na educação básica não tiveram a oportunidade de estudarem esse campo da Matemática.

Destaco ainda, a importância dos processos de mediação em sala de aula (seja pelos instrumentos pedagógicos ou pela interação docente), possíveis de serem notados a partir das narrativas dos professores. Ao privilegiar um curso de formação em contexto de trabalho numa visão sócio-histórico-cultural, a mediação é um elemento primordial para o sucesso ou

fracasso da experiência. Nessa perspectiva, a troca de experiência e a valorização dos saberes são elementos importantes para que os professores/alunos se desenvolvam intelectualmente.

Assim, os recursos utilizados agiram na Zona de Desenvolvimento Proximal dos professores, fazendo com que saíssem das suas zonas de conforto para as suas zonas potenciais. No entanto, **destaco que esse caminho percorrido só foi possível pelas intervenções realizadas no desenvolvimento das atividades.** Os recursos agiram como mediadores do objeto de estudo com os professores e o formador-pesquisador, agiu como mediador dos processos de aprendizagem pelos quais os professores estavam passando.

Nesses termos, **o professor em formação quando envolvido em processo de interação mediado por uma pessoa mais experiente e por recursos didáticos capazes de proporcionar estudo, discussão e reflexão sobre o objeto matemático, poderá desenvolver o conhecimento pedagógico e do conteúdo matemático, uma vez que os elementos mediadores passam a atuar em sua ZDP, constituindo-se alicerce para a construção desse conhecimento desejado.**

Ao atuar em contexto de trabalho, a formação demonstrou atender os interesses e as expectativas que os professores tinham sobre experiência formativa. Por ter tido essa dinâmica, a **formação corroborou para o desenvolvimento profissional docente e reconhecimento da função social dos professores.**

Quais reflexos dessa formação são possíveis destacar?

É interessante perceber a contribuição para o desenvolvimento profissional dos professores investigado. Noto, por meio dos seus relatos, que a formação os ajudou a se perceberem e se reconhecerem como professores, capazes de pensar, agir, elaborar, construir e criticar a ação pedagógica.

A formação deixa marcas no entendimento que os professores detinham sobre o ensinar e aprender Geometria nos anos iniciais do ensino fundamental. Mudança de atitudes e reflexões sobre o porquê se ensina Matemática.

Os reflexos dessa formação denotam a importância dos professores se sentirem pertencentes ao processo de ensino e aprendizagem, de (auto)formação, de compreensão da função social da Matemática.

Dito isto, minhas reflexões sobre a experiência formativa, dialogam com os autores que subsidiaram a pesquisa. Pensar em uma proposta de formação, então, é levar em

consideração os sujeitos que participarão dela. É preciso perceber os seus anseios, necessidades, dificuldades, expectativas. Assim, a **formação continuada em contexto de trabalho deve ser pensada para ser desenvolvida de forma colaborativa e participativa. Os sujeitos deverão ser valorizados e respeitados como agentes importantes que são desse processo.**

Perceber que professores com longos anos de docência passaram a se **reconhecer como professores** em um curso de formação para ensinar Matemática, me leva a compreender que a Matemática vai para além do reconhecimento de fórmulas, algoritmização de operações, memorização de tabuadas. A Matemática possui uma função social e, nessa experiência demonstrou ser para o reconhecimento e desenvolvimento profissional.

As tecnologias digitais e o Origami se apresentaram como recursos favoráveis para ensinar e aprender Geometria, assim, a hipótese inicial de que, ao serem feitas escolhas tecnológicas adequadas, **a diversificação de recursos para promover o ensino de um dado conteúdo matemático, constitui-se aspecto favorável para a promoção da aprendizagem.** Alguns professores avançaram no conhecimento da geometria por meio da explicação oral, outros a partir da manipulação das tecnologias digitais, outros pelo manuseio do origami, ou pelas interações interpessoais. Isto é, diversificar poderá alcançar um maior número de participantes.

Almejo que a implantação da hora-atividade seja realizada no município. Os professores precisam de tempo para estudar, planejar e se organizar pedagogicamente para o processo de ensinar e aprender. Há que se pensar que o desenvolvimento profissional não se dá apenas por meio de cursos de formação continuada, mas também, pela valorização e reconhecimento de seu trabalho.

A ideia inicial seria de acompanhar o desenvolvimento dos planos de aulas produzidos na formação nas salas de aula dos professores, fazer registro audiovisual e levar para o grupo para fazermos a discussão e reflexão da prática. No entanto, pelo curto tempo que tivemos, não conseguimos levar a diante tal etapa. As próximas pesquisas poderão ir para além das etapas desenvolvidas, é preciso olhar para as práticas dos professores e analisá-las com eles.

A pesquisa desenvolvida marcou em mim o desenvolvimento profissional, o amadurecimento enquanto pesquisador e formador de professores. Nesse sentido, **há que pensar em uma formação repleta de sentidos e ela perpassa pela valorização, respeito,**

**interação, troca de experiências, formação em contexto de trabalho e reconhecimento da profissão docente.**

Assim, inspirado em Gadotti (2003), finalizo essas reflexões dizendo que, nós professores, construímos sentido para a vida das pessoas e para a humanidade, devemos, então, buscar um mundo mais junto, mais produtivo e mais saudável para todos. O respeito, o companheirismos, a colaboração e a participação dos professores em conjunto, podem nos ajudar a desenvolvermos profissionalmente a cada dia.

*A beleza existe em todo lugar. Depende do nosso olhar, da nossa sensibilidade; depende da nossa consciência, do nosso trabalho e do nosso cuidado. A beleza existe porque o ser humano é capaz de sonhar.*

*(Gadotti, 2003, p. 11)*

## VII – REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2011.
- ALARCÃO, Isabel. **Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores**. Cadernos CIDInE, 1, 5-21, 1991.
- ALARCÃO, Isabel (Coord.). **Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão**. Porto: Porto Editora, 2005.
- ALMEIDA, T. C. S. **A base de conhecimento para o ensino de sólidos arquimedianos**. São Paulo: PUC/SP, 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática)
- ARAGÃO, R.M.R de. **Memórias de Formação e Docência: bases para a pesquisa narrativa e biográfica**. In: CHAVES, S. N; BRITO, M. R (Org). **Formação e docência: perspectivas da pesquisa narrativa e autobiográfica**. Belém: CEJUP, 2011.
- ARANHA, M. L. **História da educação**. 2ª. ed. São Paulo: Moderna. 1996.
- ASSIS, J.S; SILVA, E.S.P.C; LESSA, L.F.C.F. **Geometria das dobraduras: uma oficina para professores de matemática em formação inicial e continuada**. In: DINIZ, L.N; BORBA, M.C. **Grupo em foco: diferentes olhares, múltiplos focos e auto formação continuada de educadores matemáticos**. Natal: flecha do tempo; São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.
- BAGÉ, Idalise Bernado. **Proposta para a prática do professor do Ensino Fundamental I de noções de básicas de Geometria com usos de Tecnologias**. 2008. 199 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP), São Paulo(SP), 2008.
- BARBIERI, Marisa Ramos; CARVALHO, Célia Pezzolo de; UHLE, Aguda Bermadete. **Formação continuada dos profissionais de ensino: algumas considerações**. *Cadernos Cedes*, Campinas, SP, n. 36, p. 29-35, 1992.
- BARBOSA, Cirléia Pereira. **O pensamento geométrico em movimento: um estudo com professores que lecionam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública de Ouro Preto (MG)**. 2011, xii, 186 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). UFOP, Ouro Preto, 2011.
- BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação Matemática: uma introdução à teoria e aos métodos**. Lisboa: Porto Editora, 1994.
- BOLZAN, Dóris Pires Vargas. **Formação de professores: compartilhando e reconstruindo conhecimentos**. Porto Alegre: Mediação, 2002.
- BORBA, M. C. **A pesquisa qualitativa em educação matemática**. *Anais da 27ª reunião anual da Anped, Caxambu, MG, 21-24 Nov. 2004*.
- BRASIL. Decreto- Lei n.o 10.172, de 9 de janeiro de 2001. **Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências**. *Diário Oficial da União*, Brasília, jan. 2001. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/LEIS\\_2001/L10172.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10172.htm)>. Acesso em: 20 jan. 2016.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Secretaria de Educação. Brasília, 1996.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Matemática)**. Brasília, MECSEF, 1997.

- CAETANO, Marcos Antonio Guedes. **A Geometria nos anos iniciais: considerações sobre o seu ensino no município de Caravelas numa perspectiva histórica, 1970-1990**. 2015, xiii:113 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Severino Sombra(USS). Vassouras, 2015.
- CASTRO, A. R; ARAÚJO, M.J.L; OLIVERIA, S.C. Projeto – Letramento em Prática. Educação Matemática: Marabá: Secretaria de Educação, 2012.
- CAVACAMI, E; FURUYA, Y. K. S. **Explorando Geometria com Origami**. Departamento de Matemática. Universidade Federal de São Carlos, 2009.
- CHARLOT, Bernard. Educação e culturas. **Pátio on-line**, Porto Alegre, ano 4, n. 35, ago./out. 2005.
- CLANDININ, D.J; CONNELLY, F.M. **Pesquisa narrativa: experiências e histórias na pesquisa qualitativa**. Tradução: grupo de pesquisa narrativa e educação de professores ILEEL/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.
- COSTA, Manoel dos Santos. **Discutindo o ensino de Geometria com professores Polivalentes**. 2008. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo(SP), 2008.
- COSTA, S.R.S; DUQUEVIZ, B.C; PEDROZA, R.L. S. Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. *Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, SP. Volume 19, Número 3, Setembro/Dezembro de 2015: 603-610.
- DEWEY, J (1933) *How we Tflink*. Chicago, D. C Heath.
- DOMINICÉ, P. O processo de formação e alguns dos seus componentes relacionais. In: Nóvoa, A;FINGER, M. (Orgs). **O método (auto)biográfico e a formação**. Lisboa: Ministério da Saúde, 1988.
- FIORENTINI, D. e MIORIM, M. A. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática**. Boletim SBEM. São Paulo, v.4 n.7, p. 4-9, 1996.
- FIORENTINI, Dario. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil**. Zetetiké. Campinas, v.3, n. 4, 1995, p. 1-37.
- FONSECA, Maria da Conceição F. R., et al. **O ensino de geometria na escola fundamental: três questões para a formação dos ciclos iniciais**. Belo Horizonte: Autêntica,2005.
- FRAIHA-MARTINS, France. **Nexos e reflexos de uma experiência formativa mediatizada por ambiente virtual de aprendizagem: formação de professores de Ciências e Matemática na Amazônia**. Belém: PPGECEM/NPADC/UFPA, 2009. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas).
- FRAIHA-MARTINS, France. **Significação do ensino de ciências e matemática em processos de letramento científico-digital**. Belém: PPGECEM/IEMCI/UFPA, 2014. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas).
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 30ªed.
- FREIRE, P. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.
- GADOTTI, M. **Boniteza de um sonho: ensinar e aprender com sentido**. São Paulo: GRUBHAS, 2003.

- GAMA, R. P. **Desenvolvimento profissional com apoio de grupos colaborativos: o caso de professores de matemática em início de carreira.** 2007. 240 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2007.
- GARDNER, Howard. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática.** Trad. Maria Adriana Veríssimo Veronone. Porto Alegre, 1995.
- GARNICA, A. V. M. História Oral e educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- GASPARIN, João Luiz. **Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica.** Campinas: Autores Associados, 2002.
- GODOY, Helenice Luzia Tagliaferro de. **Formação Contínua de Professores que ensinam Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental: reflexões sobre o ensino e aprendizagem da geometria.** 2010. 154 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo(SP), 2010.
- GONÇALVES, T. V. O. A pesquisa narrativa e a formação de professores: reflexões sobre uma prática formadora. In: CHAVES, S. N; BRITO, M. R (Org). **Formação e docência: perspectivas da pesquisa narrativa e autobiográfica.** Belém: CEJUP, 2011.
- IMBERNÓN, Francisco. **Formação permanente do professora: novas tendências.** São Paulo: Cortez, 2009.
- IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para mudança e a incerteza.** 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- JOSSO, Marie-Cristine. **Experiências de vida e formação.** Trad. José Claudino e Júlia Ferreira. São Paulo: Cortez, 2004.
- KAZANOWSKI, Denise Vieira. **Ensino de Geometria nas séries iniciais em Minas do Leão: algumas reflexões.** 2010. 139 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática). UFRGS, Porto Alegre, 2010.
- KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância.** 8ª edição, Campinas: Papirus, 2003.
- \_\_\_\_\_. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação.** 6ª edição, Campinas: Papirus, 2007.
- \_\_\_\_\_. Aprendizagem mediada pela tecnologia. *Revista Diálogo Educacional*, 4(10), 47-56. (2003). Disponível: <http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/dialogo?dd1=786&dd99=view&dd98=pb>. Acesso: 10 jun. 2016
- LARROSA, J. *Notas sobre a experiência e o saber da experiência.* Revista Brasileira de Educação. Nº 19. Jan/fev/mar/abr/ , 2002.
- LORENZATO, S. **Por que não ensinar geometria?** A Educação Matemática em Revista – Geometria. Blumenau, n. 4, p. 03-13, set. 1995.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.
- LURIA, A. R. Vigotskii. In: VIGOTSKII, L. S; LURIA, A. R; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** Tradução Maria da Penha Villalobos. São Paulo: Ícone, 1988.
- MIZUKAMI, M. G. N. [et al]. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação.** São Paulo: EdUFSCAR, 2010.

- MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediações pedagógicas**. 10ª edição, Campinas: Papyrus, 2000.
- MORAES, R. GALIAZZI, M.C. **Análise textual discursiva**. 2 ed. Ijuí: Unijui, 2011.
- NACARATO, A. M. IX ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática. 2007, Belo Horizonte. **Diálogos entre a Pesquisa e a Prática Educativa**. Belo Horizonte: SBEM, 2007.
- NACARATO, A. M; MENGALI, B. L. S; PASSOS, C. L. B. A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.
- NOGUEIRA, M.O.G; LEAL, D. **Teoria da aprendizagem: um encontro entre os pensamentos filosófico, pedagógico e psicológico**. Curitiba: Ibplex, 2012.
- NÓVOA, Antônio. **O Professor Pesquisador e Reflexivo**. Entrevista concedida em 13 de setembro de 2001. Disponível em:  
[http://www.tvebrasil.com.br/salto/entrevistas/antonio\\_novoa.htm](http://www.tvebrasil.com.br/salto/entrevistas/antonio_novoa.htm)
- NÓVOA, António (Org.). **Vida de Professores**. 2. ed. Trad. Maria dos Anjos Caseiro. Porto: Porto Editora, 2013.
- NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.
- OLIVEIRA, Lúcia Helena Soares de. **Método Tradicional e Método Lúdico: uma comparação no ensino de conceitos de geometria no 5º ano do ensino fundamental**. 2011. 130 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia). Universidade Estadual do Amazonas, Manaus, 2011.
- OLIVEIRA, Marta K. **Vygotsky aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio histórico**. São Paulo: Scipione, 2001.
- PAIVA, Gustavo. **Manual de atividades no Geogebra para a educação básica**. 2012. 29 f. Artigo, Taguatinga – DF, 2012.  
 Disponível em: <http://facitec.br/revistamat/download/paradidaticos/Manual-Geogebra.pdf>. Acesso em 27/09/16.
- PALANGANA, Isilda C. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygotsky: a relevância do social**. 3. ed. São Paulo: Summus, 2001.
- PAVANELLO, R. M. A geometria nas séries iniciais do ensino fundamental: contribuições da pesquisa para o trabalho escolar. In: PAVANELLO, R. M. (Org.) **Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental: a pesquisa e a sala de aula**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), 2004. p. 129–143.
- PERRENOUD, P. **Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas**. Lisboa: Dom Quixote, 1993.
- PIRES, Célia Maria Carolino (Coord.). **Espaço e Forma: a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental**. São Paulo: PROEM, 2000.
- PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. In: ProfMat 98, 1998. Conferência plenária apresentada no Encontro Nacional de Professores de Matemática. Actas do ProfMat, Lisboa: APM, 1998. p. 27-44.
- RABAIOLLI, Leonice Ludwig. **Geometria nos anos iniciais: uma proposta de Formação de Professores em cenários para investigação**. 2013. 134 f. Dissertação (Mestrado

Profissional em Ensino de Ciências Exatas). Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2013.

RANCAN, G. Origami e Tecnologia: investigando possibilidades para ensinar geometria no ensino fundamental. Porto Alegre, 2011. Dissertação de Mestrado.

RADAELLI, Rosibel Kunz. **A investigação e a ação docente no ensino de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2010.133 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas). Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2010.

RÊGO, R. G. do; RÊGO, R. M.; GAUDÊNCIO, S. J. **A Geometria do Origami**. João Pessoa, PA: Editora Universitária/ UFPB, 2003.

RODIRGUES, Ana Paula Alves. **Concepções de Professores sobre a importância de se Ensinar Geometria Séries iniciais do Ensino Fundamental**. 2009. 167 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo (SP), 2009.

SANTOS, C. A; NACARATO, A. M. **Aprendizagem em Geometria na Educação Básica: a fotografia e a escrita na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

SAVIANI, Dermeval. Educação no Brasil: **concepção e desafios para o século XXI**. Revista HISTEDBR on-line, Campinas, n. 3, jul. 2001.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia: teorias da educação, curvaturas da vara, onze teses sobre educação e política**. Campinas: Autores Associados, 1986. (Coleção polêmicas do nosso tempo).

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia Histórico-crítica: primeiras aproximações**. 3 ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1992.

SCHIMITT, Fernanda Eloisa. **Abordando a geometria por meio da investigação matemática: um comparativo entre o 5º e o 9º anos do Ensino Fundamental**. 2015. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas). Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2015.

SCHÖN, Donald. **Educating the reflective practitioner – Toward a new design for teaching and learning in the professions**. San Francisco: Jossey-Bass Publisher, 1987.

SHULMAN, L. S. *Those who understand: knowledge growth in teaching*. Educacional, v.15, n.2, p. 4-14, 1986.

SILVA, Antonia Gilvadete da. **O professor dos anos iniciais e o conhecimento da Geometria**. 2014. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2014.

SILVA, A.F. Marabá. In: OLIVEIRA, C. **Antologia vozes do sarau**. Marabá: DNA editora, 2015.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Org.). **Materiais manipulativos para o ensino de figuras planas**. Porto Alegre: Penso, 2012. (Coleção Mathemoteca).

SOARES, Eduardo Sarquis. **Ensinar matemática – desafios e possibilidades**. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

SOUZA, E. C. Memória, (auto)biografia e Formação. In: CHAVES, S. N; BRITO, M. R (Org). **Formação e docência: perspectivas da pesquisa narrativa e autobiográfica**. Belém: CEJUP, 2011.

SOUZA, A. **Rua displicente**. Belém: literaCidade, 2013

- TARDIF, Maurice. Saberes Docentes e Formação Profissional. 2a edição. Petrópolis: Vozes, 2009.
- TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. **Teoria da Matemática: como dois e dois**. São Paulo: FTD, 2009.
- VALENTE, José Armando. Org. **O Computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: São Paulo (SP):UNICAMP/NIED, 1999.
- VASCONCELLOS, Celso dos S. **Para onde vai o professor?** Resgate do professor como sujeito de transformação. São Paulo: Libertad, 2001.
- VERDINELLI, Marilsa Maria. **Formação Continuada de Professores do ensino Fundamental subsidiada pela pedagogia histórico-crítica e teoria histórico-cultural** (Dissertação de mestrado). Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2007.
- VIGOTSKI, Lev S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- VIGOTSKI, Lev S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001b.
- VIGOTSKI, Lev S. **Psicologia pedagógica**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001a.
- VIGOTSKII, L. S; LURIA, A. R; LEONTIEV, A. N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. Tradução Maria da Penha Villalobos. São Paulo: Ícone, 1988.

# APÊNDICE



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO  
EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS – MESTRADO PROFISSIONAL**

**Proposta de Formação Continuada para  
Professores que Ensinam Matemática nos Anos  
Iniciais do Ensino Fundamental**

**JOSÉ KEMESON DA CONCEIÇÃO SOUZA**

**Orientadora: France Fraiha-Martins**

**BELÉM – PA**

**2018**

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

FORMAÇÃO CONTINUADA PARA A DOCÊNCIA EM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Fundamentos do *design* formativo proposto

O *design* formativo e sua metodologia

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES: materialização teórico-prática

ASSOCIAÇÃO DO ORIGAMI AO GEOGEBRA: prática de dobradura

Construção do módulo quadrangular para formar o Hexaedro

Construção do módulo triangular para formar o Tetraedro, Octaedro e Icosaedro.

Módulo de encaixe para os poliedros Tetraedro, Octaedro e Icosaedro.

Construção do módulo pentagonal para montagem do Dodecaedro.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

REFERÊNCIAS



## APRESENTAÇÃO

Este produto é resultante da pesquisa de mestrado profissional do curso de Pós-graduação em Docência em Ensino de Ciências e Matemáticas (IEMCI/UFPB) intitulada **“Percepções docentes sobre o ensino e aprendizagem de Geometria nos anos iniciais do ensino fundamental: reflexos e reflexões de uma experiência formativa”**.

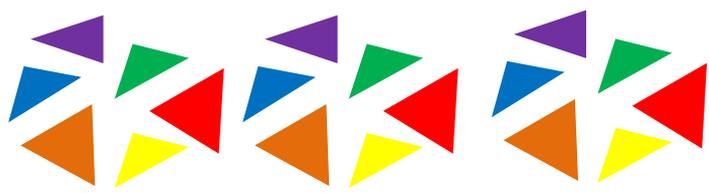
Durante esse processo investigativo, foi elaborado e desenvolvido um curso de formação continuada – inspirado na concepção de educação, a Pedagogia Histórico-Crítica, de Demerval Saviani (1986) – que apresenta cinco passos para a prática docente no âmbito da educação crítica.

A formação continuada de professores nessa perspectiva tem como base a interação entre os sujeitos – formador x professor-aluno, professor-aluno x professor-aluno – pois é a partir dessas interações que os sujeitos envolvidos nesse processo poderão por intermédio do outro compreender, aprender, inferir e adquirir novos conhecimentos e percepções.

Esta proposta de formação continuada em contexto de trabalho fundamenta-se, também, em Imbernón (2011) por dizer que o processo formativo docente deve se dar de forma colaborativa, participativa, visando um aprendizado que parta da prática do professor, posto que um dos objetivos da formação é legitimar ou questionar continuamente o conhecimento colocado em prática, ou seja, tornar o professor ativo e reflexivo nesse processo, não aceitando passivamente os conhecimentos teórico-práticos cristalizados ao longo do tempo.

Este produto educacional, chamado também de *design de formação continuada*, destina-se aos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Tal *design* poderá ser útil tanto para a formação em contexto de trabalho, como foi desenvolvido no processo investigativo inicial tendo como agente formador o Coordenador Pedagógico, quanto por formadores de professores de Secretarias Municipais de Educação ou, ainda, por professores que ensinam Matemática e desejam estudar, colaborativamente, com seus pares.

Embora este *design* de formação tenha inicialmente privilegiado um tema específico da Matemática, a Geometria, esta proposta tem a capacidade de envolver além de outros conteúdos de Matemática, outras disciplinas, podendo ser utilizado como referencial para a elaboração de outras propostas de formação de municípios distintos, de acordo com os contextos e as necessidades demandadas.





Este produto está dividido em três seções. Na primeira, encontra-se o delineamento teórico que sustenta a elaboração e execução do *design* formativo. São apresentadas proposições de autores que discutem: formação continuada, concepções de educação e aprendizagem, materiais manipulativos e tecnologias digitais como recursos no processo de ensino e aprendizagem. Destaca-se também um fluxograma que sintetiza a proposta de formação em questão.

Na segunda seção, está a sequência de atividades proposta, considerada a materialização teórico-prática do *design* formativo. Consiste na apresentação e exemplificação da mediação do formador no processo de manipulação do origami e das tecnologias digitais durante o estudo de noções de conceitos da Geometria com os professores-alunos. Ademais, são descritas de forma detalhada as etapas do *design* formativo dialogando com o referencial teórico que as sustenta. Na terceira seção, evidencia-se a associação pedagógica do Origami à tela do Geogebra. Está constituída de ações docentes que poderão ser desenvolvidas para realizar as dobraduras e a sua representação no Geogebra. Por fim, algumas considerações são destacadas, tendo em vista a utilização deste produto educacional no âmbito da formação para o ensino de geometria.





## FORMAÇÃO CONTINUADA PARA A DOCÊNCIA EM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

### Fundamentos do *design* formativo desenvolvido

Nas últimas décadas percebemos que muitas mudanças aconteceram, transformações científicas, culturais, econômicas, sociais e políticas. Com todas essas mudanças, temos um grande desafio no século XXI, transformar a globalização excludente em mundialização inclusiva (CHARLOT, 2005).

O professor, inserido nesse contexto globalizado, é entendido como elemento fundamental para as melhorias exigidas para a sociedade (GADOTTI, 2003; FREIRE, 1996). Nesse sentido, se faz necessário que esse profissional a cada dia esteja se aperfeiçoando, pois novas tecnologias e recursos metodológicos surgem. Esse aperfeiçoamento pode ser realizado em cursos de Formação Continuada oferecidos pelo governo Federal, Municipal e/ou Estadual ou por organizações voltadas à melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem e até mesmo pela própria instituição educativa. A Formação continuada está assegurada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB- Lei nº 9394/96).

Art. 67º. Os sistemas de ensino promoverão a valorização dos profissionais da educação, assegurando-lhes, inclusive nos termos dos estatutos e dos planos de carreira do magistério público:

[...] II - aperfeiçoamento profissional continuado, inclusive com licenciamento periódico remunerado para esse fim;

[...] V - período reservado a estudos, planejamento e avaliação, incluído na carga de trabalho; [...]

Isto se faz necessário porque não podemos negar a necessidade de um tempo que o professor precisa ter para planejar, refletir, pesquisar, trocar experiências e aprimorar suas práticas educativas.

Sobre a necessidade da atualização, Alarcão (2011, p.12) afirma que:

[...] a sociedade da informação, como sociedade aberta e global, exige competência de acesso, avaliação e gestão da informação oferecida [...]. Resolvido o problema de acesso, permanece o desenvolvimento da capacidade de discernir entre a informação válida e inválida, correta ou incorreta, pertinente ou supérflua. Acrescenta-se-lhe a competência para organizar o pensamento e a ação em função da informação, recebida ou procurada, e teremos, em princípio, uma pessoa preparada para viver na sociedade da informação.

Manter-se atualizado acerca das novas metodologias de ensino e desenvolver práticas pedagógicas eficientes é um desafio (Nóvoa, 1992, apud Giusti e Justo. 2012). Nesse contexto





de mudanças e de novas tecnologias, “a formação continuada, atualmente, faz-se necessária porque os professores enfrentam novos desafios, bastante diferentes de outras épocas. Os avanços tecnológicos e as mudanças sociais exigem um novo perfil dos profissionais da educação” (VERDINELLI, p. 19, 2007).

A formação continuada de professores pode contribuir significativamente à melhoria da qualidade do ensino, pois é sabido que a formação inicial do professor não é suficiente para atender todas as demandas do trabalho docente como aponta Perrenoud (2003) e como seres incompletos que somos (FREIRE, 1996), podemos, a cada dia, adquirir novos conhecimentos. Assim,

Independentemente das condições nas quais se efetuou a formação na graduação e da situação da escola, o professor precisa de continuidade nos estudos e não apenas para ficar atualizado quanto às modificações na área do conhecimento da disciplina que leciona. Há uma razão mais premente e mais profunda, que se refere à própria natureza do fazer pedagógico. Esse fazer que é do domínio da práxis e, portanto, histórico e inacabado (BARBIERI, CARVALHO E UHLE, 1992, p. 32).

Nesse sentido, nunca estamos “completos” de formação, precisamos a cada dia nos apropriar de novas tecnologias, metodologias, conhecimentos específicos do conteúdo, dentre outros. Com isso, a formação continuada poderá atender lacunas que ficaram na formação inicial, bem como contribuir para o aperfeiçoamento profissional face às novas demandas emergidas da prática cotidiana.

Saviani (2001), afirma que a formação continuada não deve se restringir a solução de problemas específicos de sala de aula, mas contribuir para que o professor ultrapasse a visão compartimentada da atividade escolar e passe a analisar os acontecimentos sociais, contribuindo para sua transformação.

Corroborando com a ideia de Saviani, Imbernón (2011, p.19) aponta que:

A formação assume um papel que vai além do ensino que pretende atualização científica, pedagógica e didática e se transforma na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação para que as pessoas aprendam e se adaptem para conviver com a mudança e com a incerteza.

A formação continuada de professores da Educação Básica é um dos grandes desafios da atualidade, a formação precisa ser analisada, reavaliada, redimensionada. Nem todas as escolas possuem uma boa infraestrutura, e algumas delas encontram-se dentro de condições sociais, políticas, econômicas e culturais contraditórias, envolvidas em complexas relações que se estabelecem em seu interior. Com isso, é necessário que o profissional da educação possa refletir criticamente a respeito das demandas sociais, de sua função nesse contexto e da





necessidade de formação contínua ao longo de sua carreira profissional, uma vez que a formação de professores deve ser compreendida a partir da ideia de continuidade, de incompletude. (VERDINELLI, 2007).

Freire (1992, p.23) dizia que “hoje, tanto quanto ontem, contudo possivelmente mais fundamentado hoje do que ontem, estou convencido da importância, da urgência da democratização da escola, da formação permanente de seus educadores”. Isto é, há uma necessidade urgente da formação permanente dos docentes.

São muitos os desafios que se fazem presentes no ambiente escolar, sejam eles de ordem didática, organizacional, estrutural, pedagógica, entre outros tantos desafios. No que diz respeito aos desafios de ensino e aprendizagem, Ponte (1998) aponta que a Formação Continuada deve atender e ajudar a pensar estratégias para, pelo menos, amenizar estes desafios, em outras palavras, acredita que para atender a estes desafios o professor deve estar sempre aprendendo.

O Plano Nacional de Educação de 2001 aponta que o papel da formação continuada é parte essencial da estratégia de melhoria permanente da qualidade da educação e esse tipo de formação deverá visar “à abertura de novos horizontes na atuação profissional” e terá como finalidade “a reflexão sobre a prática educacional e a busca de seu aperfeiçoamento técnico, ético e político”.

Ainda nesse documento, dentre os princípios nos quais as organizações das ações de formação continuada (e também da formação inicial) devem estar baseadas, destaca-se: a atividade docente como foco formativo; a pesquisa como princípio formativo; o trabalho coletivo interdisciplinar; o desenvolvimento do compromisso social e político do magistério. O Plano também aponta como deverá ser garantida a formação continuada: “pelas secretarias estaduais e municipais de educação, cuja atuação incluirá a coordenação, o financiamento e a manutenção dos programas como ação permanente e a busca de parceria com universidades e instituições de ensino superior” (BRASIL, 2001, p. 79).

A respeito da formação continuada do professor, Imbernón (2011, p.61) aponta que:

A formação permanente tem como uma de suas funções questionar ou legitimar o conhecimento profissional posto em prática. A formação permanente tem o papel de descobrir a teoria para ordená-la, fundamentá-la, revisá-la e combatê-la, se for preciso. Seu objetivo é remover o sentido pedagógico comum, para recompor o equilíbrio entre os esquemas práticos e os esquemas teóricos que sustentam a prática educativa.

A formação pautada na legitimação ou no questionamento do conhecimento profissional visa à ação e reflexão sobre a prática pedagógica. Com isso, é preciso que





tenhamos clareza e conhecimentos sobre as teorias que subsidiam a prática, para tentar superá-las, melhorá-las, caso seja necessário.

Para Imbernón (2011, p.72), a formação permanente do professor, deve:

[...] ajudar a desenvolver um conhecimento profissional que lhe permita: avaliar a necessidade potencial e a qualidade da inovação educativa que deve ser introduzida constantemente nas instituições; desenvolver habilidades básicas no âmbito das estratégias de ensino em um contexto determinado, do planejamento, do diagnóstico e da avaliação; proporcionar as competências para ser capazes de modificar as tarefas educativas continuamente, em uma tentativa de adaptação à diversidade e ao contexto dos alunos; comprometer-se com o meio social.

Tais objetivos necessitam de um processo de pesquisa colaborativa para o desenvolvimento da organização, das pessoas e da comunidade que as envolve. Neste sentido, se faz necessário pensar em diversos pilares ou princípios:

Aprender continuamente de forma colaborativa, participativa, isto é, a analisar experimentar, avaliar, modificar etc., juntamente com outros colegas ou membros da comunidade; aprender mediante reflexão individual e coletiva e a resolução de problemáticas da prática. Ou seja, **partir da prática do professor**, realizar um processo de prática teórica; aprender em um ambiente formativo de colaboração e de interação social: compartilhar problemas, fracassos e sucessos com os colegas; elaborar projetos de trabalho conjunto e vinculá-los à formação mediante estratégias de pesquisa (IMBERNÓN, 2011, p. 72)

Diante do exposto, é desejável que a Formação Continuada/Permanente de Professores vá para além da mera atualização de conhecimentos e metodologias. **A formação permanente requer espaço colaborativo e participativo, valorização do professor e de suas experiências e vivências, constante reflexão sobre a prática e que inicie a partir da prática docente, das necessidades e anseios dos professores.**

Nessa perspectiva, é necessário pensar em processos formativos que permitam aos docentes que “examinem suas teorias implícitas, seus esquemas de funcionamento, suas atitudes... [...] realizando um processo constante de auto avaliação que oriente seu trabalho” (IMBERNÓN, p.51, 2011).

Numa perspectiva – dialética, reflexiva – pensar em uma formação que atenda as necessidades dos professores é pensar numa proposta de formação com os professores e não para os professores (IMBERNÓN, 2011). Neste sentido, o *design de formação* aqui proposto





foi desenvolvido inspirado em Imbernón (2011),<sup>27</sup> utilizando as cinco grandes linhas ou eixos de atuação, que a formação permanente deve destacar, segundo Imbernón (2011, p. 50), quais sejam:

6- A reflexão prático-teórica sobre a própria prática mediante a análise, a compreensão, a interpretação e a intervenção sobre a realidade. A capacidade do professor de gerar conhecimento pedagógico por meio da prática educativa.

7- A troca de experiências entre iguais para tornar possível a atualização em todos os campos de intervenção educativa e aumentar a comunicação entre os professores.

8- A união da formação a um projeto de trabalho.

9- A formação como estímulo crítico ante práticas profissionais como a hierarquia, o sexismo, a proletarização, o individualismo, o pouco prestígio, etc., e práticas sociais como a exclusão, a intolerância etc.

10- O desenvolvimento profissional da instituição educativa mediante o trabalho conjunto para transformar essa prática. Possibilitar a passagem da experiência de inovação (isolada e individual) à inovação institucional.

Adotar uma proposta de formação com essas características reforça a ideia de que **o profissional da educação não pode ser desconsiderado nos momentos formativos**, as experiências por eles vividas devem servir para reflexão e compartilhadas entre os pares. A formação vai além do ensino de conteúdos em sala aula, isto é, deve servir como combate às práticas sociais de exclusão e intolerâncias, pois “ser um profissional da educação significará participar da emancipação das pessoas. O objetivo da educação é ajudar a tornar as pessoas mais livres, menos dependentes do poder econômico, político e social” (IMBERNÓN, 2011, p.29.).

Entende-se, ainda, a formação docente pautada em uma concepção de educação voltada à interação, ao respeito à história e à cultura do principal agente nesse processo de formação, o professor. Diante disso, a proposta aqui apresentada também considera que a Pedagogia histórico-crítica, defendida por Dermeval Saviani, configura-se no âmbito dessa concepção educacional.

A pedagogia histórico-crítica possui como questão central os problemas das formas, dos processos, dos métodos. Para Saviani (1992), o saber sistematizado não faz sentido à

---

<sup>27</sup> Fraiha-Martins (2014, p.21) em sua tese de doutorado apresenta uma proposta de formação inicial para o desenvolvimento do letramento científico-digital de futuros professores dos anos iniciais, sobre a qual intitula **design de Formação**. Segundo a autora *design representa a ideia de projeto e seus processos. Projetar algo requer trabalho intelectual e flexibilidade para ajustes a qualquer tempo, apontando um caminho a seguir em busca de resultados desejados*. Nessa perspectiva, o termo *Design* de Formação aqui tratado indica uma proposta de formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mediada pelo material concreto Origami e Tecnologias Digitais.





pedagogia como tal, isto é, como fim. Para ele, “as formas só fazem sentido na medida em que viabilizem o domínio de determinados conteúdos” e que “o método é essencial ao processo” (SAVIANI, 1992, p.79).

O ato de ensinar possui papel fundamental para o desenvolvimento e aprendizagem significativa. Por isso, ao fazê-lo é importante que o professor se faça alguns questionamentos, como por exemplo: Para que ensinar aquela disciplina? Em que estas serão relevantes para o progresso e desenvolvimento dos alunos? Ao se questionar, surge o problema da transformação do saber elaborado em saber escolar. Para Saviani (1992, p.79), “essa transformação é o processo através do qual se selecionam do conjunto do saber sistematizado, os elementos relevantes para o crescimento intelectual dos alunos e organizam-se esses elementos numa forma, numa sequência tal qual possibilite a sua assimilação”.

Assim, torna-se relevante pensar na disciplina, nos conteúdos a serem ensinados para que nossos alunos alcancem novos conhecimentos e progridam em situações pessoais e intelectuais. Neste sentido, fazer questionamentos como os que Saviani (1992) aponta faz surgir à necessidade de transformarmos o saber elaborado em saber escolar, ou seja, o saber que o aluno já possui, em saber científico e que lhe ajudará a desenvolver-se ainda mais.

A pedagogia histórico-crítica aborda, ainda, que o saber é produzido socialmente, sendo assim, não cabe dizer que o saber é pronto e acabado, “a produção social do saber é histórica, portanto, não é obra de cada geração independente das demais” (SAVIANI, 1992, p.82).

Ao dizer que a elaboração do saber não é sinônimo de produto do saber, Saviani (1992, p.82) afirma que “a produção do saber é social, se dá no interior das relações sociais. A elaboração do saber implica em expressar de forma elaborada o saber que surge da prática social”.

Nesses termos, a socialização do saber não consiste em dizer que ele é estático, acabado. O saber deve ser divulgado sempre como “susceptível de transformação, mas sua própria transformação depende de alguma forma do domínio deste saber pelos agentes sociais” (SAVIANI, 1992, p.83).

A pedagogia histórico-crítica é a busca em compreender a questão educacional a partir do desenvolvimento histórico objetivo. O sentido básico está na busca em perceber a necessidade de se compreender a Educação no seu processo de desenvolvimento histórico, como possibilidade de articular uma proposta pedagógica visando a transformação da Sociedade (SAVIANI, 1992).





Sobre esse desenvolvimento histórico, o autor esclarece que se trata do processo pelo qual o homem produz a sua própria existência, “agindo sobre a natureza, ou seja, trabalhando, o homem vai construindo o mundo histórico, vai construindo o mundo de cultura, o mundo humano. E a educação tem suas origens nesse processo” (SAVIANI, 1992, p.96). Assim, perceber a formação do professor como processo de desenvolvimento histórico é **respeitar os processos docentes vividos anteriormente – que por muito tempo ficou desconsiderado nos cursos de formação – e a partir deles (re) elaborar novos (outros) objetivos de ensino e de aprendizagem nos anos iniciais.**

### **O *design* formativo e sua metodologia**

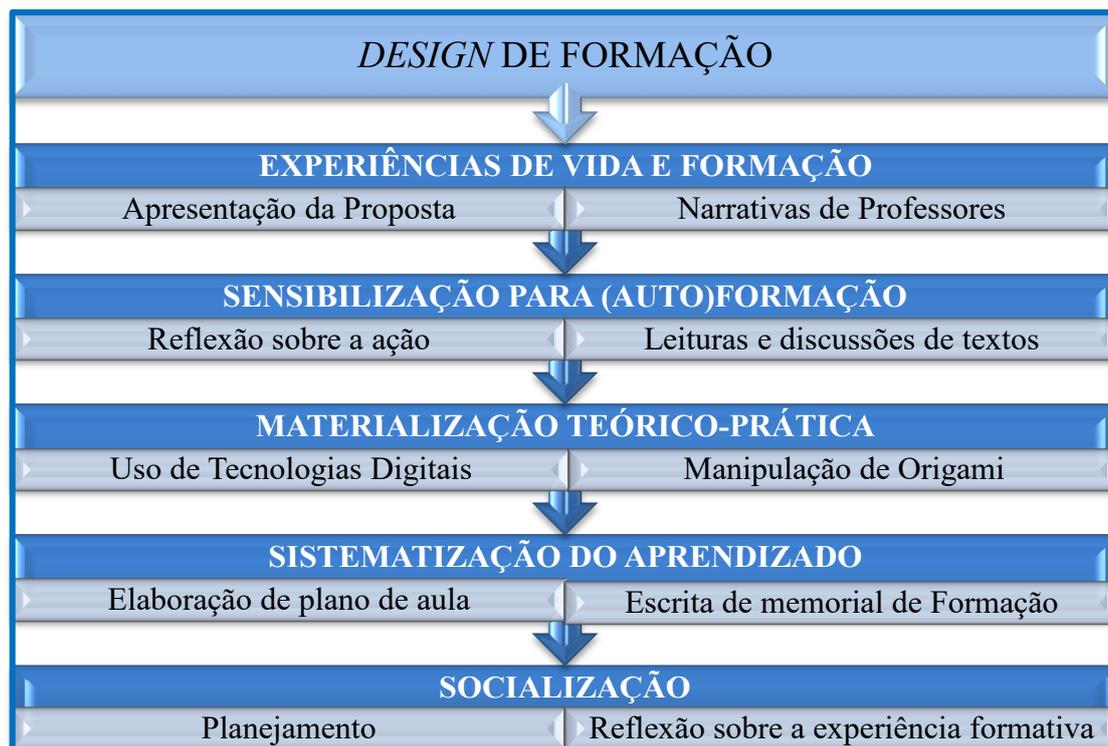
O *design* de formação, portanto, pauta-se em Imbernón (2011) na perspectiva da Formação Permanente; em Saviani (1986; 1992; 2001) e Gasparin (2002)<sup>28</sup> compreendendo a concepção de educação da Pedagogia Histórico-crítica; bem como na proposta de formação defendida por Fraiha-Martins (2014), que considera a *perspectiva metodológica da simetria invertida* um elemento fulcral em processos de formação do (futuro) professor, uma vez que propicia a ele, a vivência de propostas de ensino, na condição de estudante, ampliando o repertório de conhecimentos teóricos e práticos, podendo alcançar a elaboração de práticas diferenciadas de Ensino.

Sendo assim, o *design* de formação proposto neste material pode ser apresentado da seguinte forma:

---

<sup>28</sup> Autor que trata didaticamente dos cinco passos apresentados por Saviani (1986).





Quadro 1 – *Design* de Formação.  
Fonte: o autor.

O 1º passo apresentado por Saviani (1986) é a Prática Social, entendida como o ponto de partida do processo pedagógico. Nela, devem ser trazidas para a sala de aula todas as vivências e experiências que os alunos já possuem sobre o conteúdo a ser trabalhado.

Nesses termos, o primeiro momento do *design* formação, denominado **EXPERIÊNCIAS DE VIDA E FORMAÇÃO**, pode ser desenvolvido da seguinte maneira: inicialmente é importante que o formador apresente a proposta formativa aos professores-alunos, que poderão ou não participar<sup>29</sup> do processo formativo. Este é um momento de conquista e de aproximação primeira. Após a apresentação da proposta, o formador poderá entregar aos professores-alunos algumas orientações para que escrevam suas próprias narrativas, caracterizando-os. Nesse documento, devem constar algumas perguntas orientadoras de cunho pessoal e profissional, além de questões voltadas para a sua relação com o objeto a ser estudado, nesse caso, a geometria.

Essa dinâmica objetiva conhecer um pouco mais cada professor, suas crenças, anseios, dificuldades, necessidades, a sua relação com a Geometria e perspectivas sobre o processo

<sup>29</sup>É um processo de conquista. O professor deve se sentir motivado para participar da formação. Assim, o formador, se desejar ter o máximo de professores participando, precisa ter cuidado na abordagem, estimular o professor para que ele participe.





formativo a ser vivenciado. Esse instrumento servirá como base para planejar as outras ações da formação.

O segundo passo realizado, desse primeiro momento formativo, é a *problematização*, que tem como objetivo “detectar que questões precisam ser resolvidas no âmbito da prática social e, em consequência, que conhecimento é necessário dominar”. Gasparin (2002, p. 35) esclarece que é uma das etapas fundamentais do processo de ensino-aprendizagem por ser um elemento chave na transição entre a teoria e a prática, ou seja, entre o fazer cotidiano e a cultura elaborada; é quando se inicia o trabalho com o conteúdo sistematizado. É nessa etapa que a prática social é questionada, analisada e interrogada.

Nesse sentido, é o momento de questionamento do tema em estudo, como também de preparação do professor em formação para a próxima etapa, a “instrumentalização”, ou seja, para a construção e a elaboração dos conceitos científicos. O processo de problematização se estabelece no decorrer do primeiro momento do *design* de formação proposto. No momento em que os professores narram suas experiências, o processo de problematização acontece.

O segundo momento formativo denomina-se **SENSIBILIZAÇÃO PARA (AUTO) FORMAÇÃO**, em que se privilegia a *instrumentalização*, na perspectiva de Gasparin (2002), levando-os à aproximação de instrumentos teóricos no âmbito da docência a fim de auxiliá-los na construção de argumentos/conhecimentos em torno da (auto) formação. Deve ser realizado a partir da reflexão sobre as práticas dos professores e de leituras e discussão de textos que incidem sobre a prática pedagógica. Textos que possam provocar a necessidade de refletir sobre a própria prática, de pesquisar a própria prática, de se tornar professor reflexivo e de compreender as teorias que subsidiam as práticas docentes. “Se estamos indo, é bom que saibamos para onde”.

Na perspectiva de Gasparin (2002), é nesse momento que o conteúdo sistematizado é colocado à disposição para que ocorra a aprendizagem do conhecimento científico. Nessa etapa, com a ajuda do professor/formador o aluno/professor pode apropriar-se do conhecimento social e historicamente produzido. Para Gasparin (2002, p. 53), “a apropriação dos conhecimentos ocorre no intuito de resolver, ainda que teoricamente, as questões sociais que desafiam o professor, os alunos e a sociedade”.

Com base em Gasparin (2002), o terceiro momento do processo formativo intitula-se **MATERIALIZAÇÃO TEÓRICO-PRÁTICA**. Mantém o passo da *instrumentalização*, mediado por dois recursos pedagógicos, as Tecnologias Digitais e o Origami. Essa





*instrumentalização* se dará de forma integrada, teoria e prática<sup>30</sup>. Na sequência de atividades, de forma sistemática, os professores-alunos podem ser convidados a realizarem as dobraduras no papel para a confecção do origami. Para cada dobra feita, alguns questionamentos podem ser realizados, postos em discussão e, seguidos de pesquisas na internet em sites previamente selecionados pelo formador, em busca de respostas. Após a pesquisa e a consolidação da noção daquele conceito que surgiu com a dobra realizada, os professores-alunos precisam representar a etapa no Geogebra<sup>31</sup>. Por fim, os professores poderão receber em seus celulares vídeos<sup>32</sup> mostrando como construir os poliedros.

O quarto momento ocorre quando os professores em formação praticam e exercitam os aprendizados adquiridos na etapa anterior, conforme a *catarse* (SAVIANI, 1986), que constitui o momento da síntese do cotidiano e do científico, do teórico e do prático a que o educando chega. É o momento que a sistematização do aprendizado deve acontecer, no entanto, “a aprendizagem não ocorre só nessa fase, ela acontece a cada nova ação do professor e do aluno. Com isso, o aluno irá mudando o seu nível de aprendizagem, visto que vai atuando na zona de desenvolvimento imediato” (GASPARIN, 2002, p.128).

Sendo assim, o quarto momento do processo formativo, denominado **SISTEMATIZAÇÃO DO APRENDIZADO**, é o momento em que os professores colocarão em prática o que aprenderam nas etapas anteriores por meio da elaboração de um plano de aula ou uma sequência de ensino (fica a critério do formador) a ser desenvolvida com os seus alunos. Ademais, podem ser convidados a escreverem os seus memoriais reflexivos<sup>33</sup>, narrando suas aprendizagens, afetos e desafetos, angústias, desejos e as contribuições que aquele processo formativo proporcionou.

O quinto e último momento do *design* de formação realizado constitui a *prática social final*. É o ponto de chegada do processo pedagógico na perspectiva histórico-crítica, é o retorno à prática social.

A prática social em um curso de formação continuada em serviço ajuda o professor a se modificar intelectual e qualitativamente em relação aos pressupostos teórico-práticos vivenciados durante as ações de formação.

---

<sup>30</sup> Apresentada na próxima seção desse produto.

<sup>31</sup> O software Geogebra foi criado em 2001 por Markus Hohenwarter, como sendo um programa de computador de acesso livre sendo utilizado em diversos níveis de assuntos matemáticos que tem como objetivo fazer com que o estudo da Matemática se torne mais dinâmico e facilitado (PAIVA, 2012).

<sup>32</sup> Esses vídeos foram elaborados por mim. Neles, apresento o passo a passo de como construir os poliedros de Platão por meio de dobraduras.

<sup>33</sup> Para a escrita do memorial reflexivo, alguns textos poderão ser utilizados para ajudar os professores-alunos nesse processo. Estão indicados no quadro sintético a seguir





Nessa perspectiva, com a finalidade de compreender o movimento de novas/outras ideias sobre as práticas de ensino de matemática, em especial de geometria, pelos professores-alunos, o último momento da formação é chamado de **SOCIALIZAÇÃO**. Neste momento, os professores-alunos poderão socializar os seus planejamentos construídos para o ensino de geometria a partir das aprendizagens desenvolvidas por eles durante o processo formativo; relatar sobre a experiência formativa vivenciada; as mudanças que aconteceram; as novas/outras ideias de práticas pedagógicas; os conhecimentos adquiridos; as contribuições proporcionadas; e outras percepções construídas por meio do *design* de formação vivenciado.

Sendo assim, em um quadro sintético, a proposta pedagógica do *design* de formação pode ser expressa da seguinte maneira:





PROPOSTA PEDAGÓGICA DO <i>DESIGN</i> DE FORMAÇÃO			
	ATIVIDADE REALIZADA	MODALIDADE	CARGA HORÁRIA
1º MOMENTO  EXPERIÊNCIAS DE VIDA E FORMAÇÃO	Reunião com a equipe gestora e professores: APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA	Presencial	4h
	Produção das narrativas por meio da atividade CARACTERIZANDO-ME	À distância	4h
	Socialização das narrativas dos professores	Presencial	8h
2º MOMENTO  SENSIBILIZAÇÃO PARA (AUTO) FORMAÇÃO	Reflexão sobre a ação <ul style="list-style-type: none"> <li>Possíveis TEXTOS para subsidiar a discussão: ALARCÃO, I. Ser professor reflexivo. In: Alarcão (Org). <b>Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão.</b> Editora Porto, Portugal, 1996.</li> <li>CAMPOS, S. PESSOA, V.I.F. Discutindo a formação de professoras e de professores com Donald Schön. In: GERALDI, C.M. R; FIORENTINI, D; PEREIRA, E.M. A (Orgs). <b>Cartografia do trabalho docente: professor (a) pesquisador (a).</b> Campinas, SP: Mercado das Letras, 1998.</li> </ul>	Presencial	8h
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possíveis TEXTOS para subsidiar a discussão DICKEL, A. Que sentido há em se falar em professor-pesquisador no contexto atual? Contribuições para o debate. In: GERALDI, C.M. R; FIORENTINI, D; PEREIRA, E.M. A (Orgs). <b>Cartografia do trabalho docente: professor (a) pesquisador (a).</b> Campinas, SP: Mercado das Letras, 1998.</li> <li>LACERDA, M. P. Por uma formação repleta de sentidos – Mitsi Pinheiro de Lacerda. In: ESTEBAN, M.T; ZACCUR, E. (orgs). <b>Professora-pesquisadora: uma práxis em construção.</b> Rio de Janeiro: DP&amp;A, 2002.</li> <li>ALARCÃO, I. A Formação do professor reflexivo. In: ALARCÃO, I. <b>Professores reflexivos em uma escola reflexiva.</b> Editora Cortez: São Paulo, 2011.</li> </ul>	Presencial	8h
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leituras Complementares GERALDI, C.M.R; MESSIAS, M.G.M; GUERRA, M.D.S. Refletindo com Zeichner: um encontro orientado por preocupações políticas, teóricas e epistemológicas. In: GERALDI,</li> </ul>	À distância	4h



	<p>C.M.R; FIORENTINI, D; PEREIRA, E.M.A(Orgs). <b>Cartografia do trabalho docente: professor (a) pesquisador (a)</b>. Campinas,SP: Mercado das Letras, 1998.Cartografia do trabalho docente.</p> <p>DOMINICÉ, P. O processo de formação e alguns dos seus componentes relacionais. In: NÓVOA, A; FINGER; M (orgs). <b>O método (auto) biográfico e a formação</b>. Cadernos de Formação: Ministério da saúde. Lisboa, 1988.</p>		
<b>3º MOMENTO MATERIALIZAÇÃO TEÓRICO-PRÁTICO</b>	Uso das Tecnologias Digitais: Apresentação do Software Geogebra	Presencial	4h
	Manipulação do origami	Presencial	4h
	Uso conjunto do Origami e das Tecnologias	Presencial	18h
<b>4º MOMENTO SISTEMATIZAÇÃO DO APRENDIZADO</b>	Elaboração do plano de aula	À distância	4h
	<p>Escrita do memorial reflexivo</p> <p>Sugestão de leituras para subsidiar a escrita do memorial:            COSTA, M. H. B; PAIXÃO, M. F. Investigar na e sobre a acção através de diários de formação: procura de compreensão de processos de mudança na prática pedagógica. In: OLIVEIRA, L. PEREIRA, A. SANTIAGO, R. (ORGS). <b>Investigação em Educação: Abordagens Conceptuais e Práticas</b>. Portugal: Porto Editora, 2004.</p> <p>PRADO, G. V. T; SOLIGO, R. <b>Memorial de Formação</b>: quando as memórias narram a história formação.... Anais CIPA. Disponível em <a href="https://www.fe.unicamp.br/drupal/sites/www.fe.unicamp.br/files/pf/subportais/graduacao/proesf/proesf_memoriais13.pdf">https://www.fe.unicamp.br/drupal/sites/www.fe.unicamp.br/files/pf/subportais/graduacao/proesf/proesf_memoriais13.pdf</a></p> <p>CHENÈ, A. A narrativa de formação e a formação de formadores. In: NÓVOA, A; FINGER; M (orgs). <b>O método (auto) biográfico e a formação</b>. Cadernos de Formação: Ministério da saúde. Lisboa, 1988.</p>	À distância	6h
<b>5º MOMENTO SOCIALIZAÇÃO</b>	Do planejamento realizado	Presencial	4h
	Reflexão sobre a experiência formativa	Presencial	4h
<b>CARGA HORÁRIA</b>	PRESENCIAL	62h	
	À DISTÂNCIA	18h	
	<b>TOTAL</b>	<b>80h</b>	



## SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES: materialização teórico-prática

A sequência de atividades para o momento formativo MATERIALIZAÇÃO TEÓRICO-PRÁTICA, está inspirada em uma oficina realizada por Assis, Silva e Lessa (2009), narrada no livro “Grupo Em foco: diferentes olhares, múltiplos focos e auto formação continuada de educadores matemáticos”, organizado pelos professores Leandro Diniz e Marcelo Borba. Na oficina os autores apresentam algumas formas e realizam alguns questionamentos sobre ela, como por exemplo, quais as características da forma. Sugere-se aqui, além do formador fazer os questionamentos, convidar os professores a pesquisarem na internet em busca de respostas. Na sequência, conduzi-los à representação da dobra no papel, através da construção passo a passo do origami, e posterior construção no Geogebra. Isto é, cada passo feito no papel, também deverá ser feito no software Geogebra. Nesse processo manipulativo é desejável que o professor-aluno faça suas anotações no editor de texto *Word* sobre dúvidas e aprendizagens construídas para posterior discussão coletiva. Segue abaixo sugestão de uma sequência de ações.

Os professores-alunos podem ser convidados para falar sobre a seguinte forma:



Figura 2: Hexaedro regular construído a partir do origami  
Fonte: o autor.

Para subsidiar o diálogo, é possível realizar alguns questionamentos, a saber:

- O que podemos falar a respeito dessa figura?
- Quais são as características dessa forma?

É importante dar atenção às respostas que podem surgir. É nesse momento que o professor formador poderá fazer um diagnóstico inicial das percepções dos professores-alunos sobre o conteúdo.





Para o primeiro questionamento podem vir respostas do tipo: *é um cubo; é um poliedro; é um sólido geométrico*. Como intervenção, é interessante devolver com outra pergunta, como por exemplo: o que seria um cubo? E um poliedro? O que caracteriza um sólido geométrico?

Como a metodologia assenta-se no processo de manipulação e de pesquisa em sites pré-estabelecidos, o formador poderá solicitar aos professores-alunos que acessem os sites e pesquisem as respostas para os questionamentos realizados. O formador também poderá aproveitar o momento para fazer intervenções, seja de forma individual ou coletiva, sempre que perceber que há necessidade.

É importante não dar as respostas nem o conceito dos objetos estudados de imediato, mas sim auxiliar o professor-aluno para que chegue a definição esperada, ou a mais próxima possível.

Qual a forma das faces? O que caracteriza tais faces? O que são vértices em um sólido geométrico? O que representa as arestas? São outras perguntas que podem ser feitas para proporcionar discussão sobre a forma das faces do poliedro. É desejável ir para a próxima etapa quando todas as possíveis discussões sobre esse objeto surgirem.

Após os professores-alunos chegarem às suas conclusões, deve ser iniciada uma nova etapa da atividade, a construção da face daquela figura. Para isso, de ser entregue uma folha de papel A4 e solicitar que façam as suas representações<sup>34</sup> no Geogebra.

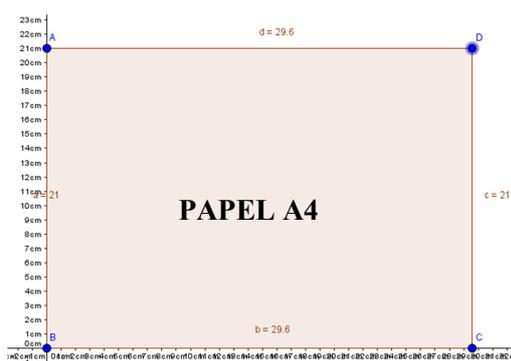


Figura 3: Representação de uma folha de papel A4 no Geogebra.  
Fonte: o autor.

<sup>34</sup> É importante destacar que antes de começar a fazer representação no software Geogebra, o formador deverá realizar com os professores-alunos uma pequena oficina sobre o mesmo, apresentando as ferramentas, os ícones, a forma de manusear cada ferramenta, etc., para que os professores-alunos se familiarizem com o instrumento de trabalho deles a partir dali.





Após a representação do polígono no software, é possível realizar novos questionamentos: Qual o formato da folha que vocês receberam e representaram no Geogebra? Quais as características desse polígono? Com base em suas respostas, o formador poderá, ainda, realizar outros questionamentos e solicitar que façam a busca nos sites para obterem as respostas.

Explorada todas as características do retângulo, é o momento de realizar a primeira dobra. Solicite que levem o vértice A até o segmento BC, de forma que o segmento AB se sobreponha ao segmento BC.

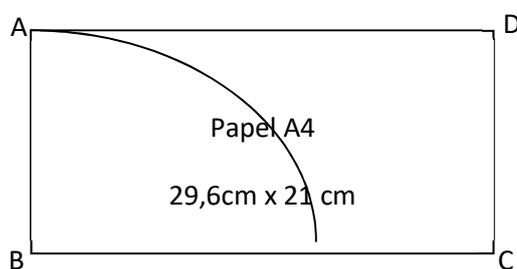


Figura 4: Ilustração do vértice A sendo levado ao segmento BC.  
Fonte: o autor

Realizado o comando, os professores-alunos chegarão a seguinte imagem:

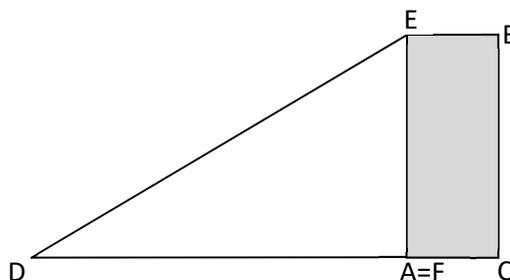


Figura 5: Segmento AB sobreposto ao segmento DC.  
Fonte: O autor.

Após realizarem a primeira dobra, solicitar que realizem a representação no Geogebra. Chegando a seguinte imagem<sup>35</sup>:

<sup>35</sup> Ao chegarem ao final de cada dobra, o formador poderá solicitar que os professores-alunos façam o *print* da tela do computador, coleem a imagem no “caderno de anotações” (Word) e registrem a maneira que chegaram naquela forma. Essa estratégia possibilita que os professores pensem sobre o que estão realizando.



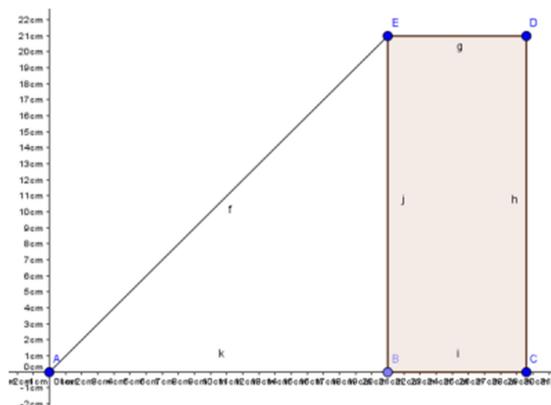


Figura 6: Segmento AB sobreposto ao segmento DC representado no Geogebra.  
 Fonte: O autor.

Realizada essa dobra, abre-se o papel e pode-se ver um vinco (marcação), gerando um novo segmento de reta AE e um novo vértice E.

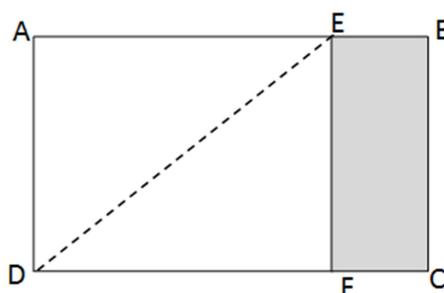


Figura 7: Representação do novo segmento DE.  
 Fonte: O autor.

Realizando a representação no Geogebra, obtém-se:

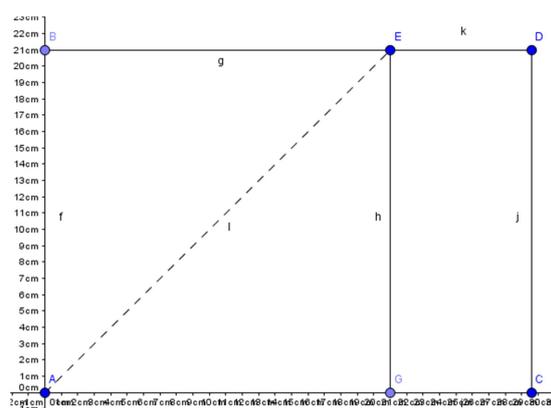


Figura 8: Representação do novo segmento DE.  
 Fonte: O autor.

Finalizada a representação, é interessante convidar os professores-alunos a recortarem o retângulo EDCG. Ao realizar o corte, tem-se:



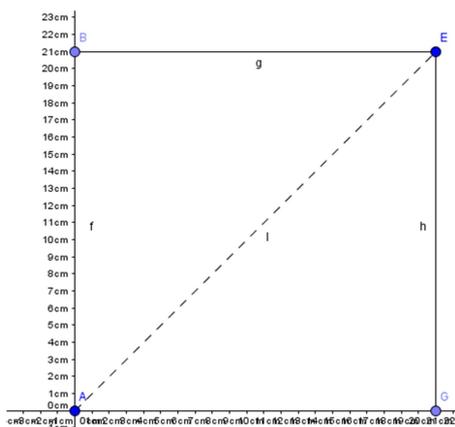


Figura 9: Quadrilátero ABEG  
Fonte: o autor.

De posse dessa nova forma, é possível indagar:

- Ao realizarmos o corte, que forma obtivemos?
- Quais as características dessa forma?
- Quais as diferenças e semelhança desse polígono para o primeiro que foi analisado?
- Que considerações podem ser feitas?

Com bons questionamentos e mediação, os professores-alunos poderão chegar à conclusão de que, por exemplo, **todo quadrado é retângulo e losango**.

O formador poderá continuar realizando a atividade, fazendo a dobra, representando no Geogebra e fazendo a discussão de cada novo elemento de Geometria que surgia até chegar à figura final que representa uma face do poliedro (hexaedro) que está sendo discutido.

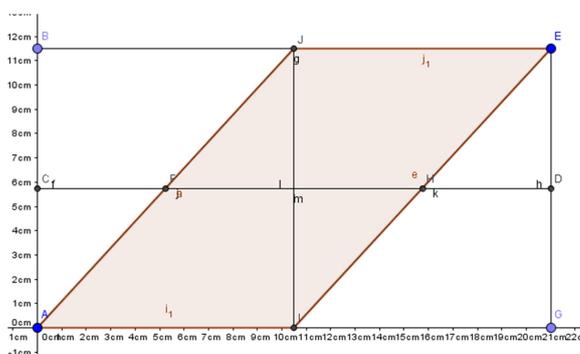


Figura 10: Forma final da face do Hexaedro representado no Geogebra.  
Fonte: o autor.





Essa atividade deverá ser realizada com cada um dos Poliedros de Platão. Vale lembrar que o tetraedro, octaedro e icosaedro possuem a face triangular, assim, basta fazer apenas uma vez a representação da sua face, haja vista, que para todos eles é utilizada a mesma peça de origami.

Com essa atividade os professores terão a oportunidade de manipular o origami e o Geogebra ao mesmo tempo, fazendo a associação com conceitos matemáticos pesquisados em sites previamente estabelecidos. Por fim, os professores poderão receber vídeos <sup>36</sup> demonstrando como construir cada poliedro.

---

<sup>36</sup> Disponível no link <https://youtu.be/mPXbxHTpzV8>

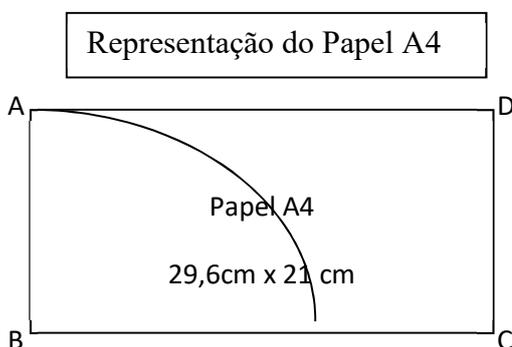




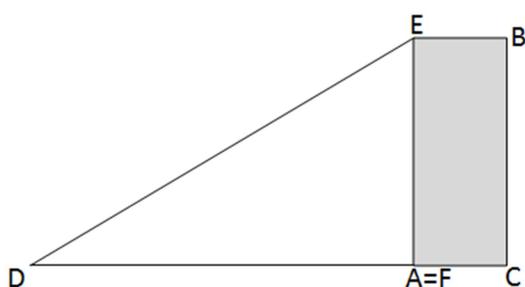
## ASSOCIAÇÃO DO ORIGAMI AO GEOGEBRA: prática de dobradura

Nesta seção será observada a possibilidade de desenvolver ações docentes que poderão ser desenvolvidas para realizar a construção das peças dos poliedros de Platão, bem como a representação de cada dobra no Geogebra. Para facilitar a compreensão, as ações expressas a seguir estão em forma de texto dialogado, se reportando ao executor da ação.

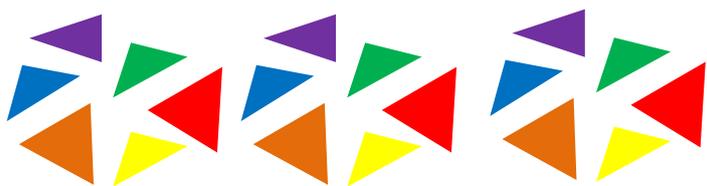
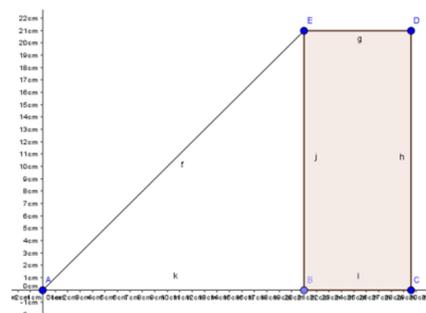
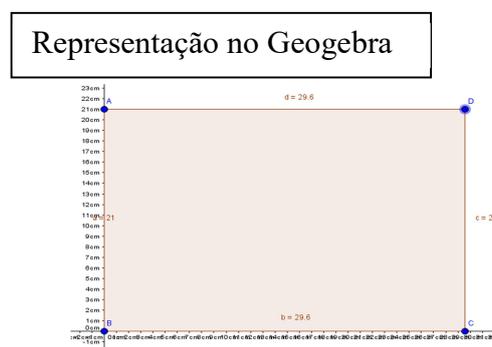
### Construção do módulo quadrangular para formar o Hexaedro.



Pegue um papel A4 e nomeie os seus vértices. Em seguida, pegue o lado menor (Lado AB) e coincida com o maior (lado BC).



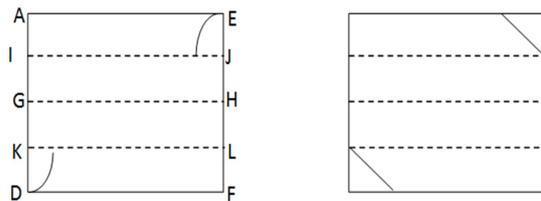
Realizada essa dobra, obtém-se um novo vértice e um outro segmento de reta. Para o novo vértice, nomeamos de E. Com a tesoura recorte o retângulo EBCA. Em seguida abra a dobra realizada.







Leve o segmento KD até tocar o segmento KL, isto é, faça uma dobra de forma que o segmento KD fique sobre o vinco/segmento KL. Da mesma forma, leve o vértice EJ a tocar o segmento IJ.



Após realizar a dobra, coloque um vértice do retângulo por dentro da fenda obtida.



Vire as abas obtidas no sentido contrário para fechar e travar o módulo quadrangular.

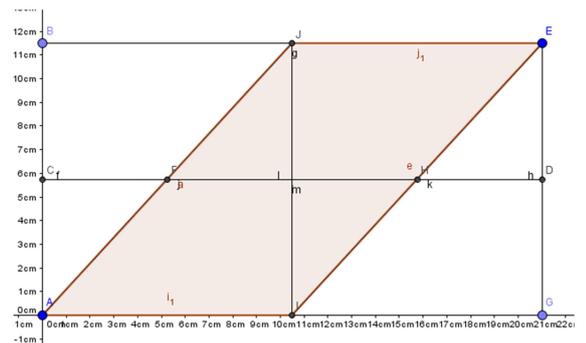
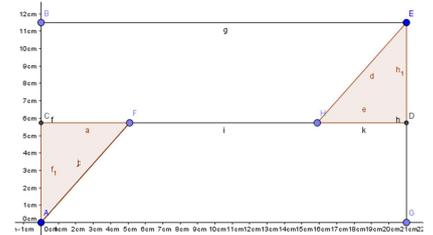
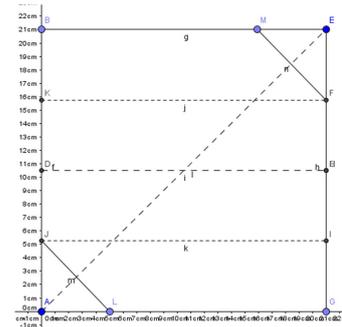
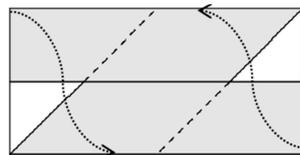


Figura final

Entre no link <https://youtu.be/mPXbxHTpzV8> e veja como realizar cada dobra e a montar cada um dos poliedros de Platão.





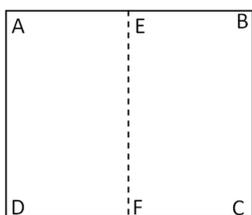
## Construção do módulo triangular para formar o Tetraedro, Octaedro e Icosaedro.

Para a construção do módulo triangular, será necessário uma folha em formato quadrangular (realize o processo do módulo anterior para a transformação de um papel tamanho A4 em forma quadrada).

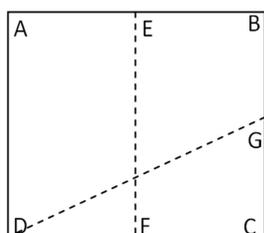
De posse da folha quadrada, nomeie os seus vértices.



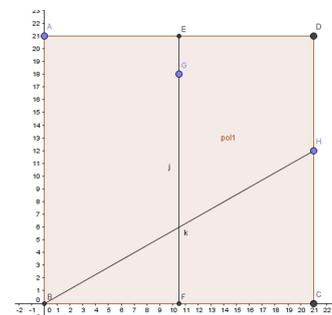
Dobre a folha ao meio, fazendo coincidir os lado AD e BC. Ao realizar este procedimento, obtém-se a **mediatriz** dos segmentos  $\overline{AD}$  e  $\overline{BC}$ .



Pegue o vértice C e leve à dobra (segmento  $\overline{EF}$ ) obtida. Marque o G, intersecção entre o lado BC e a dobra.

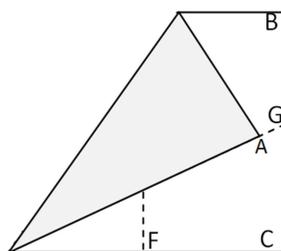
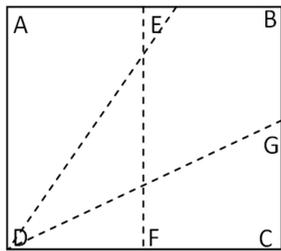


Realize, agora, uma dobra de modo a encontrar a bissetriz do ângulo  $\widehat{ADG}$  (Leve o

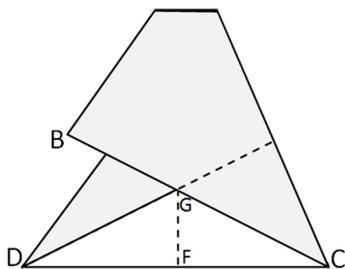




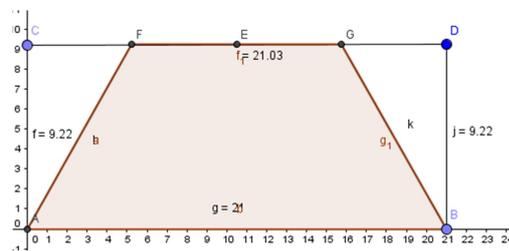
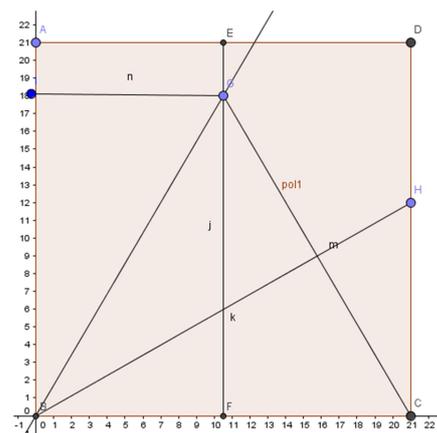
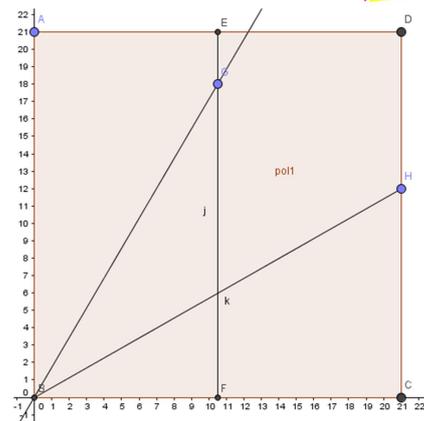
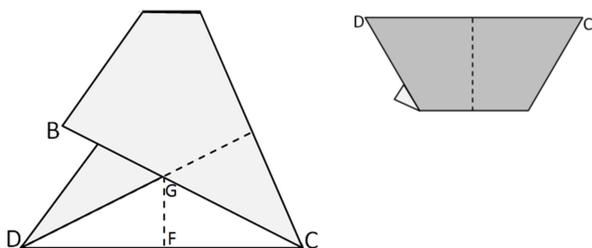
segmento A ao encontro do segmento  $\overline{DG}$ ).



Leve o ponto G à primeira dobra realizada (segmento  $\overline{EF}$ ).

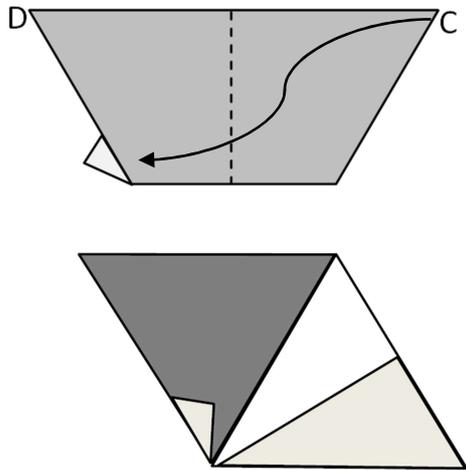


Coincida o lado DC com o lado pequeno formado, como mostra a figura.

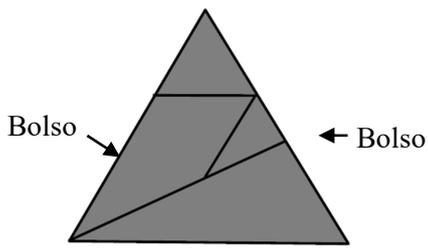
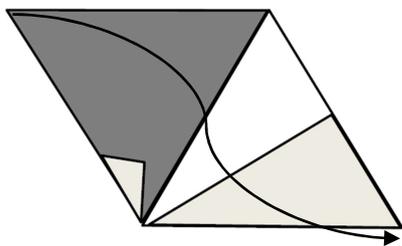




Leve o vértice C ao lado oposto do trapézio<sup>37</sup> (parte escura) que formou, em seguida dobre a aba (triângulo mais claro) do canto esquerdo.

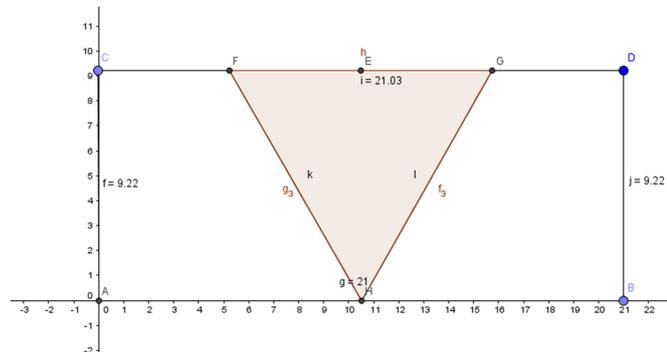
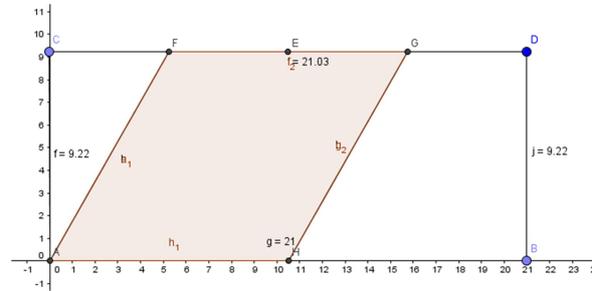


Faça uma dobra sobrepondo o triângulo mais escuro no bicolor, colocando por dentro do triângulo mais escuro (bolso), conforme a figura.



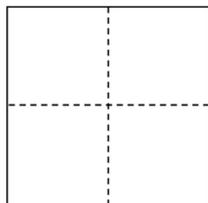
Módulo de en\_Bolso para os poliedro Tetraedro, Octaedro e Icosaedro.

<sup>37</sup> Neste momento, o formador poderá abrir um espaço e falar sobre essa forma geométrica que surgiu.

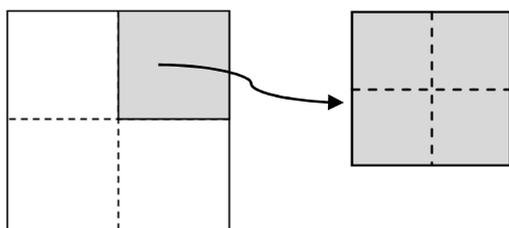




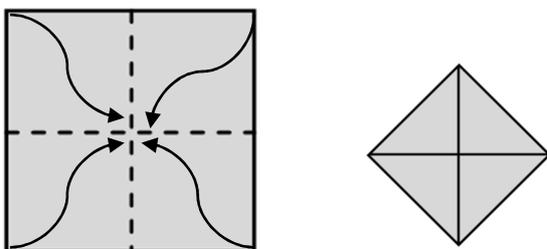
Pegue um papel quadrado, do mesmo tamanho que foi utilizado para fazer o módulo triangular e divida-o em quatro partes iguais.



Recorte-o e pegue uma das partes e divida-o, novamente, em quatro partes iguais.



Leve ao centro cada um dos quatro vértices, em seguida dobre ao meio.



Para a construção dos poliedros com face triangulares você precisará de:

Poliedro	Módulos Triangulares	Peças de Encaixe
Tetraedro	4	6
Octaedro	8	12
Icosaedro	20	30

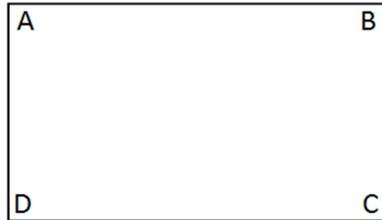




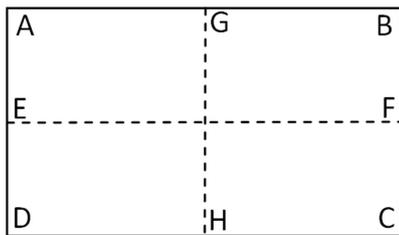
## Construção do módulo pentagonal para montagem do Dodecaedro.

Para a construção do módulo pentagonal, será necessário uma folha em formato retangular (pode-se utilizar o papel A4).

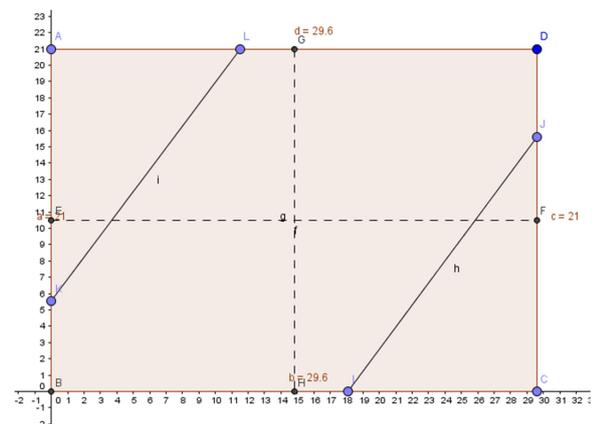
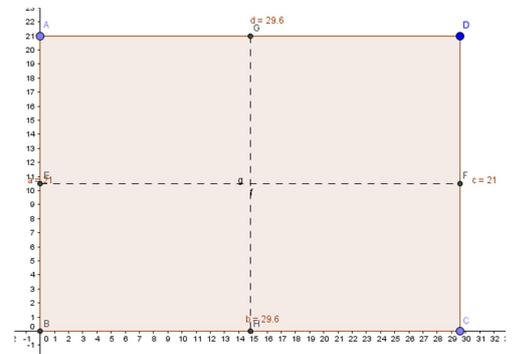
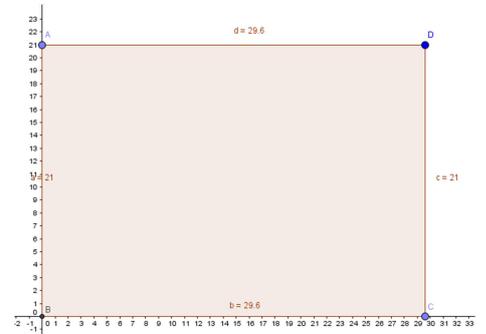
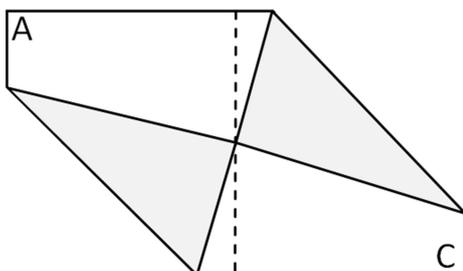
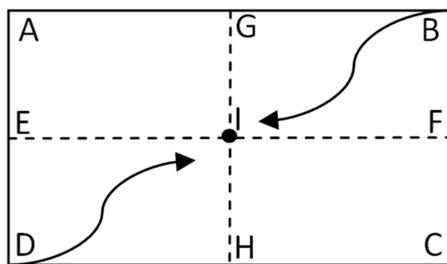
Nomeie os vértices do papel



Dobre a folha ao meio (Coincidindo o lado AD com o BC e o lado AB com o lado DC), obtendo duas mediatrizes.

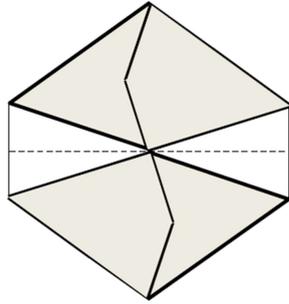


Dobre os vértices D e B levando-os ao centro (ponto I) do papel.

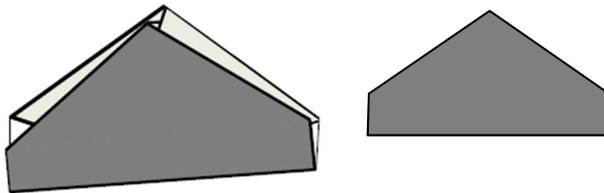




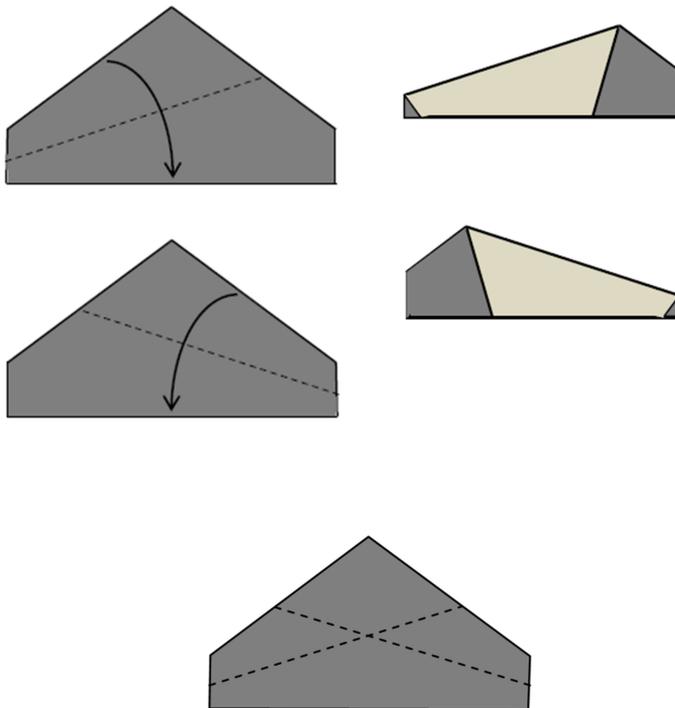
Realize o mesmo procedimento com os vértices A e C.



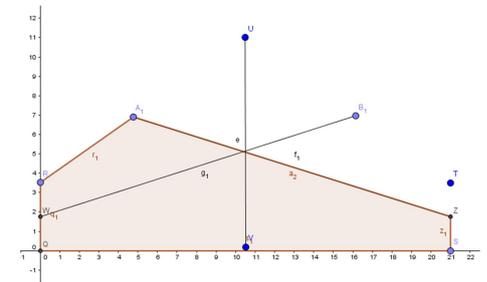
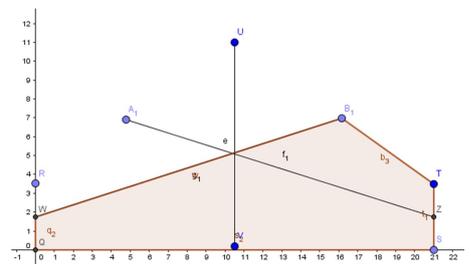
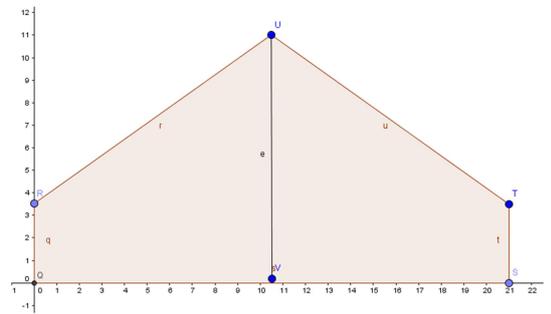
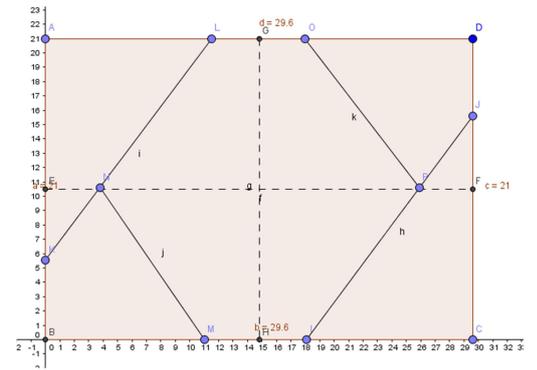
Dobre ao meio encaixando os dois lados.

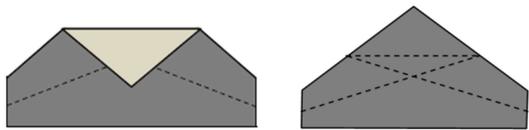


Dobre a forma conforme a figura abaixo.

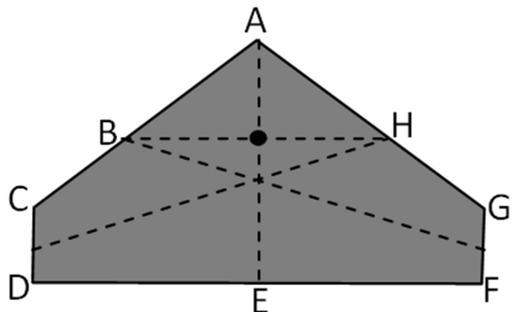


Dobre a ponta da forma nos pontos de interseção, em seguida dobre ao meio.

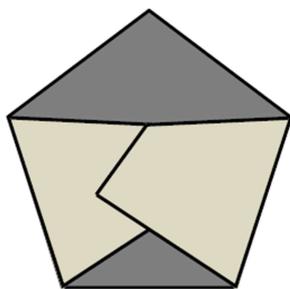
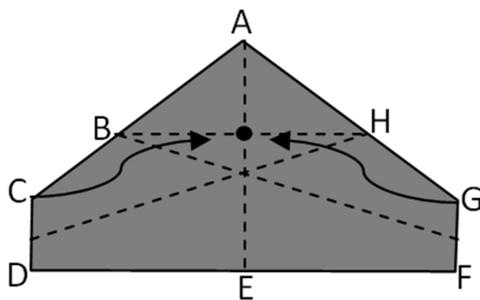




Nomeie os vértices da última forma encontrada.

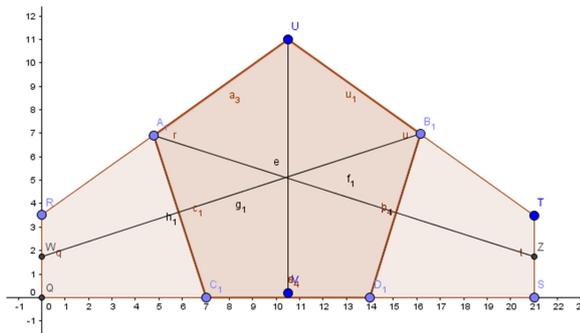
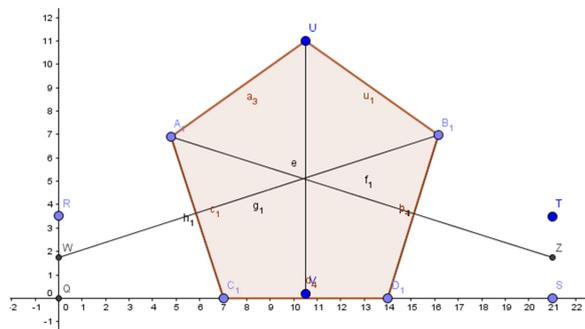


Leve os pontos C e G ao ponto indicado.



**Forma Final**

Para a construção do Dodecaedro serão necessários doze módulos pentagonais.



## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A formação continuada, em contexto de trabalho, quando mediada por tecnologias digitais e o origami, pode proporcionar nos participantes envolvidos avanços na compreensão no/do processo de ensino e aprendizagem de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Pensar em uma proposta de formação é levar em consideração os conhecimentos já adquiridos previamente pelos professores-alunos sobre o objeto matemático a ser estudado. É preciso perceber os seus anseios, necessidades, dificuldades, expectativas. Assim, a **formação continuada em contexto de trabalho deve ser pensada para ser desenvolvida de forma colaborativa e participativa. Os sujeitos deverão ser valorizados e respeitados como agentes importantes que são desse processo.**

O referencial teórico utilizado na construção do *design de formação* poderá ser consultado na dissertação de mestrado “percepções docentes sobre o ensino e aprendizagem de geometria nos anos iniciais do ensino fundamental: reflexos e reflexões de uma experiência formativa”.

Os sites que poderão ser utilizados pelos professores-alunos no momento da materialização teórico-prática são:

<https://www.somatematica.com.br/>;

<https://brasilecola.uol.com.br/matematica/>;

[https://pt.khanacademy.org/math](https://pt.khanacademy.org/math;);

<http://sequeciast229.blogspot.com.br/p/solidos-geometricos.html>;

<https://www.vestibulandoweb.com.br/matematica/teoria/geometria-euclidiana.asp>.

É sugerido que os formadores realizem uma oficina com os professores-alunos sobre o Geogebra. Para isso é possível acessar o site <http://ogeogebra.com.br/site/> para conhecer as ferramentas, manuseio e técnicas do software. É possível, ainda, visitar o canal do software, <https://www.youtube.com/user/ogeogebra>, para receber dicas e ver vídeos instrucionais.





## REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2011.
- BARBIERI, Marisa Ramos; CARVALHO, Célia Pezzolo de; UHLE, Aguda Bernadete. Formação continuada dos profissionais de ensino: algumas considerações. **Cadernos Cedes**, Campinas, SP, n. 36, p. 29-35, 1992.
- BOLZAN, Dóris Pires Vargas. **Formação de professores: compartilhando e reconstruindo conhecimentos**. Porto Alegre: Mediação, 2002.
- BRASIL. Decreto- Lei n.o 10.172, de 9 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, jan. 2001. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/LEIS\\_2001/L10172.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10172.htm)>. Acesso em: 20 jan. 2016.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Secretaria de Educação. Brasília, 1996.
- CHARLOT, Bernard. Educação e culturas. **Pátio on-line**, Porto Alegre, ano 4, n. 35, ago./out. 2005.
- FRAIHA-MARTINS, France. **Significação do ensino de ciências e matemática em processos de letramento científico-digital**. Belém: PPGECM/IEMCI/UFPA, 2014. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas).
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 30ªed.
- FREIRE, P. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.
- GADOTTI, M. **Boniteza de um sonho: ensinar e aprender com sentido**. São Paulo: GRUBHAS, 2003.
- GASPARIN, João Luiz. **Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica**. Campinas: Autores Associados, 2002.
- GIUSTI, Neura Maria De Rossi; JUSTO, JuttaCorneliaReuwsaat. **Formação continuada de professores: uma experiência sobre o conteúdo Tratamento da Informação nos anos iniciais**. Revista Eletrônica de Educação. São Carlos, SP: UFSCar, v. 6, no. 2, p.156-174, nov. 2012. Disponível em <http://www.reveduc.ufscar.br>.
- IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para mudança e a incerteza**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- NOGUEIRA, M.O.G; LEAL, D. **Teoria da aprendizagem: um encontro entre os pensamentos filosófico, pedagógico e psicológico**. Curitiba: Ibpex, 2012.
- OLIVEIRA, Marta K. **Vygotsky aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio histórico**. São Paulo: Scipione, 2001.
- PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. In: ProfMat 98, 1998. Conferência plenária apresentada no Encontro Nacional de Professores de Matemática. Actas do ProfMat, Lisboa: APM, 1998. p. 27-44.
- SAVIANI, Dermeval. Educação no Brasil: **concepção e desafios para o século XXI**. Revista HISTEDBR on-line, Campinas, n. 3, jul. 2001.





SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia: teorias da educação, curvaturas da vara, onze teses sobre educação e política.** Campinas: Autores Associados, 1986. (Coleção polêmicas do nosso tempo).

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia Histórico-crítica: primeiras aproximações.** 3 ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1992.

VERDINELLI, Marilsa Maria. **Formação Continuada de Professores do ensino Fundamental subsidiada pela pedagogia histórico-crítica e teoria histórico-cultural** (Dissertação de mestrado). Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2007.

VIGOTSKI, Lev S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VIGOTSKI, Lev S. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2001b.

VIGOTSKI, Lev S. **Psicologia pedagógica.** Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001a.

